

УДК 082 + [550.8+553] (082)
ББК 94.3 + 26.21я43 + 26.34я43

Молодые – Наукам о Земле: в 5 т. Материалы XI Международной научной конференции «Молодые – Наукам о Земле» - М. : Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2024.

Т. 1: ГЕОФИЗИКА, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ / ред. коллегия: Ю.П. Панов, Ю.В. Зворыкина. - М.: Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2024 – 477 с.

ISBN 978-5-907594-29-6

УДК 082 + [550.8+553] (082)
ББК 94.3 + 26.21я43 + 26.34я43

ISBN 978-5-907594-29-6 (Том 1)
ISBN 978-5-907594-28-9

© РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2024

Оглавление

СЕКЦИЯ 1. ГЕОФИЗИКА, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ	8
Георадарный способ определения влажности, загрязненности и толщины слоев железнодорожной насыпи с использованием отражательного геотекстиля. Авраменок А.В., Кирсанова В.С., Мефодьева А.В., Иванов А.А.	8
Получение скоростного разреза методом приёмной функции на территории Оренбургской области. Астаскевич А.И., Алёшин И.М.	12
Оценка достоверности и статистической значимости результатов колебаний индикатора кварцевого гравиметра ГНУ-КВ. Белов А.П., Ерохин А.М., Мухаметзянов А.Р.	16
Оценка относительного угла падения пласта, частично вскрытого горизонтальной скважиной, по данным сканирующих приборов. Карасева М.В., Сребродольская М.А.	20
Эффективность применения алгоритмов машинного обучения для прогнозирования наличия кимберлитовых трубок на территории Сибирской платформы. Кораблёва А.А., Виноградов И.В., Морочко А.Ф.	24
Трансформация низкочастотных гармонических помех в белый шум. Мухаметзянов А.Р., Лобанов А.М.	28
Оценка параметров съемки методом электрофотографии для выделения линзы фильтра. Скосырева Я.Э., Иванов А.А.	33
Построение ЦМР русла реки с учетом анизотропии, определяемой направлением потока. Петров Р.В., Морочко А.Ф., Терский П.Н.	37
Вариативность удельного электрического сопротивления горных пород в зависимости от частоты тока. Смуk Г.В., Данильев С.М.	41
Анализ результатов проведения малоуглубинного вертикального сейсмического профилирования на обсаженном и необсаженном интервале скважины при инженерно-геофизических изысканиях. Кругляков А.Н., Романов В.В.	45
Математическое моделирование управленческих решений в условиях неопределенности. Тедеев А.А., Поляков В.М.	50
Исследование кластеризации данных наблюдений за размерами и положением айсбергов методами машинного обучения. Никитин А.И., Петров Р.В., Морочко А.Ф.	54
Анализ железомарганцевых руд с помощью ядерно-геофизического способа. Тебаева А.Ю., Пак Д.Ю., Пак Ю.Н.	58
Выделение границ аномальных блоков, связанных с перспективом твердых полезных ископаемых по данным о гравитационных аномалиях в районе Бана, Вьетнам. Фан Т. Х.	62
Применение нейросетей в геологоразведке: новый подход к поиску полезных ископаемых. Ефремов А.А., Нагорный И.С.	66
Теоретические основы цифрового управления логистическими операциями. Жаббарова А.Р., Новикова С.А.	69
Программное приложение для решения прямой двумерной задачи МТЗ. Мазин Е.Э., Родионов Е.А.	72
Изучение особенностей использования троичной логики в базах данных. Якуцени Е. С., Родионов Е.А., Савенко Е. И.	75
Применение искусственных нейронных сетей и сейсмических атрибутов для изучения распределения коллекторов нижнего миоцена Северо-Восточного месторождения Белый Тигр. Нгуен Зуи Мьой, Буй Тхи Нган, Нгуен Тхи Тху Ханг.	79
Возможности метода электротомографии в одиночном пункте для суточного мониторинга зоны активного разлома (на примере Северного Тянь-Шаня). Непейна К.С., Баталева Е.А.	83

Выделение и прослеживание потенциально ураноносных зон на Туюканском месторождении геофизическими методами. Бочкарев В.А., Посеренин А.И.	87
Разведка глубоких горизонтов золота месторождения Муртыкты на основе данных ГИС. Дробязко Е.С., Посеренин А.И.	91
ФГМ коренного месторождения алмазов на участке Восточно-Конончанский (Саха, Якутия). Евдокимов Д.А., Новиков П.В.	95
Особенности применения метода АМТЗ при изучении особенностей строения участков и выделение структурных признаков локализации рудоносных зон. Захаркин Т.Д., Новиков П.В.	99
Проведение исследований методом георадиолокации для решения инженерных задач в районе Красноярского края, г. Дудинка. Бабуркин И.А., Крячков И.В., Кауркин М.Д., Андреев Д.О.	102
Инженерно-геофизические исследования для уточнения литолого-геологических границ и гидрогеологических условий под строительство на территории ТиНАО города Москвы. Курочкин А.А., Посеренин А.И.	105
Обзор методов мониторинга гидроразрыва пласта. Лавда О.В., Алтухов Е.Е.	109
Выполнение геофизических исследований (электротомографии) строения погребенных рыхлыми отложениями залов и скального дна пещерной системы Афсати лагат. Латышев К.А., Кауркин М.Д., Манштейн Ю.А.	113
Возможность прогнозирования карстовых суффозионных опасностей при помощи инженерно-сейсморазведочных исследований методом общей глубинной точки на территории поселка Некрасовка. Лысенко Е.О., Романов В.В.	117
Геолого-геофизические исследования в районе сочленения трога Кинг и Азоро-Бискайского поднятия (северная Атлантика). Любинецкий В.Л., Иваненко А.Н., Веклич И.А., Сколотнев С.Г.	121
Выбор интервалов закачки буровых отходов по результатам ГИС. Мазейна А.А., Алтухов Е.Е.	124
Оценка фильтрационно-емкостных свойств по результатам ГИС в отложениях юрской системы Жековского месторождения. Пасичнюк Е.В., Алтухов Е.Е.	128
Учет влияния ВЧР при проведении сейсморазведочных работ в Волгоградской области. Селиверстова О.В., Романов В.В.	132
Построение физико-геологической модели углеводородного месторождения на территории Балахнинского мегавала (Красноярский край). Сизикова Д.Е., Новиков П.В.	136
Разработка комплекса геофизических методов для поиска месторождений рудного золота. Ченцов А.А., Новиков П.В.	140
Проведение инженерно-геофизических исследований с целью обнаружения зон фильтрации на территории Никелевого завода. Крячков И.В., Бабуркин И.А., Андреев Д.О., Кауркин М.Д.	143
Усиление отраженного сигнала георадиолокационного зондирования под действием фонового поля (поля подсветки) в области волны Прямого прохождения. Савватеев Я.В., Иляхин С.В., Корнилов Б.А.	147
Электроразведочная аппаратура для карстовых провалов. Петина В.А., Дуплий С.В., Сырчина А.С.	150
Комплексирование инженерно-геофизических исследований с целью картирования водоносных горизонтов на территории Новомосковского административного округа. Белаш М.Д.	153
Динамическая интерпретация сейсмических данных МОГТ 3D на примере разреза Сахалинского шельфа. Лазарева А.К., Романов В.В.	157
Оценка прочностных и деформационных характеристик керновгорных пород методом скретч-теста и оборудование для непрерывного профилирования механических свойств.	

Пирожкова Т.С., Самодуров А.А., Тюрин А.И.	161
Применение компьютерной системы регистрации свинчивания трубных соединений.	
Рожкова Д.С., Распопова М.В.	165
Построение физико-геологической модели месторождения 1 носэгчанского рудного узла и Выявление системы разломов, связанных с распространением твердых полезных ископаемых по данным о магнитных аномалиях в районе Бана, Вьетнам. До М.Ф., Фан Т. Х.	168
СЕКЦИЯ 2. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК	172
Подсекция 2.1. Экономические науки	172
Кадровый потенциал организации: понятие, сущность, опыт развития. Абдуллаев Д.Р., Леонидова Ю.А.	172
Раскрытие информации об экологической отчетности ПАО «НОВАТЭК». Аксенова М.М., Мелехина Т.И., Седова Е.И.	176
Особенности организации обеспечивающих бизнес-процессов на специализированных строительных предприятиях. Ассам Идонгесит Ноа, Власкина Л.В., Седова Е.И.	180
Организационно-экономический механизм непрерывного развития компетенций работников предприятий. Афанасьев Н.Д., Якунин М.А.	184
Важность стратегического управления на современных предприятиях. Базылева Н.С., Ситников С.Д.	187
Логистические вызовы в российском минерально-сырьевом секторе. Беркунов К.С., Леонидова Ю.А.	191
Место контрольных функций в бизнес-процессах геологоразведочного предприятия и управления. Богословский В.М., Лютягин Д.В.	195
Анализ современных цифровых инструментов управления производительностью труда на предприятиях МСК. Ганеев А.В., Лютягин Д.В.	198
Повышение эффективности управления за счет интеграции интернета вещей в деятельность предприятия. Демченко А.А., Леонидова Ю.А.	201
Совершенствование системы финансового управления предприятием в условиях цифровизации. Дубровина А.А., Рощина О.Е.	205
Применение технологий информационного моделирования (ТИМ) в минерально-сырьевом комплексе в условиях внешних ограничений. Елисеев С.В., Лютягин Д.В.	209
Разработка предложений по созданию организационно-экономического механизма управления проектами переработки отходов горнодобывающих компаний. Зворыкина Ю.В., Будина Т.С.	213
Стратегическое планирование имплементации высокотехнологичных инноваций на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Кальницкий О.А., Рощина О.Е.	217
Основы выбора метода управления проектами предприятий минерально-сырьевого комплекса. Камилова М.Б., Лапин Д.Г.	221
Использование искусственного интеллекта в сфере закупок в геологоразведочной отрасли. Кардапольцева Е.Н., Назарова З.М.	225
Совершенствование управления предпринимательскими рисками предприятий нефтегазового комплекса. Колосов В.А., Рощина О.Е.	228
Использование программного комплекса Primavera для управления проектом. Кондаков М.В., Седова Е.И.	232
Актуальные вопросы управления персоналом при реализации процессов импортозамещения энергетических объектов предприятий минерально-сырьевого комплекса. Коршиков О.Н., Лапин Д. Г.	236
Стратегия реализации проектов по развитию производственной системы «Росатом». Куликов Я.А., Назарова З.М.	240

Развитие системы управления рисками как инструмента достижения стратегических целей компании. Лапин Д.Г.	244
Цифровые инструменты для умного производства: решение проблемы нехватки рабочей силы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Лютягин Д.В.	248
Применение IT систем в обучении персонала в организациях минерально-сырьевого комплекса. Митин Л.А., Назарова З.М.	252
Цифровизация учета и анализа исполнения лицензионных обязательств, связанных с использованием недр на твердые полезные ископаемые. Нурекенов И.С., Назарова З.М.	256
Оценка возможности использования нейронных сетей на примере Chat GPT для перевода научно-технических текстов. Онищенко А.Н., Смирнова Л.Е.	260
Влияние современной IT-инфраструктуры на методы принятия управленческих решений на предприятиях нефтегазовой отрасли. Попенко П.С., Лютягин Д.В.	265
Современное развитие металлургической отрасли Российской Федерации. Ситников С.Д.	269
Научное обоснование инвестиционных проектов для технического перевооружения систем и сооружений. Соколов Л.И., Петраш Е.П.	273
Новый подход к оценке сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Соколов Л.И., Петраш Е.П.	277
Роль анализа финансового состояния в управлении бизнес-средой на примере ПАО «СИБУР Холдинг». Тихонова И.Ю., Седова Е.И.	281
Система функционирования горного предприятия как производственной системы. Цеценко М.А., Машкин Д.М.	286
Влияние ключевой ставки на инвестиционные проекты. Шалаева А.А., Аполлонова Н.В.	290
Минерально-сырьевая база России: ключевые выводы и перспективы. Шалаева А.А., Аполлонова Н.В.	294
Финансовые риски на нефтегазовых предприятиях. Эгамбердиева О.Р., Красавина Е.В.	298
Современные особенности, проблемы и перспективы развития алюминиевой отрасли России. Абуеме Б.А.Л., Прокофьева Л.М.	301
Экономическая оценка эффективности использования основных средств предприятия МСК. Абуеме Г.М.А.В., Заернюк В.М.	305
Оценка роли инструментов антимонопольной службы повышения экономической эффективности горно-металлургических компаний. Адаму Усман, Прокофьева Л.М.	309
Развитие транспортной инфраструктуры угольных предприятий России. Боков М.А., Попова Э.А.	313
Управление оборотным капиталом на горнодобывающих предприятиях в современных условиях. Борисова О.И., Анисимова А.Б.	316
Анализ влияния географического положения на конкурентоспособность предприятий минерально-сырьевого комплекса. Бунга К.Г., Анисимова А. Б.	320
Оценка экономической эффективности инвестиционного развития угледобывающего предприятия. Гбэ В.О.Г., Аржаткина М.С.	323
Учет инвестиционных рисков в недропользовании. Гришнячова А.В., Гольдман Е.Л.	327
Социально-экономический эффект повышения стратегического порога золоторудных месторождений в России. Гурьянова Ю.А., Заернюк В.М.	331
Методические основы формирования экономической оценки освоения комплексных месторождений цветных металлов. Десяткин А.С.	336
К вопросу экономического обоснования эффективной структуры производства полиметаллических руд при освоении Зареченского месторождения ОАО «Сибирь-полиметаллы». Елобо М.К., Рыжова Л.П.	340

Экономическая оценка методов стимулирования трудовых ресурсов на золотодобывающих предприятиях. Кострова О.А., Гольдман Е. Л.	343
Современные тенденции и возможные направления развития ресурсного подхода. Красный Н.В., Гольдман Е.Л.	346
Прогноз Российского экспорта минерального сырья. Крестьянова А., Пекова И.А.	349
Анализ состояния минерально-сырьевой базы никеля в России. Кузьмицкая К.В., Пекова И.А.	353
Влияние новых экономических условий на российские горно-металлургические предприятия. Лебедева Е.И., Попова Э.А.	357
Оценка степени монополизации рынка серебра в РФ. Маланин А.В., Курбацкая М.В.	360
Анализ состояния минерально-сырьевой базы золота России. Москаленко Е.А., Пекова И.А.	364
Социально-экономический анализ перспектив разработки Каневско-Лебяжьего месторождения. Нажаев Ж.Х., Прокофьева Л.М.	367
Геозитические проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития предприятий минерально-сырьевого комплекса. Павлова А.А., Рыжова Л.П., Пекова И.А.	370
Обзор состояния марганцевого сырья в Российской Федерации. Павлова Д.С., Анисимова А.Б.	373
Характеристика этапов и принципов разработки методов оценки влияния цифровых технологий на горнодобывающем предприятии. Рыжова Е.С., Анисимова А.Б.	377
Пути повышения рентабельности золотодобывающих предприятий. Семёнов А.Д., Попова Э.А.	381
Анализ проблемных аспектов сектора технической соли в России и стратегии улучшения добывающей индустрии. Солонухин С.О., Анисимова А.Б.	384
Исследование эффективности применения современных методов экономической оценки золоторудных месторождений. Сулейманова Ш.С., Франкевич Ж.А.	388
Расчет затрат на выпуск продукции при комплексном освоении недр. Тумоян И.Г., Чернегов Н.Ю.	392
Влияние рисков на экономическую эффективность в угледобывающих предприятиях. Уразаева З.А., Франкевич Ж.А.	396
Антикризисные меры поддержки экономической эффективности производственных процессов алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Фенев Н.М., Пекова И.А.	400
Особенности воспроизводства ресурсов на предприятиях МСК. Фролова Ю.С., Франкевич Ж.А.	404
Перспективы разработки глубоководного месторождения Кларифон-Клиппертон в период ресурсного кризиса. Ходак Е.Е., Курбацкая М.В.	408
Платежи за пользование природными ресурсами в федеральном бюджете РФ. Швецова Ю.С., Анисимова А.Б.	412
Влияние западных санкций на рынок никеля в России: анализ проблем и пути их решения. Шутова Д.Ю., Прокофьева Л.М.	416
Морская транспортная система арктического региона РФ. Смышляев А.И., Зворыкина Ю.В.	420
Влияние ювелирной индустрии и добычи алмазов на изменение окружающей среды: проблемы и перспективы. Белкова Д.Д., Прокофьева Л.М.	424
Уникальность рисков, связанных со смарт-контрактами и технологией блокчейна. Касси Дафиссу Одри, Шийко В.Г.	429
Разработка стратегических подходов к управлению инновационным потенциалом в горнодобывающих компаниях. Терентьев П.В., Якуцени С.П.	433

Современные вызовы горного производства. Цеценко М.А, Машкин Д.М.....	437
Актуальные проблемы налогообложения в сфере твердых полезных ископаемых. Черемисин А.Е., Седова Е.И.....	441
Подсекция 2.2. Методика преподавания социально-гуманитарных дисциплин в высшей школе	445
Игровое моделирование как эффективное обучения студентов технических университетов. Аюрова А.М., Зевелева Е.А.	445
Реферирование как метод обучения иностранному языку в нефилологическом ВУЗе. Григорьева М.А., Зятькова Ю.А.	448
Психология и социальная адаптация первокурсников. Добровольская А.А., Курбанов Н.Х.	452
Профессиональная направленность заданий самостоятельной работы как средство повышения мотивации к обучению в ВУЗе. Кудрявцева Л.А., Белаш М.Д., Кузнецов И.А., Тихонов М.Е.....	455
Россия как отдельная цивилизация. Отечественная мысль и вопросы методологии. Лепилин С.В., Зевелева Е.А., Третьякова Н.М.....	459
Взаимосвязь языка и культуры. Лукина А.В., Смирнова В.В., Пятова Н.Е.	463
Создание пространства проектов по продвижению идеи вовлекающего популярного образования для молодежи в сфере среднего и высшего образования РФ. Соколов Н.Н., Рафиенко В.А.....	467
Исследование состояния физического здоровья и активности студентов. Шалаева А.А., Завальская Е.С.....	471
Развитие ловкости и выносливости средствами и методами тхеквондо для студентов- геологов. Щербакова Я.А., Насыров А.А., Лощакова Ю.А.....	474

**СЕКЦИЯ 1. ГЕОФИЗИКА, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В
НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ**

*Георадарный способ определения влажности, загрязненности и толщины слоев
железнодорожной насыпи с использованием отражательного геотекстиля*

Авраменок А.В. (МГРИ, a.avramenok@mgri.ru),

Курсанова В.С. (МГРИ, kirnika@mail.ru),

Мефодьева А.В. (МГРИ iren.mn13@gmail.com),

Иванов А.А. (МГРИ, ivanova@mgri.ru)

Аннотация

В статье исследуется возможность использования в качестве инновационного подхода графита как одного из основных компонентов при укладывании геотекстиля для линейных инженерных сооружений. Использование графита как элемента геотекстиля может упростить мониторинг состояния железных и автомобильных дорог и предупреждение их разрушения от эрозии, морозного пучения и других экзогенных процессов. Технический результат заключается в увеличении эффективности и качества обследования насыпи, повышении безопасности на железных дорогах и автодорогах.

Ключевые слова

Георадар, геотекстиль, линейные инженерные сооружения, геофизика.

Теория

Временами на рынке появляются новые технологии и материалы, как когда-то таковым был геотекстиль. Сегодня, согласно технологическим процессам, укладка геотекстиля является не столько обязательным, сколько популярным и типовым решением в конструкции железнодорожного пути либо автомобильной дороги. Он применяется в качестве разделительного слоя для улучшения состояния авто- и железной дороги в процессе использования.

Сам материал относится к геосинтетикам. Хотя, если обратиться к истории, изначально он имел цель защиты грунтов от разрушения от оползней, обвалов и других экзогенных процессов, сейчас же он используется как универсальный элемент. Геотекстиль делится на множество видов, начиная от способа производства и заканчивая толщиной. Каждый из этих видов в большинстве своем, не считая универсальные, выполняет определенные функции, зависящие от толщины и вида, например, защита от эрозии или оползней, дренирование и так далее.

Были проведены испытания и исследования геотекстиля, который содержал в своем составе отражательный геотекстиль с электропроводящими и/или электромагнитные рассеивающими электромагнитные волны в виде алюминиевой тонколистовой заготовки. Такой материал позволяет при использовании радиолокационных исследований анализировать электромагнитные сигналы, отраженных от электропроводящих элементов геотекстиля. Этот метод позволяет анализировать не только амплитуду, но и время распространения зондирующего сигнала георадара. Проблема при использовании этого метода заключается в том, что алюминиевое покрытие подвержено коррозии и спустя определенное количество времени эрозирует. Радиолокационные профили указаны на рисунках 1 и 2.

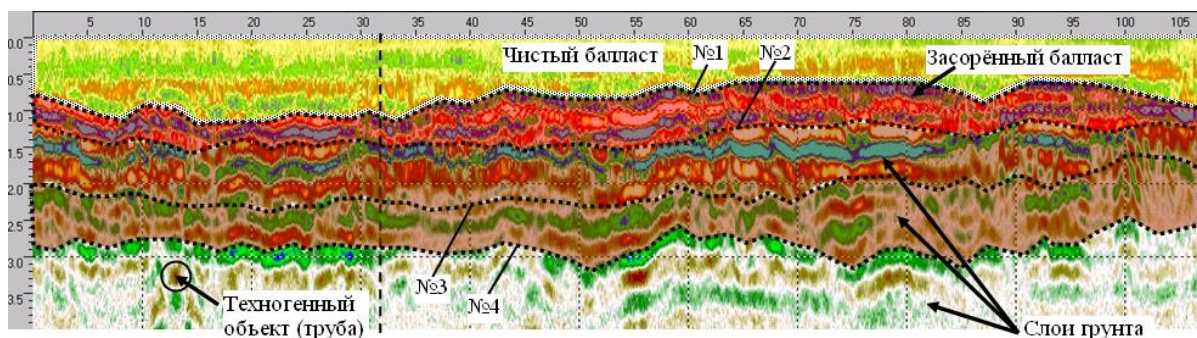


Рисунок 1. Радиолокационный профиль без использования отражающего геотекстиля

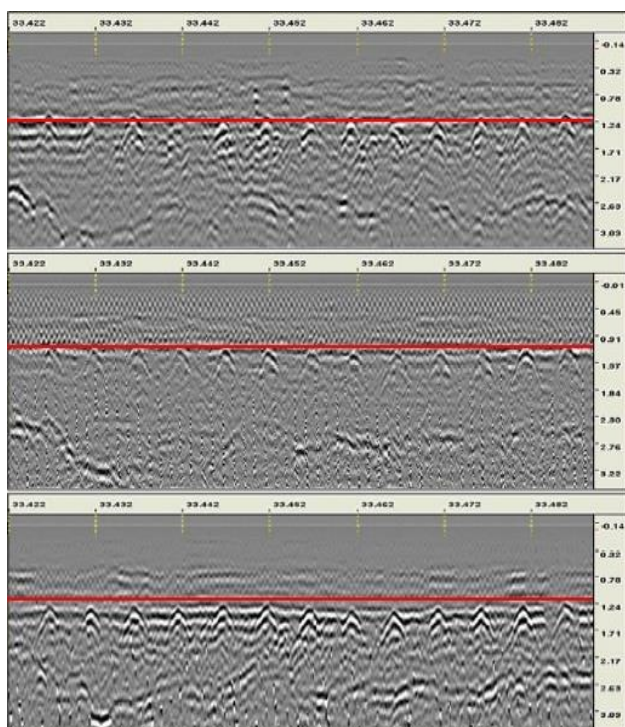


Рисунок 2. Радиолокационный профиль с использованием отражающего геотекстиля (слева), внешний вид алюминиевой тонколистовой заготовки (справа)

В качестве альтернативы предлагается использовать графитовое покрытие, которое можно укладывать вместо алюминиевой тонколистовой заготовки. Он имеет ряд преимуществ в сравнении с алюминием.

1. Графит поляризуется и создает интенсивные естественные электрические поля.
2. Графит обладает высокой химической стойкостью, что обеспечивает его сохранность на разных мощностях и в разных слоях.
3. Кроме естественной поляризации для графита характерна и высокая вызванная поляризуемость.

Графит состоит из отдельных фрагментов упорядоченных атомов углерода, разделенных между собой участками дефектов порядка 2 нм толщиной. Электроны в «дефектных» областях ведут себя совсем не так, как в упорядоченных фрагментах. Поведение их больше напоминает электроны в ферромагнетиках, например, железе или кобальте. В графите электроны в дефектных областях ведут себя иначе (отмечены желтым и красным), обуславливая магнитные явления, изображенное на рис.3.

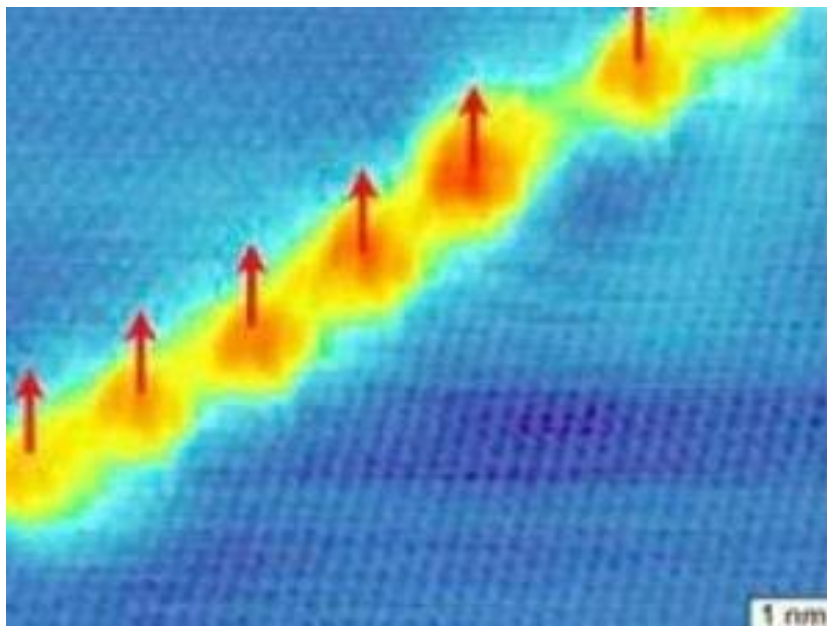


Рисунок 3. Магнитные явления в дефектных областях графита

Основными величинами, измеряемыми при исследованиях георадаром, являются время пробега электромагнитной волны от источника до отражающей границы и обратно до приемника, а также амплитуда этого отражения. Такими границами в исследуемых средах являются контакт между слоями нового и старого асфальта.

Выводы

В качестве вывода мы можем отметить, что использование графита в качестве компонента для строительства автомобильных и железнодорожных дорог может значительно упростить дальнейший мониторинг самих линейных сооружений. Для того, чтобы это подтвердить, в дальнейшем потребуется совершить эксперимент, который сможет подтвердить или опровергнуть гипотезу. На данном этапе можно теоретически сказать, что использование графита может упростить работу мониторинга, особенно для геофизической отрасли.

Библиография

1. Аксёнова Д.В. Коваль В.Н., Нехорошева А.Н. «Анализ основных возможностей и свойств геотекстиля при землеустроительных работах» - 2019 - <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-osnovnyh-vozmozhnostey-i-svoystv-geotekstilya-pri-zemleustroitelnyh-rabotah>
2. Блажко Л.С., Штыков В.И. «Работа геотекстиля в конструкции верхнего строения пути» - 2009 г. - <https://cyberleninka.ru/article/n/rabota-geotekstilya-v-konstruktsii-verhnego-stroeniya-puti>
3. Илюшина С.В. Бугаева А.И., Красина И.В., Минязова А.Н. «Применение геосинтетических нетканых материалов в дорожном строительстве» - 2017 - <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-geosinteticheskikh-netkanyh-materialov-v-dorozhnom-stroitelstve>
4. Космодемьянов В.А., Фартыгин М.Р., Скаяев А.Р. «Анализ применения геотекстиля и геосинтетики в строительстве и проектировании мостов» - 2019 - <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41157407>

5. Саканская-Грицай Е. И. «Применение геотекстильных материалов для ремонта автомобильных дорог» - 2018 - <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-geotekstilnyh-materialov-dlya-remonta-avtomobilnyh-dorog>

Получение скоростного разреза методом приёмной функции на территории Оренбургской области

***Астаскевич А.И. *(МГРИ, Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН,
sashajedi@ifz.ru),***

Алёшин И.М. (Институт физики Земли имени О.Ю. Шмидта РАН, ima@ifz.ru)

Аннотация

Для изучения глубинного строения земной коры на территории Оренбургской области ранее применялся метод глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ). ГСЗ использует в качестве источника мощные взрывы, создание которых требует больших экономических вложений. В методе функции приёмника в качестве источника используются обменные волны от удалённых землетрясений. Метод приёмной функции предназначен для получения одномерного скоростного разреза под сейсмической станцией [1].

Ключевые слова

Сейсмология, метод приёмной функции, скоростной разрез.

Источники финансирования

Работа выполнена в рамках государственного задания ИФЗ РАН (№ 075-01030-23-00) утверждённого Минобрнауки России.

Теория

Работа выполнялась совместно с Оренбургским федеральным научным центром, благодаря которому были получены данные сейсмостанций сети «Нефтегаз-сейсмика». Сеть располагается на территории Оренбургской области. В состав сети входит несколько широкополосных станций, необходимых для применения метода функции приёмника.

Отношение (1) радиальной и вертикальной компонент сейсмограммы образует частотную функцию $PRF(\omega)$, которая зависит только от свойств среды под приёмником.

$$PRF(\omega) = \frac{R(\omega)}{Z(\omega)} = \frac{A(\omega)H_R^P(\omega)}{A(\omega)H_Z^P(\omega)} = \frac{H_R^P(\omega)}{H_Z^P(\omega)} \quad (1)$$

где $A(\omega)$ – Фурье-образ функции в источнике; $H_R^P(\omega)$, $H_Z^P(\omega)$ – соответственно R- и Z-компоненты Фурье-образа передаточной функции среды под станцией для P-волны.

Соответствующая функция времени $PRF(t)$ называется функцией приёмника или приёмной функцией.

Было отобрано 22 события с магнитудой более 5.5, находящихся на эпицентральной расстоянии от 40 до 100 градусов [2]. Для каждого события была рассчитана индивидуальная функция приёмника. Чтобы выделить слабый полезный сигнала необходимо просуммировать приёмные функции множества событий.

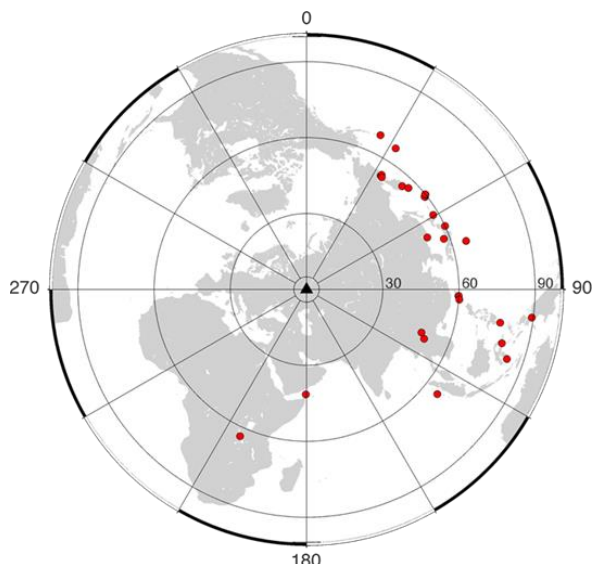


Рисунок 1. Отобранные события для станции ORR. Чёрный треугольник – сейсмическая станция; красные круги – эпицентры землетрясений

Построение скоростного разреза сводится к решению задачи по подбору таких параметров среды, чтобы минимизировать разрыв между синтетической функцией $PRF^{(syn)}(m; t)$ и наблюдаемой суммарной функцией (2).

$$S(m)^2 = \frac{1}{(t_2 - t_1)} \int_{t_1}^{t_2} (PRF^{(syn)}(m; t) - \overline{PRF}(t))^2 dt, \quad (2)$$

t_1, t_2 – границы интервала времени, в котором производится сравнение, начальный момент времени соответствует приходу основной фазы (Pp).

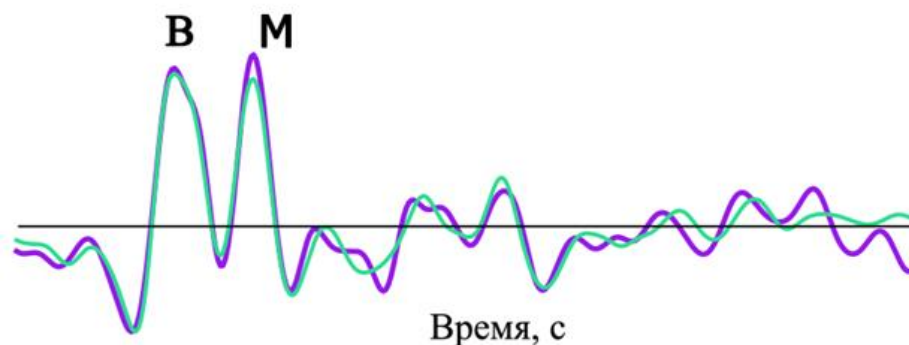


Рисунок 2. Фиолетовым цветом показана суммарная функция; оранжевый цвет – синтетическая функция. Буквами В и М отмечены обменные фазы, образованные на границе осадочного чехла и кристаллического фундамента и границе Мохо соответственно

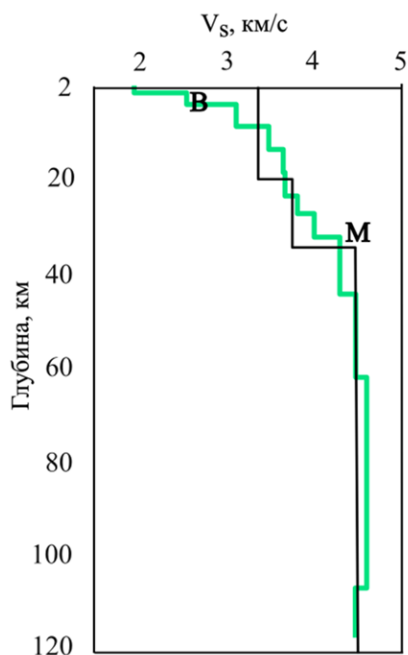


Рисунок 3. Скоростной разрез под станцией ORR. Зеленым цветом показан подобранный скоростной разрез; черный цвет - разрез по модели IASP91. Буквой В отмечена границы контакта садочного чехла и фундамента, М – граница Мохо

Для выявления переходной зоны мантии функции приёмника были пересчитаны со сдвигом Δt , который зависит от лучевого параметра и глубины обмена [1]. На глубинах 400 и 640 км были выделены обменные фазы с максимальной амплитудой, что соответствует верхней и нижней границам переходной зоны мантии.

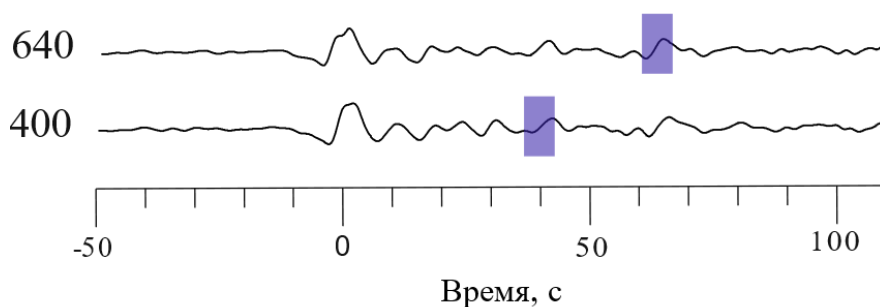


Рисунок 4. Функции приёмника, рассчитанные со сдвигом Δt . Фиолетовыми прямоугольниками обозначены выделяемые обменные фазы переходных зон верхней мантии на PRF, соответствующие глубинам 640 км и 400 км

Представленные результаты опубликованы в журнале «Сейсмические приборы».

Выводы

Разрез под станцией ORR характеризуется четырьмя границами: контакт осадочного чехла и кристаллического фундамента (5 км), Мохоровичича (32 км), верхняя и нижняя границы переходной зоны мантии. Положение первых двух границ соответствует полученным ранее результатам и соотносится с усреднённой моделью IASP91. Результаты не являются

окончательными, так как в дальнейшем будут отбираться новые сейсмические события и положение границ будет уточняться.

Библиография

1. Винник Л.П. Сейсмология приемных функций // Физика Земли. 2019. № 1. С. 16–27.
2. Гоев А. Г., Косарев Г. Л., Ризниченко О. Ю., Санина И. А. Скоростная модель западной части волго-уралии методом функции приемника // Физика Земли. 2018. № 6. С. 154–169.

*Оценка достоверности и статистической значимости результатов колебаний
индикатора кварцевого гравиметра ГНУ-КВ*

Белов А.П. (ФГБОУ ВО «МГРИ», econg3@yandex.ru),*

*Ерохин А.М. (ООО «Петровайзер», erokhin_am@petrovaiser.ru), Мухаметзянов А.Р. (ФГБОУ
ВО «МГРИ», amir@mgru.ru)*

Аннотация

Исследование затрагивает анализ временных изменений гравитационного поля, акцентируя внимание на геодинамических процессах. Анализ данных гравиметра после их оцифровки помог определить амплитудно-частотные характеристики и точность соответствия измерений нормальному распределению.

Результаты подтвердили высокую степень согласования данных с нормальным распределением, максимальная ошибка аппроксимации не превышает 2,7%, а коэффициент детерминации свыше 99%, подчеркивая надежность методов. Важным аспектом исследования стала оценка достоверности результатов, используя 5%-ый уровень значимости для анализа стационарности процессов.

Ключевые слова

Временные вариации силы тяжести, геодинамические процессы, статистическая значимость, преобразование Фурье, оценка достоверности.

Теория

В данной работе, после оцифровки видеофайла, проведен анализ колебаний индикатора гравиметра с целью определения статистических параметров случайной величины, что имеет особую значимость для глубокого понимания структуры исследуемых процессов.

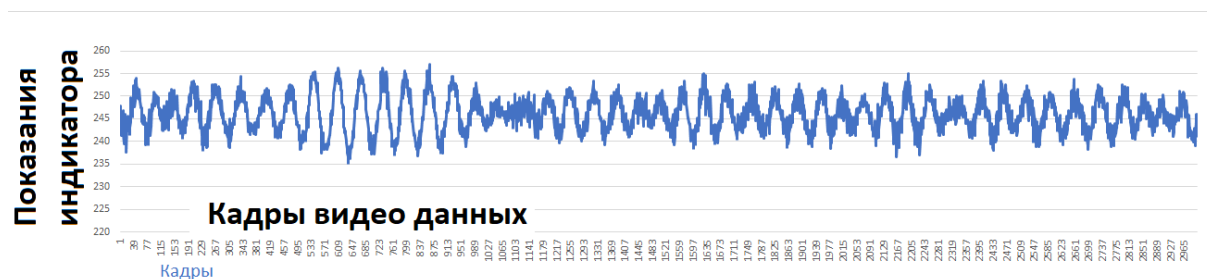


Рисунок 1. Полученные оцифрованные данные

Известно, что дискретные значения случайной величины X часто соответствуют процессу, близкому к нормальному закону распределения. Для анализа определения статистических параметров мы применили комплексный подход, с использованием преобразования Фурье, и оценили точность полученных результатов [1].

Этот подход позволил нам определить амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) нашего процесса [2].

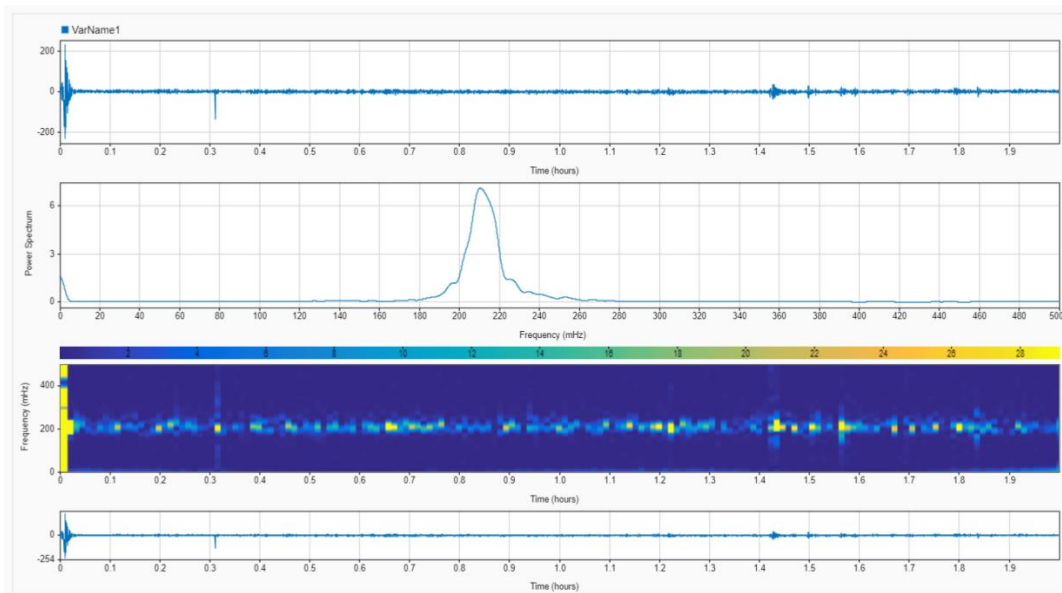


Рисунок 2. Амплитудно-частотное представление замеров, где частота от 0 до 0,5 Гц

Оценить достоверность результатов исследования означает определение, с какой вероятностью возможно перенести результаты изучения признаков с выборочной совокупности на всю генеральную совокупность.

Оценка достоверности позволяет исследователю достаточно обоснованно охарактеризовать выявленные им закономерности. В геофизике приходится иметь дело с частью изучаемого явления, а выводы по результатам такого исследования переносить на все явление в целом, т.е. на генеральную совокупность. Таким образом, оценка достоверности необходима для того, чтобы по части явления можно было бы судить о явлении в целом, для изучения распределения его закономерностей.

В результате проведенного исследования по обработке и анализу экспериментальных данных было установлено, что распределение измеренных значений случайной величины значимо соответствует нормальному закону. Максимальная ошибка аппроксимации нормального распределения составила не более 2,7%, что свидетельствует о высокой степени согласованности наблюдаемых данных с теоретическими предположениями о нормальном распределении. Кроме того, максимальная ошибка аппроксимации функции распределения случайной величины не превышает 0,027 для временного шага, уменьшенного в восемь раз по сравнению с первоначально выбранным. Это подчеркивает точность аппроксимации и соответствие экспериментальных данных теоретическим моделям.

На рисунках 3-6 дано сравнение функций нормального и натурального распределений для максимального и минимального значений ΔM .

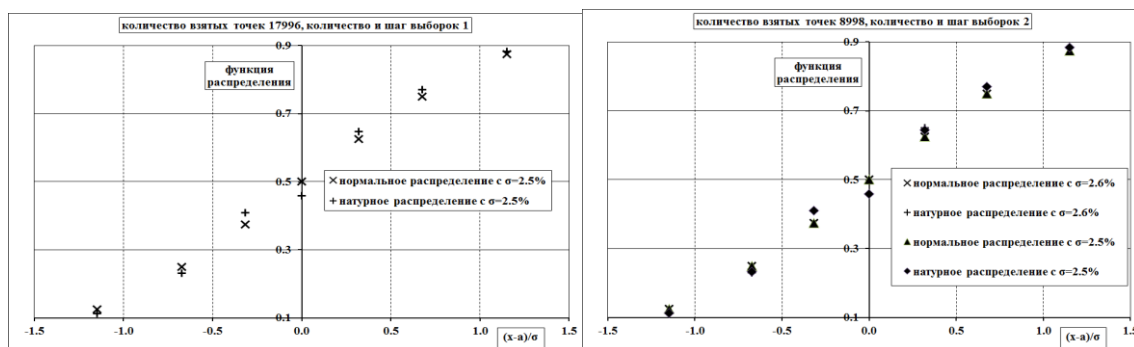


Рисунок 3 Рисунок 4

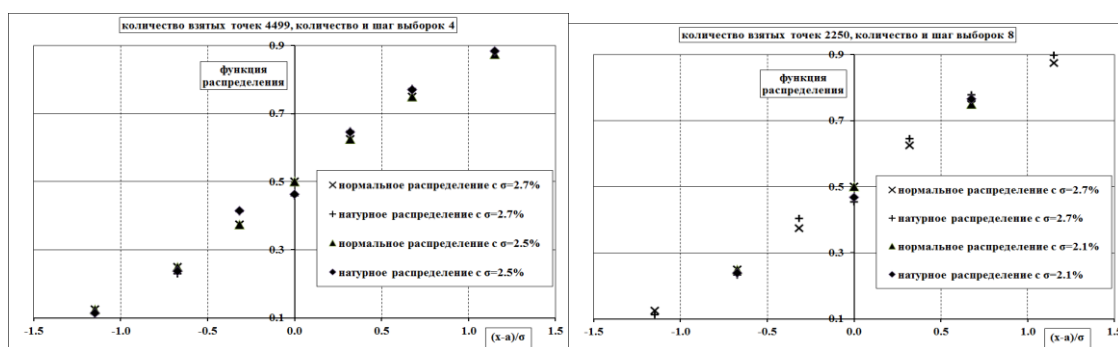


Рисунок 5 Рисунок 6

Коэффициент детерминации (правдоподобия) для всех результатов составил не менее 99%. Это подтверждает высокую достоверность и корректность применяемых методологических подходов.

В исследовании использовался общепринятый 5%-й уровень значимости как стандартный критерий для анализа стационарности данных, включая временные ряды, потенциальные поля. Исследования применения 5%-го уровня ошибки аппроксимации, как критерия определения статистической значимости для анализа потенциальных полей подтверждается в современных научных работах, таких как исследования, проведенные с использованием Augmented Dickey-Fuller и Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin тестов на стационарность при 5% уровне значимости, упомянутых в источниках на ResearchGate и в Journal of Econometrics [4, 5, 7, 8].

Связь между статистической значимостью и ошибкой аппроксимации в контексте исследования сводится к тесту Колмогорова-Смирнова о проверке нулевой гипотезы H_0 , что данные распределения измеренного значения соответствуют нормальному распределению. Связь между ошибкой аппроксимации E и статистической значимостью заключается в определении некоторого параметра теста p [7]:

- Если E велика, это указывает на малое соответствие между данными и нормальным распределением, что может привести к малому p -значению: $E \uparrow \Rightarrow p \downarrow$
- Если $p < \alpha$ (где α обычно равно 0.05), мы отвергаем H_0 , что указывает на статистическую значимость отклонения данных от нормального распределения.

Таким образом, можно сформулировать, что большая ошибка аппроксимации E может указывать на то, что данные значимо отличаются от модели нормального распределения. Это обеспечивает прямую связь между величиной ошибки аппроксимации и статистической значимостью отклонения данных от предполагаемой модели распределения. Для нашего исследования ошибка аппроксимации значительно меньше принятого уровня 5%.

Выводы

Используя различные методики из в данной работе, мы смогли подтвердить и уточнить первоначальные выводы, полученные на основе использования методов преобразования Фурье. Это свидетельствует о том, что наши экспериментальные данные и методики анализа обладают высокой степенью надежности, и могут служить основой для дальнейших геофизических исследований. Кроме того, наше исследование показало корректность применения 5%-го уровня значимости (p -значения) и анализа ошибок аппроксимации как двух отдельных, но взаимодополняющих инструментов для оценки нарушения стационарности случайных процессов.

Независимость и согласованность результатов, полученных двумя разными методами, подчеркивают точность и релевантность наших научных выводов. Это позволяет глубже понять исследуемые нами процессы, и повысить уверенность в применении полученных результатов для дальнейших исследований в области использования гравиметрических данных для решения ряда фундаментальных и прикладных задач геофизики.

Библиография

1. Опыт амплитудно-частотной оценки колебания грунтов в диапазоне 0,05—0,5 Гц с использованием чувствительного элемента гравиметра ГНУ-КВ / А.П. Белов, А.М. Лобанов, А.М. Ерохин // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. – 2023. – № 65(2). – С. 67—73.
2. Статистический анализ функции распределения колебаний индикатора кварцевого гравиметра / А.П. Белов, А.М. Лобанов, А.М. Ерохин // Вопросы теории и практики геологической интерпретации гравитационных, магнитных и электрических полей. Материалы 50-й юбилейной сессии Международного семинара им. Д.Г. Успенского - В.Н. Страхова, 29 января – 2 февраля 2024 г. Москва: ИФЗ РАН. – 2024. – С. 38-41.
3. Гравиметрия / В. Торге. – Пер. с англ.: Г.А. Шануров; ред.: А.П. Юзефович. – Москва: Мир, 1999. – 428 с.
4. Baum, C. (2001). Tests for stationarity of a time series. Available from: https://www.researchgate.net/publication/24137546_Tests_for_stationarity_of_a_time_series. [Accessed 26/11/23].
5. Carrion-i-Silvestre J.L., Sansó A. (2006). A guide to the computation of stationarity tests. *Eksploatacja i Niezawodnosc - Maintenance and Reliability* 17(4):604-609. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00181-005-0023-8> [Accessed 26/11/23].
6. Cowles, M. and Davis, C. (1982). On the origins of the .05 level of statistical significance. *American Psychologist*, 37(5), 553-558. DOI: 10.1037/0003-066X.37.5.553
7. Kosicka, E., Kozłowski, E. (2015). The use of stationary tests for analysis of monitored residual processes. *Eksploatacja i Niezawodnosc - Maintenance and Reliability* 17(4):604-609. DOI:10.17531/ein.2015.4.17.
8. Luiz Renato Lima, Breno Pinheiro Neri. (2008). A Test for Strict Stationarity. *Advances in Intelligent Systems and Computing* 200. DOI:10.1007/978-3-642-35443-4-2.

*Оценка относительного угла падения пласта, частично вскрытого горизонтальной
скважиной, по данным сканирующих приборов*

Карасева М.В. (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
karaseva.maria.vadimovna@gmail.com),*

Сребродольская М.А. (РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, mary_roza@bk.ru)

Аннотация

Предложен новый подход к определению относительного угла залегания пласта при его частичном вскрытии горизонтальной скважиной. Разработанный алгоритм позволяет произвести расчет относительного угла падения пласта путем интерпретации эллипсовидных отображений, полученных при структурной интерпретации имиджа.

При частичном вскрытии пласта на имидже плотности, записанном азимутальным прибором гамма-гамма литоплотностного каротажа, наблюдается пятно эллипсовидной формы в центре либо формы двух полуэллипсов по бокам имиджа. Для корректной реализации предложенного алгоритма обработки отображений такой формы были построены геометрические модели частичного вскрытия пласта горизонтальной скважиной. На основе этих моделей созданы формулы расчета относительного угла падения пласта. Они позволят уточнить геологическую модель залегания пластов и обеспечить геонавигацию горизонтальных скважин.

Ключевые слова

Имиджер, структурная интерпретация имиджа, относительный угол падения пласта, каротаж в процессе бурения, азимутальный гамма-гамма плотностной метод.

Теория

В настоящее время для добычи нефти и газа распространено использование горизонтальных скважин. Во время их бурения проводится комплекс геофизических исследований, который обеспечивает геонавигацию – контроль и корректировку траектории бурения скважины для достижения максимальной проходки по продуктивному коллектору. От точности интерпретации данных каротажа в процессе бурения (Logging While Drilling) зависит результат бурения и дальнейшей добычи углеводородов, поскольку такой каротаж проводится единожды.

Основным сканирующим прибором LWD является азимутальный прибор гамма-гамма плотностного метода (ГГМ-п), который регистрирует имидж плотности. Имидж – 2D отображение физических свойств по всему стволу скважины, полученное путем измерений микросканером [2]. Синусоидальное отображение на имидже позволяет определять угол падения пласта при его полном вскрытии скважиной. Вопросами структурной интерпретации имиджей плотности занимались Российские [1] и зарубежные [3,4] ученые, однако методики обработки имиджа при частичном вскрытии скважиной пласта на сегодняшний день не существует ни в отечественных, ни в иностранных компаниях.

Частичное вскрытие пластов низом бурильной колонны отображается на данных азимутального ГГМ-п в виде пятна эллипсовидной формы в центре имиджа, верхом бурильной колонны – в виде полуэллипсов по бокам имиджа (рисунок 1). Такие имиджи формируются в трех случаях: локальные изменения зенитного угла скважины, локальные изменения угла залегания пласта, одновременное изменение углов пласта и скважины. В некоторых компаниях на практике геофизики интерпретируют имидж с частичным вскрытием пласта синусоидами, что является некорректным с точки зрения описания фигур по законам геометрии. Эллипсовидное отображение на имидже невозможно однозначно аппроксимировать синусоидами, поэтому такой подход к структурной интерпретации приводит к ненадежному определению угла падения пласта.

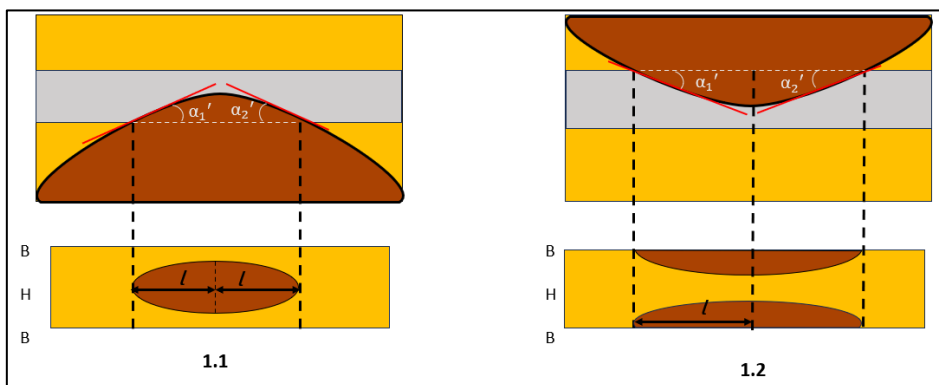


Рисунок 1. Модели частичного вскрытия пласта скважиной (серый прямоугольник) и их отображения на имидже плотности (в центре имиджа – низ скважины)

- 1.1 – отображение на имидже при вскрытии плотного пласта низом скважины
1.2 – отображение на имидже при вскрытии плотного пласта верхом скважины

Длина дуги окружности стенки скважины, частично погруженной в пласт (B), является шириной эллипсовидного отображения на имидже, то есть длиной оси, перпендикулярной имиджу, и определяется по формуле (1). Если на имидже плотности наблюдаются два полуэллипса, необходимо найти сумму длин их полуосей для определения ширины этой оси (B).

$$B = \frac{N \cdot \pi \cdot (2R_{\text{иссл}} + D_{\text{скв}})}{\text{bin}}, \quad (1)$$

где N – число секторов, затронувших пласт, bin – общее число секторов имиджа, $D_{\text{скв}}$ – диаметр скважины, $R_{\text{иссл}}$ – радиус исследования прибора.

Дуга окружности стенки скважины (B) в частично вскрытом пласте характеризуется радиальным углом β и определяется по формуле (2):

$$\beta = \frac{2 \cdot B}{2R_{\text{иссл}} + D_{\text{скв}}}, \quad (2)$$

Относительный угол падения пласта (α'), частично вскрытого скважиной, определяется по формуле (3):

$$\alpha' = \arctg \frac{R_{\text{скв}} - R_{\text{скв}} \cdot \cos \beta / 2}{l} = \arctg \frac{D_{\text{скв}} / 2 - D_{\text{скв}} / 2 \cdot \cos \beta / 2}{l}, \quad (3)$$

где $R_{\text{скв}}$ – радиус скважины, l – длина полуоси эллипса параллельной имиджу.

По законам геометрии из формул (1), (2) и (3) выведена формула (4), позволяющая определить угол падения пласта, частично вскрытого скважиной. Формула (4) справедлива для случая, когда скважина на рассматриваемом участке является строго горизонтальной, а угол падения изменяется у пласта, то есть зенитный угол в двух точках замера инклинометрии близок к 90° . При таких условиях относительный угол залегания пласта равен истинному углу падения пласта ($\alpha = \alpha'$).

$$\alpha' = \arctg \frac{D_{\text{СКВ}} \cdot (1 - \cos^B / (R_{\text{ИССЛ}} + 0.5D_{\text{СКВ}}))}{2l}, \quad (4)$$

По формуле (5) можно оценить угол падения пласта при его частичном вскрытии скважиной с зенитным углом неравным 90° , но постоянным на рассматриваемом интервале:

$$\alpha = \arctg \frac{D_{\text{СКВ}} \cdot (1 - \cos^B / (R_{\text{ИССЛ}} + 0.5D_{\text{СКВ}}))}{2l} + 90^\circ - Incl, \quad (5)$$

где *Incl* – зенитный угол скважины по данным инклинометрии.

При интерпретации по имиджу необходимо определить длину полуоси эллипса (*l*) и максимальную длину оси (*B*), определяющейся количеством секторов, вошедших в пласт, частично вскрытый скважиной. Показания азимутального прибора зависят от разрешающей способности по азимуту и по вертикали и глубинности исследования.

Эллипс может быть несимметричен из-за различия углов крыльев антиклинальной или синклиналиной складки, пересекаемых скважиной, для таких случаев необходимо определять угол падения каждого из крыльев структуры отдельно (рисунок 2.1). На имидже в середине эллипса может находиться протяженный участок прямоугольной формы с неизменной шириной, наблюдающийся при бурении на этом участке горизонтальной скважины параллельно границе пластов (рисунок 2.2). При оценке углов падения пластов по таким отображениям необходимо исключить из интерпретации участок прямоугольной формы и определять углы падения для каждого крыла отдельно.

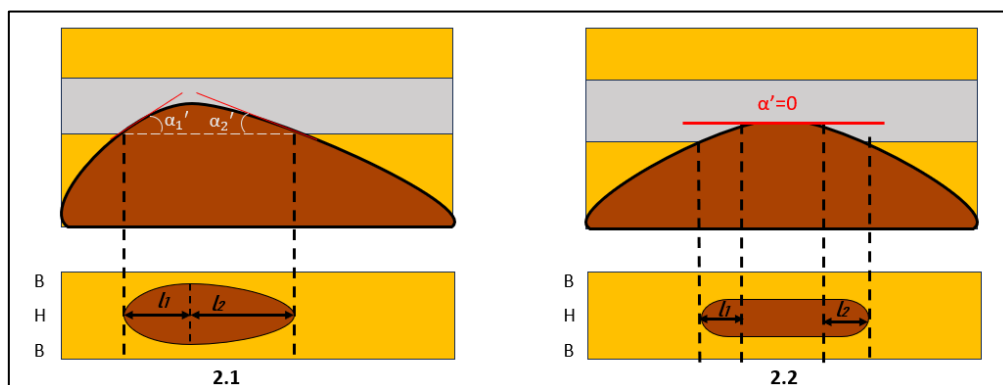


Рисунок 2. Модели частичного вскрытия пласта скважиной (серый прямоугольник) и их отображения на имидже плотности (в центре имиджа – низ скважины)

- 2.1 – пересечение скважиной геологической структуры с разными углами падения крыльев
2.2 – пересечение скважиной геологической структуры с участком, на котором зенитный угол скважины равен углу падения пласта

Данные об относительном угле падения пласта необходимы при геонавигации скважин, геологическом моделировании разреза, определении эффективной толщины и абсолютных отметок пластов, подсчете запасов месторождений полезных ископаемых, определении коэффициентов проницаемости, изучении характера распространения электрических полей в пластах и при гидродинамических исследованиях.

Выводы

В настоящей работе был предложен алгоритм расчета относительного угла падения пласта при его частичном вскрытии горизонтальной скважиной по данным азимутального ГГМ-п, записанного в процессе бурения. Стоит отметить, что представленный алгоритм применим к интерпретации данных любых сканирующих геофизических приборов. Решенная задача позволяет примерно оценить относительный угол залегания структур при условии их пересечения скважиной, зенитный угол которой не изменяется на протяжении изучаемого интервала. Дальнейшие исследования по определению угла залегания пласта при его частичном вскрытии горизонтальной скважиной требуют учета кривизны геологических структур в точке их перегиба, учета погрешностей предложенной методики и рассмотрения моделей залегания пластов в объемном представлении.

Библиография

1. Бокарёв А. Ю., Мингазов А. Н., Исмагилов А. Т. Трехмерный анализ данных ГИС в горизонтальных скважинах на примере неокомских отложений Западной Сибири // Российская нефтегазовая техническая конференция и выставка SPE, г. Москва. – 2016 г.
2. Сребродольская М. А. Особенности проведения каротажа в процессе бурения горизонтальных скважин для оценки фильтрационно-емкостных свойств горных пород / М. А. Сребродольская // Труды Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина. – 2019. – № 1(294). – С. 45-57. – DOI 10.33285/2073-9028-2019-1(294)-45-57.
3. Ц. Шао, С. Сюй, Е. Юань [и др.] Метод определения залегания горных пород одно- и двумерными данными геофизических исследований в процессе бурения (LWD) для геонавигации скважин / Ц. Шао, С. Сюй, Е. Юань [и др.] // Геофизика. – 2022. № 5. – С. 67-75.
4. Innovative Techniques Applied to Logging-WhileDrilling Azimuthal Density Data for Reducing Structural Uncertainties / Franck Michel, David Hinz, Tim Parker [et al.] // SPWLA 57th Annual Logging Symposium, June 25-29, 2016.

*Эффективность применения алгоритмов машинного
обучения для прогнозирования наличия кимберлитовых
трубок на территории Сибирской платформы*

*Кораблёва А.А. *(МГРИ, annakorableva09@gmail.com),*

*Виноградов И.В. (Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им.
А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Московский филиал, i.vinogradov@mfvsegei.ru),*

Морочко А.Ф. (МГРИ, morochkoaf@mgri.ru)

Аннотация

Применение алгоритмов машинного обучения в геологоразведке играет важную роль в повышении эффективности и точности процессов поиска и изучения полезных ископаемых. Многие задачи в геологии могут быть решены с использованием методов машинного обучения, что позволяет сократить время и ресурсы, улучшить прогнозирование и увеличить точность результатов.

Алгоритмы машинного обучения могут применяться для построения прогнозных моделей, тем самым определяя вероятность наличия полезных ископаемых в определённой геологической зоне, что помогает оптимизировать принятие решений о дальнейших исследованиях.

Ключевые слова

Машинное обучение, MLA (Machine Learning Algorithms), случайный лес, нейронные сети.

Теория

В пределах Сибирской платформы известны многочисленные проявления кимберлитового магматизма палеозойского и мезозойского возраста, но только некоторые из них считаются алмазоносными. На территории листа X существуют участки, перспективные на обнаружение коренных источников кимберлитов, которые до сих пор не найдены. В связи с этим было принято решение применить различные алгоритмы машинного обучения и сравнить результаты, с целью выбора оптимального направления изыскательских работ. [1]

На сегодняшний день существует более тысячи алгоритмов машинного обучения, способных на основе имеющихся исходных данных построить вероятностную модель наличия полезных ископаемых.

В исследовании выбраны два из них: случайный лес и нейронные сети, поскольку они, по нашему мнению, реализуя различающиеся, в основе, методы, дадут более разносторонний прогноз на наличие кимберлитовых трубок.

Алгоритм случайного леса является методом машинного обучения, который основан на использовании ансамбля деревьев решений. Основная идея заключается в том, что ансамбль моделей может давать более точные прогнозы, чем любая отдельная модель. [2]

Принцип работы алгоритма случайного леса следующий:

1. Сначала формируется набор обучающих данных путем случайной выборки с возвращением из исходного датасета.
2. Затем строится несколько деревьев решений на этих подвыборках данных.
3. Каждое дерево обучается на подмножестве признаков, которое также выбирается случайным образом.
4. При прогнозировании нового объекта каждое дерево выдаёт свой собственный прогноз, а для получения окончательного прогноза случайный лес усредняет или принимает голосование по прогнозам всех деревьев.

$$a(x) = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N b_i(x) \quad (1)$$

где N – количество деревьев в ансамбле,

b_i – i -е решающее дерево,

x – набор обучающих данных.

Такой подход позволяет улучшить обобщающую способность модели, уменьшить переобучение и повысить устойчивость к выбросам в данных. Алгоритм случайного леса широко применяется в задачах классификации и прогнозирования в машинном обучении.

Из архитектур нейронных сетей было решено применить алгоритмы Кохонена и Кологоморова для прогноза на наличие кимберлитовых трубок.[3]

Одна из реализаций алгоритма Кохонена - самоорганизующаяся карта Кохонена (SOM), является нейронной сетью, используемой для кластеризации и визуализации многомерных данных. SOM позволяет отображать многомерные данные на двумерную плоскость, сохраняя при этом их взаимные отношения. Этот метод может быть использован для кластеризации данных и построения карт различных тематических группировок.

Алгоритм Колмогорова, или метод минимальной длины описания Колмогорова, используется для оценки сложности моделей. Он основан на идее того, что модель с более коротким кодом описания будет более простой и компактной. Алгоритм Колмогорова может быть применен для выбора оптимальной модели из набора моделей, основываясь на принципе минимальной длины описания.

Таким образом, алгоритмы Кохонена и Колмогорова могут быть использованы в комбинации для построения прогнозных моделей, например, для кластеризации данных с помощью SOM и выбора оптимальной модели с помощью метода минимальной длины описания Колмогорова. Это позволяет улучшить обобщающую способность моделей и получить более точные прогнозы на основе имеющихся данных.

В качестве исходной выборки были использованы конкретные геофизические данные масштаба (1:1 000 000) по предполагаемому месторождению X [4]:

- 1) Матрица региональной составляющей аномального магнитного поля;
- 2) Матрица локальной составляющей аномального магнитного поля;
- 3) Матрица региональной составляющей аномального поля силы тяжести;
- 4) Матрица локальной составляющей аномального поля силы тяжести,

а также файл Geotiff, содержащий в себе координаты обучающих точек (местоположение найденных кимберлитов на территории Сибирской платформы).

С применением выбранных алгоритмов, параметров среды и набора исходных данных были построены прогнозные модели.

Выводы

На сегодняшнем этапе нам удалось на основании выбранных алгоритмов, параметров среды и набора исходных данных построить прогнозные модели и выделить продуктивные зоны. Полученные разными алгоритмами результаты близки, но имеют отличия, требующие дальнейшего анализа и интерпретации. На следующем этапе планируется применить выбранные алгоритмы к картам масштаба 1:500000 и 1:200000 для получения более точного прогноза.

Библиография

1. Прогнозирование кимберлитовых месторождений алмазов на севере Сибирской платформы на основе дешифрирования материалов космической съёмки, интернет-ресурс, <https://cyberleninka.ru/article/n/prognozirovanie-kimberlitovyh-mestorozhdeniy-almazov-na-severe-sibirskoy-platformy-na-osnove-deshifirovaniya-materialov/viewer>;
2. Вопросы теории и практики геологической интерпретации геофизических полей, интернет-ресурс, https://www.vsegei.ru/ru/conf/events/uspensky2021/tezisy_uspensky22.pdf;
3. Методы машинного обучения в геофизических задачах с дефицитом данных, интернет-ресурс, https://ifz.ru/documents/lab501/Diss_Malygin_2021.pdf;
4. Методические рекомендации по организации и проведению геолого-минерагенического картирования масштабов 1:500000 и 1:200000, интернет-ресурс, https://www.vsegei.ru/ru/info/normdocs/metod_rek200/metod_500_200.pdf.

Трансформация низкочастотных гармонических помех в белый шум

*Мухаметзянов А.Р. * (МГРИ, amir@mgri.ru),*

Лобанов А.М. (МГРИ, lobannet@mail.ru)

Аннотация

В настоящее время гравитационные и инерционные поля считаются идентичными. Также считается, что микросейсмический фон земной поверхности представляет собой сумму гармонических колебаний и характеризуется стационарностью и эргодичностью. Но, на самом деле это далеко не так, особенно в районах интенсивных техногенных или атмосферных помех. Поэтому гармонические помехи, накладываясь на чувствительный элемент гравиметров, искажают результаты измерений силы тяжести.

Ключевые слова

Гравиметрия, рандомизация, низкочастотные гармонические помехи, трансформация помех, разделение гармонических помех.

Теория

В настоящее время гравитационные и инерционные поля считаются идентичными. Также считается, что микросейсмический фон земной поверхности представляет собой сумму гармонических колебаний и характеризуется стационарностью и эргодичностью. Но, на самом деле это далеко не так, особенно в районах интенсивных техногенных или атмосферных помех. Поэтому гармонические помехи, накладываясь на чувствительный элемент гравиметров, искажают результаты измерений силы тяжести.

В настоящем сообщении мною показан метод трансформации гармонических помех в белый шум. Разделение гармонических помех, коррелируемых с полезными сигналами весьма затруднительно. Если же помехи преобразовать в белый шум, то процесс разделения помех и сигналов значительно упростится и станет эффективнее. В качестве технологии такой трансформации микросейсмических колебаний мною использован метод рандомизации [1]. Рандомизация позволяет уменьшить степень корреляции между низкочастотными инерциальными помехами и вариациями силы тяжести. В качестве исходных данных микросейсмических колебаний мною использованы регистрации колебания маятника гравиметра ГНУ-КВ, записанные с помощью электронного окуляра и специальной программы оцифровки (рисунок 1) [3]. Рандомизация заключается в случайном перемешивании координат исходных данных в соответствии с данными генератора случайных чисел РНД. На рисунке 2 показан исходный график амплитуды колебаний маятника, на рисунке 3 – рандомизированный график, на рисунке 4 – график спектра исходной информации, на рисунке 5 – график спектра после рандомизации, на рисунке 6 – график автокорреляционной функции исходных данных, на рисунке 7 – график автокорреляционной функции после рандомизации.

Как видно, рандомизация успешно трансформировала гармонические помехи в негармонические (в белый шум), что и являлось целью трансформации.

Где, в каких методиках измерений и обработки измеренных данных может найти применение данная идея и технология? Пока вопрос остается открытым. Но по умолчанию эта технология применяется в гравиметрах Scintrex с автоматической системой регистрации. Рассмотрим этот процесс более подробно.



Рисунок 1. Процесс записи данных с помощью модернизированного гравиметра ГНУ-КВ

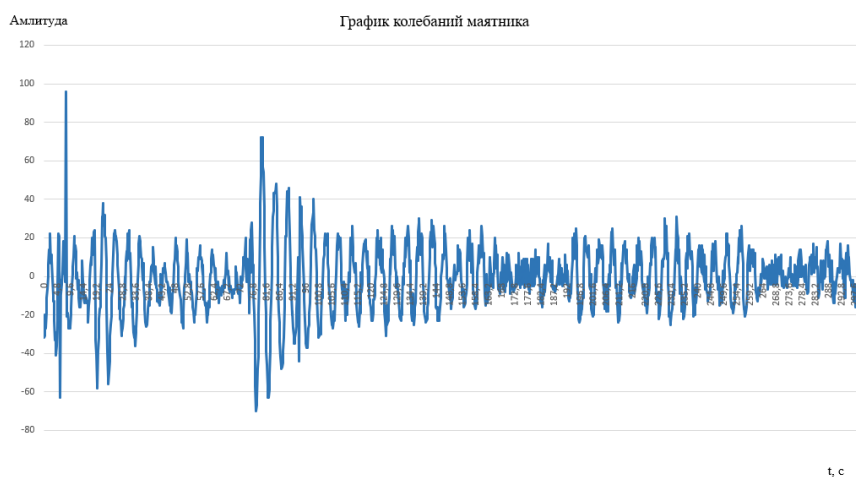


Рисунок 2. Исходный график амплитуды колебаний маятника

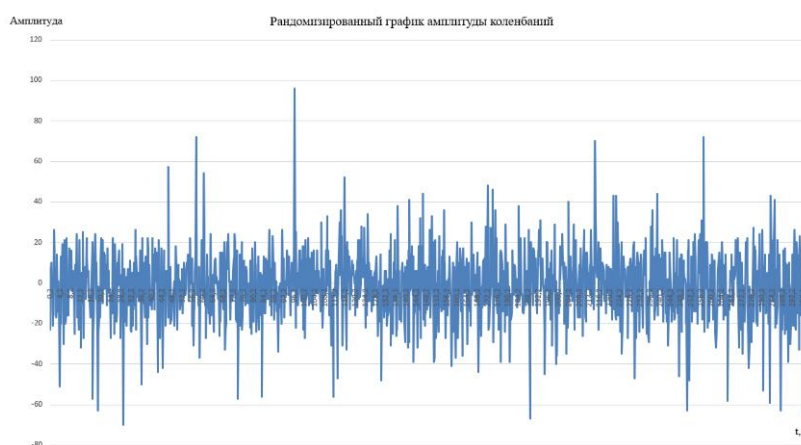


Рисунок 3. Рандомизированный график амплитуды колебаний маятника

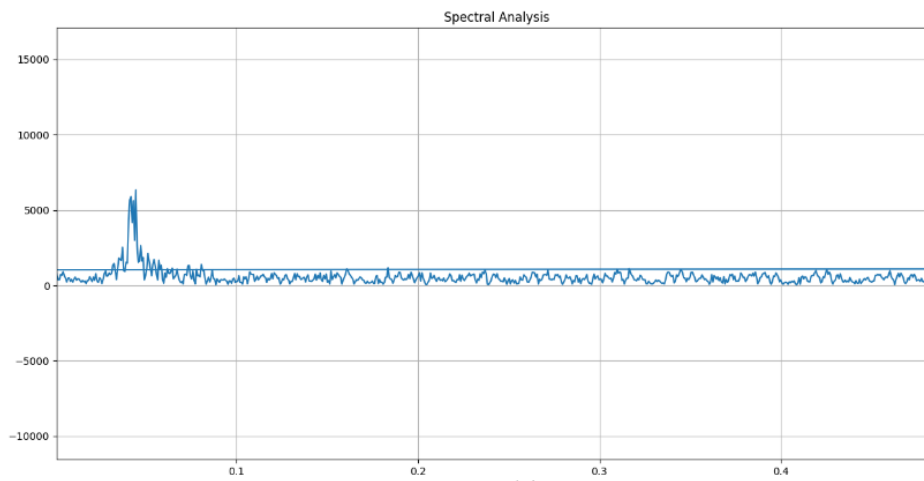


Рисунок 4. График спектра исходной информации

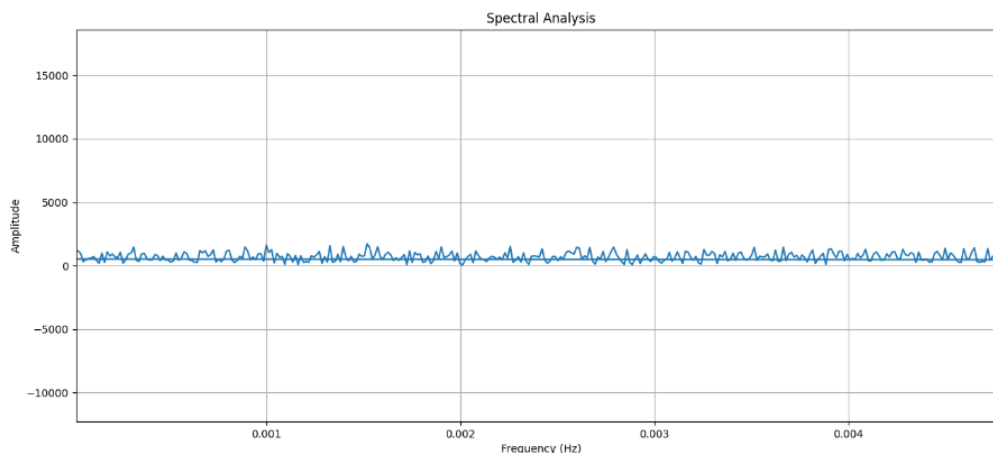


Рисунок 5. График спектра после рандомизации

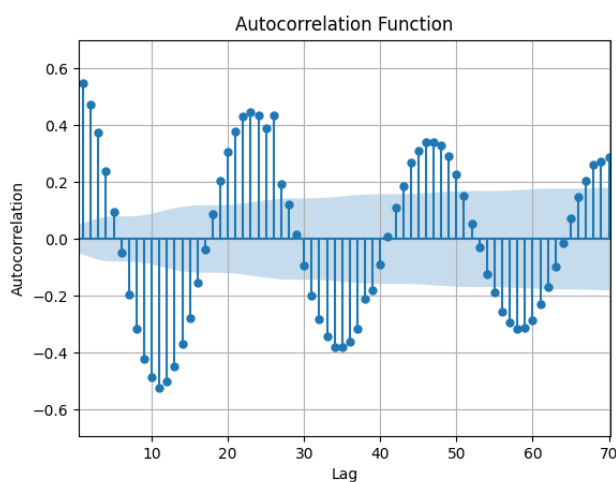


Рисунок 6. График автокорреляционной функции исходных данных

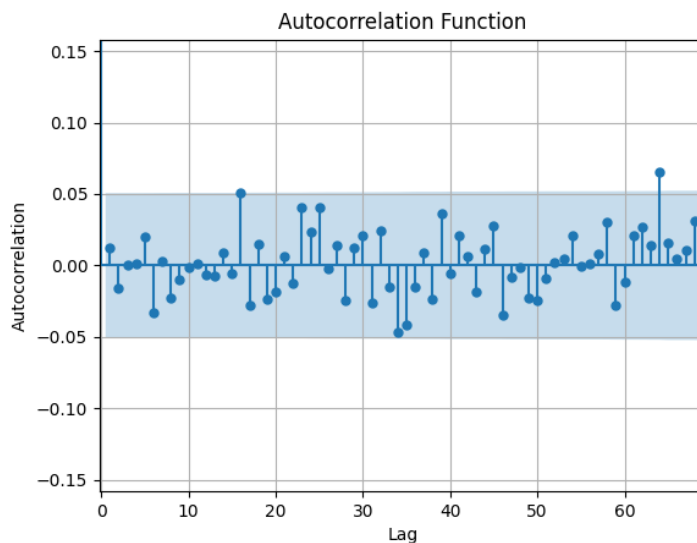


Рисунок 7. График автокорреляционной функции после рандомизации

Инерциальные микросейсмические колебания земной поверхности являются гармоническими функциями и колебания реперов чувствительных элементов гравиметров также происходит по гармоническим законам. Поэтому разделение в отсчетах гравиметров инерциальных и гравитационных компонент становится затруднительным. При измерении гравитационного поля с помощью статических гравиметров на чувствительный элемент оказывают влияния оба поля с одинаковыми эффектами. Различие состоит лишь в частотных характеристиках инерционных (микросейсмических) помех и свойствах измерительных систем. Чувствительные элементы современных гравиметров изготавливают по двум схемам: в виде астазированного вертикального сейсмографа Голицына и в виде вертикальной неастазированной пружины. Принцип струнных гравиметров используется в основном в акселерометрах (горизонтальных и вертикальных). К первому типу относятся гравиметры *LaCoste & Romberg*, *Burriss Gravity Meter*, ко второму типу относятся гравиметры *Scintrex CG-3,5,6 Auto*.

При проведении гравиметрических съемок в течении времени взятия отсчетов по гравиметру само гравитационное поле за этот интервал времени считается постоянным, но микросейсмические помехи присутствуют и накладываются на чувствительный элемент прибора искажая значения чисто гравитационного поля. Таким образом, снижается точность измерений чисто гравитационного поля. Особенно сильное негативное влияние оказывают низкочастотные микросейсмические колебания грунтов в интервале 0.05-0.5гц. Увеличение времени наблюдения на точке и увеличения числа взятия отсчетов при ручных измерениях не приводит к существенному увеличению точности гравиметрических измерений [2].

Выводы

Измерения во всех типах гравиметров производятся компенсационным способом, в одних ручным, с помощью деформации измерительных пружин (*Burriss Gravity Meter*, ГНУ-КВ), или электро-емкостным способом автоматически, как это реализовано в гравиметрах *Scintrex CG-3,5,6 Auto*. Автоматическая компенсация в гравиметре *Scintrex* производится 6 раз в секунду. В течении 3 минут в памяти гравиметра накапливается 1080 независимых отсчетов из которых надежно вычисляется среднее значение. Но в процессе автоматической компенсации, вследствие инерционности чувствительного элемента (пружины), вследствие наложения случайных колебаний и реакции пружины, в память гравиметра записывается уже сложный, случайно перемешанный (рандомизированный) сигнал, осредняя который получают остаточное значение

поля силы тяжести с высокой точностью. Именно процесс автоматической компенсации приводит к преобразованию гармонических помех в белый шум, эффективно убираемый простым осреднением. Результаты испытаний гравиметров Scintrex и LaCoste & Romberg показывают, что точность измерения именно гравитационного поля гравиметром Scintrex является самой надежной [4].

Библиография

1. Лобанов А.М. Рандомизация, как способ уменьшения корреляционных связей помех и аномалий. *Геофизика*, 2012, №1.
2. Лобанов А.М., Романов В.В. Перспективы гравиметрии при изучении динамически нестабильных природных объектов. *Разведка и охрана недр*, № 7, 2015.
3. Белов А.П., Ерохин А.М., Лобанов А.М., Мухаметзянов А.Р. Некоторые аспекты изучения низкочастотных колебаний гравиметра ГНУ-КВ для решения ряда геофизических задач. *Материалы 49-й сессии Международного семинара им. Д.Г. Успенского - В.Н. Страхова*. Екатеринбург, 2023, 41-44
4. Greco, F., Iafolla, V., Pistorio, A. *et al.* Characterization of the response of spring-based relative gravimeters during paroxysmal eruptions at Etna volcano. *Earth Planet Sp* 66, 44 (2014).

*Оценка параметров съемки методом электрофотографии
для выделения линзы фильтра*

*Скосырева Я.Э. *(МГРИ, yana.skosyreva@mail.ru),
Иванов А.А. (МГРИ, ivanovaa@mgri.ru)*

Аннотация

В статье рассматриваются параметры съемки методом электротомографии для выделения линзы фильтра в теле полигона ТКО. В процессе исследования были использованы такие программы как Res2DMod и ZondRes2D. С помощью программного обеспечения были решены прямая и обратная задача геофизики для определения параметров съемки с целью выделения линзы в теле полигона.

Актуальность работы заключается в выявлении линзы фильтра в теле полигона, так как на территории РФ насчитывается 1,7 тыс. мусорных свалок, нуждающихся в рекультивации. Каждый из них является аккумулятором фильтра и несет опасность для окружающей среды, а наиболее точное и быстрое обнаружение фильтра не только ускорит рекультивацию полигона, но и позволит более точно провести отвод фильтра из тела полигона.

Ключевые слова

Метод электротомографии, полигон ТБО, фильтр, прямая задача геофизики, обратная задача геофизики.

Теория

Фильтрат образуется в процессе разложения органических веществ на свалках и полигонах бытовых отходов. Этот процесс начинается, когда дождевая вода или другая влага проникает через слои мусора и вступает в контакт с органическими отходами. В результате деятельности микроорганизмов происходит разложение органических веществ, что приводит к образованию фильтра [1,4].

Для предотвращения проблем, связанных с проникновением фильтра в геологическую среду, необходимо провести анализ структуры полигона с использованием методов электроразведки. Этот метод, в отличие от других геофизических методов, позволяет изучать сложно организованные, двумерные и трёхмерные структуры.

Симметричная четырехточечная установка Венера. Установка AMNB решение прямой задачи или установка Венера является наиболее распространенной и состоит из приемных электродов MN, расположенных на одной линии с питающей линией АВ, причем центры линий находятся в одной точке [2,3,5].

Моделируя при помощи данной установки, мы получаем малую погрешность в определении расположения линзы фильтра (Рисунок 1). Можно достаточно точно определить расположение искомого нами тела.

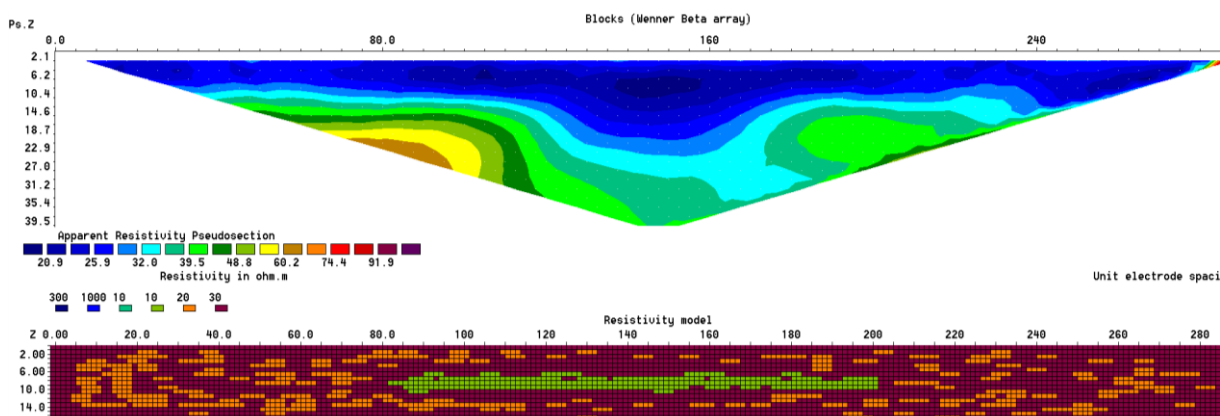


Рисунок 1. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи Res2DMod - Res2DInv. Тип установки: Симметричная четырехточечная установка Венера

Решим обратную задачу геофизики при помощи программного комплекса программы ZondRes2D (Рисунок 2).

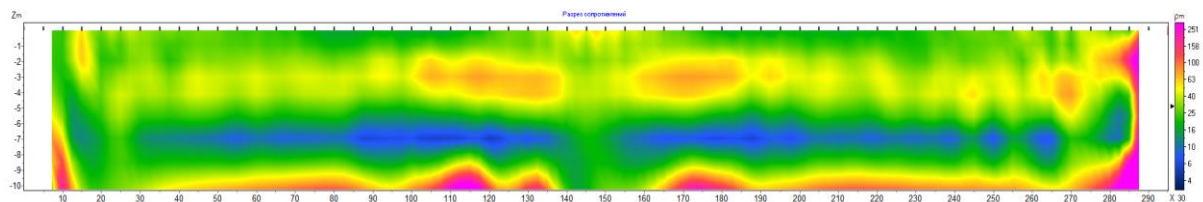


Рисунок 2. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи ZondRes2D Тип установки: Симметричная четырехточечная установка Венера

При решении обратной задачи геофизики мы видим неточность в интерпретации данных. Изображение имеет искажение в центре, когда в свою очередь в прямой задаче мы видим, что тело находится четко по центру и не имеет разрывов.

Диполь-дипольная установка. Метод дипольного профилирования применяют для поисков хорошо проводящих объектов пластового типа, для геологического картирования. Круговым дипольным профилированием можно определить направление падения пластов. При двусторонней дипольной установке AA'MNBV' определяют сначала значение r_k для установки AA'MN, а затем - r_k для MNB'V. Получают два графика r_k вдоль профиля, которые, имеют такой же характер зависимости сопротивления от разреза, как и в методе комбинированного профилирования [2,4,5].

В нашем случае результат изучения смоделированного объекта имеет небольшую точность границ расположения объекта, мы видим менее четкую структуру (Рисунок. 3).

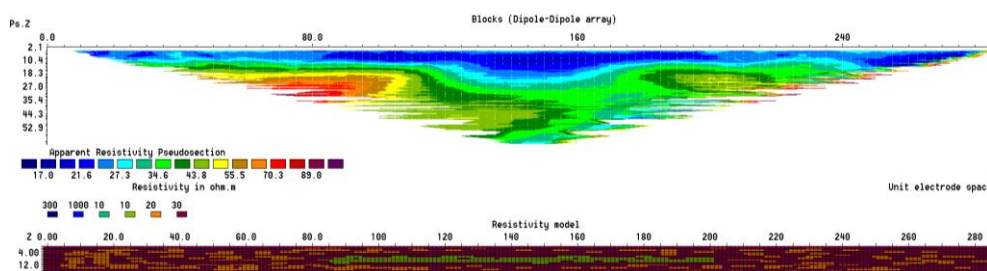


Рисунок 3. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи Res2DMod - Res2DInv. Тип установки: Диполь-дипольная установка

Решим обратную задачу геофизики при помощи программного комплекса программ ZondRes2D (Рисунок 4).

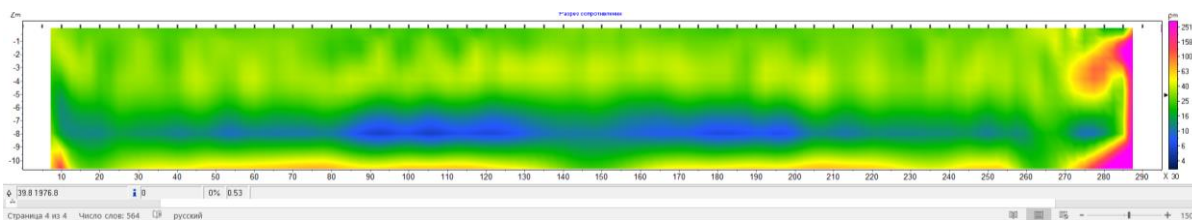


Рисунок 4. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи ZondRes2D Тип установки: Диполь-дипольная установка

Модель имеет меньше искажений, чем при решении обратной задачи при помощи установки Венера, но недостаточно точная, чтобы с легкостью определить линзу филтраты.

Трехэлектродная установка (Шлюмберже). Как правило, трехэлектродная установка применяется в комбинированном варианте, когда добавляется еще один питающий электрод (В) с другой стороны приемной линии и выполняются двухсторонние электрические зондирования с установками AMN и MNB. Анализируются результаты, полученные как с отдельными установками, так и осредненные, которые равны измерениям с симметричной установкой AMNB. Такая методика измерений чаще всего применяется в электрической томографии среды [2,4,5].

В нашем случае результат изучения смоделированного объекта не имеет четко выраженных границ расположения объекта (Рисунок. 5).

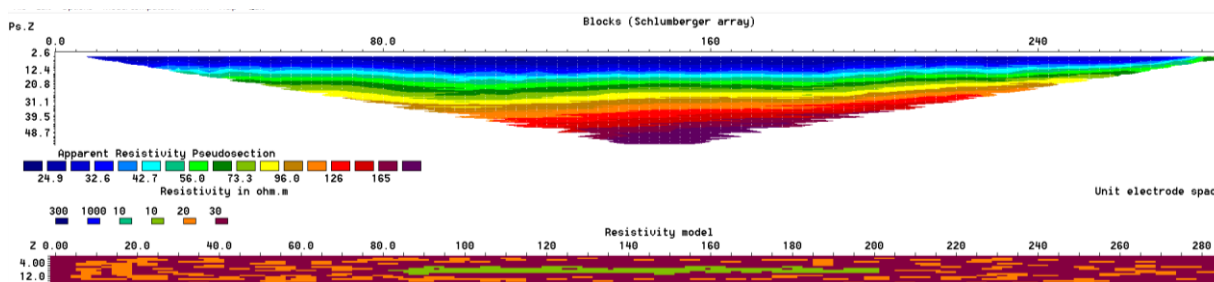


Рисунок 5. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи Res2DMod - Res2DInv. Тип установки: Трехэлектродная установка (Шлюмберже)

Решим обратную задачу геофизики при помощи программного комплекса программ Res2DMod - Res2Dinv (Рисунок 6).

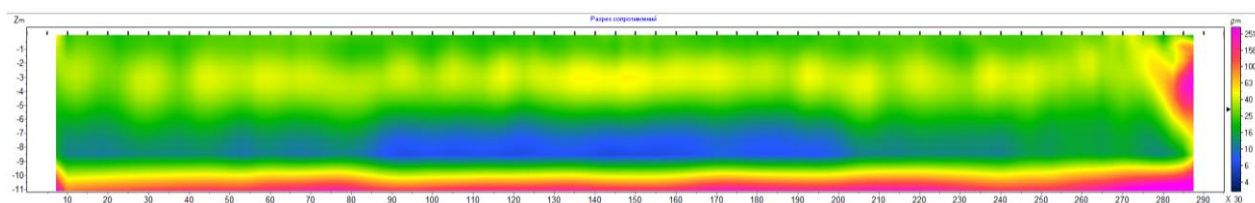


Рисунок 6. Геофизическая модель полигона ТКО, созданная при помощи ZondRes2D Тип установки: Трехэлектродная установка (Шлюмберже)

Выводы

В процессе работы была достигнута основная цель работы, а именно построена модель полигона с изменением различных параметров установок, а также решение прямой и обратной задачи геофизики.

Наибольшую эффективность в решении обратной задачи геофизики показала трехэлектродная установка. В результате моделирования мы получили наиболее точные границы объекта. Диполь-дипольная установка дала не самый лучший результат, но при решении прямой и обратной задачи мы видим самые усредненные значения. Границы объекта в обоих случаях различимы и легко интерпретируются.

В процессе работы была достигнута основная цель - построена модель полигона и успешно решена прямая и обратная задача геофизики. Полученная информация о полигоне и его фильтрате поможет в дальнейших исследованиях и планировании мероприятий по рекультивации полигонов твердых коммунальных отходов.

Библиография

1. Афанасьева Н.Н. Исследование процессов образования и миграции фильтрата полигонов твердых бытовых отходов для разработки практических мер охраны живой природы: дис. кандидат экол. наук: 2005, 2005. - 167 с.
2. Бобачев А.А., Большаков Д.К., Модин И.Н., Шевнин В.А. Вертикальное электрическое зондирование. - 2-е изд. - М., МГУ. 2013. – 123 с.: Полипресс, 2013. - 124 с.
3. В. В. Романов, К. С. Мальский, А. И. Посеренин, Дронов А.Н., Иванов А.А. Комплекс геофизических методов исследований полигонов твердых отходов горнодобывающих предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2018. – № 11. – С. 114-120. – DOI 10.25018/0236-1493-2018-11-0-114-120.
4. Лабораторный практикум по электроразведке // Лаборатория Геоэлектрики URL: <http://geoelectriclab.com/ZabSU/labpraktikves> (дата обращения: 10.03.2024).
5. Строчков Ю.А., Чуркина А. А., Кувалдин А.В., Капустин В. В. Опыт исследования полигонов твердых коммунальных отходов с применением геофизических методов // Геомаркетинг Инженерные изыскания Том XVI. - 2022. - №Том XVI. - С. 9.

*Построение ЦМР русла реки с учетом анизотропии,
определяемой направлением потока
Петров Р.В.* (МГРИ, prezident012001@mail.ru),
Морочко А.Ф. (МГРИ, morochkoaf@mgri.ru),
Терский П.Н. (Институт водных проблем РАН, pavel_tersky@mail.ru)*

Аннотация

В настоящее время методы пространственной интерполяции часто используются при построении цифровой модели рельефа (ЦМР) русел рек, однако, учет направления движения потока воды при этом не осуществляется. Точные модели речных русел могут помочь предсказать поведение воды при различных условиях, оценить риски затопления и эрозии. Существующие методы построения рельефа речного русла, включая физическое измерение глубины и классическую интерполяцию, часто оказываются дорогостоящими, трудоемкими и не всегда точными.

Способность метода интерполяции с учетом анизотропии обеспечить более точные и эффективные модели делает его актуальным и важным для исследования. Что касается степени разработанности темы, то, хотя методы интерполяции уже давно применяются в геоморфологии и смежных областях, их адаптация для учета анизотропии рельефа речного русла все еще представляет собой относительно новую и недостаточно исследованную область. Точные ЦМР рек помогут в управлении водными ресурсами. Они позволят анализировать характеристики речной системы, такие, как высоты русла, паводковые районы, наклоны территории и водосборные площади. В этой статье рассмотрен способ построения ЦМР методом интерполяции с учетом анизотропии, определяемой направлением потока.

Ключевые слова

ЦМР, интерполяция, анизотропия, батиметрия, русло, река, эллипс, съемка, IDW, EIDW.

Теория

В контексте пространственной интерполяции нередко формируются физические процессы, имеющие направление. Тогда появляется понятие анизотропии. Анизотропия — это свойство или характеристика материала, системы или явления, которые проявляют различные свойства или поведение при измерении или наблюдении в разных направлениях. Она означает отсутствие изотропии, т.е. однородности или симметрии во всех направлениях. В случае реки, для учета анизотропии необходима линия направления течения, т.е. линия потока.

Линия русла потока вычислялась по данным батиметрических замеров путем усреднения кусочно-линейной аппроксимации.

В работе предложен модифицированный алгоритм обратных взвешенных расстояний — «Inverse Distance Weights» (IDW) с использованием метода «Ellipsoidal Inverse Distance Weights» (EIDW) [3] для автоматического выбора положения большой оси эллипса коллинеарно с направлением потока русла.

Метод IDW оценивает переменную Z , в нашем случае описывающую позицию поверхности относительно уровня моря (опосредованно - глубину русла), в определенной точке исследуемой зоны, используя взвешенное среднее значений переменной Z в выборочных точках [1]:

$$\widehat{Z}_0 = \frac{\sum_{i=1}^n w_{i0} \cdot Z_i}{\sum_{i=1}^n w_{i0}}. \quad (1)$$

Метод обратных расстояний предполагает, что ближе расположенные к интерполируемой точке измерения оказывают большее влияние на итоговую оценку, нежели те, что находятся на большем удалении. Таким образом, выборочные точки, ближе расположенные к оцениваемой точке, должны иметь более высокий вес, а вес выборочных точек должен уменьшаться по мере увеличения расстояния от интерполируемой точки. Веса в данном методе определяются следующим образом [2]:

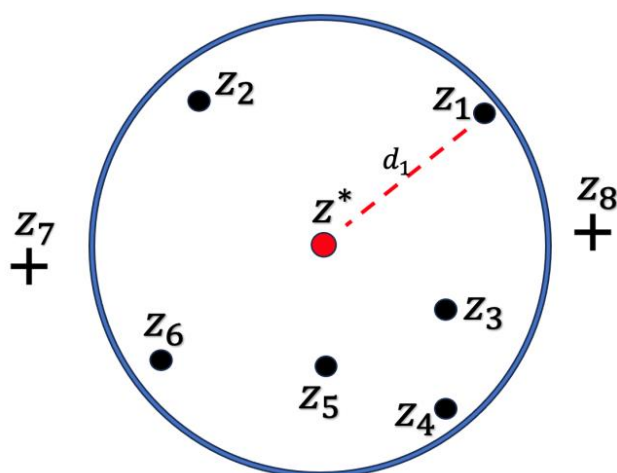
$$w_{i0} = \frac{1}{\left(\sqrt{d_{i0}^2 + \delta^2}\right)^\beta}, \quad (2)$$

где d_{i0} – расстояние между исследуемой (интерполируемой) точкой Z^* и i -й точкой измерения, δ – параметр сглаживания, а β – степенной параметр.

Изменение степенного параметра β влияет на то, как сильно расстояние повлияет на вес. Чем больше значение параметра, тем больший вес будет присвоен выборочным точкам, расположенным ближе друг к другу к интерполируемой. По мере увеличения β , оценка будет больше походить на оценку, вычисленную методом ближайшего соседа. Оптимальным значением степенного параметра β будет отрезок от 1 до 3 [1].

Метод обратных взвешенных расстояний с анизотропией (EIDW) – это модифицированная версия IDW, который был разработан для учета анизотропной природы русла, где топографическая изменчивость в направлении, перпендикулярном направлению течения, больше, чем вдоль течения. Другими словами, точка вдоль направления потока будет иметь большее предсказательное влияние на исследуемую точку, чем одна, перпендикулярная потоку, на том же расстоянии, и поэтому должна получить больший вес. EIDW отличается от IDW в двух аспектах:

- во-первых, он включает больше точек, лежащих вдоль направления потока, в интерполяцию, используя эллиптическую окрестность поиска, оси которой выровнены относительно направления потока. (рисунок 1);
- во-вторых, в то время, как IDW устанавливает круги равного веса, сосредоточенные на точке интерполяции, EIDW устанавливает эллипсы равного веса, также сосредоточенные на точке интерполяции, но удлиненные в направлении потока.



a)

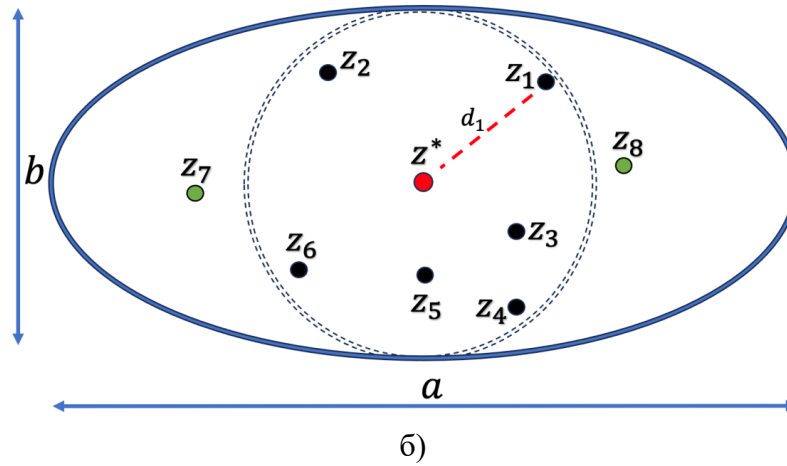


Рисунок 1. Методы интерполяции, основанные на взвешивании расстояний IDW и EIDW, где z^* – исследуемая точка, а $z_i (i = 1 - 8)$ – выбранные точки

- а) IDW с круговой окрестностью поиска, где \oplus – значения, не попавшие в поисковой радиус
 б) EIDW с эллиптической областью поиска (большая полуось = a , малая полуось = b), где z_7 и z_8 – значения, попавшие в поисковой эллипс

Главной модификацией метода является добавление поправочного коэффициента Kf в формулу расчета матрицы расстояний [3].

$$d_{i0} = d_{i0} \cdot Kf_i, \quad (3)$$

$$Kf_i = \left(1 - \left(1 - \frac{b}{a} \cdot Diff_i \right) \right), \quad (4)$$

где a – большая полуось эллипса, b – малая полуось эллипса.

$$Diff_i = \frac{\overrightarrow{Vec}_i \cdot \overrightarrow{GridVec}_i}{|\overrightarrow{Vec}_i| \cdot |\overrightarrow{GridVec}_i|}, \quad (5)$$

где \overrightarrow{Vec}_i – вектор между точками линии русла реки с индексам i и $(i + 10)$,
 $\overrightarrow{GridVec}_i$ – вектор между i –ой точкой замеров и интерполируемой точкой ЦМР.

Для каждой точки интерполяционной сетки вычисляется матрица расстояний до каждой точки исходного массива замеров. Параллельно вычисляются матрицы векторов направлений между ними. Далее производится подсчет коэффициента косинуса угла между векторами, вычисляется коэффициент Kf и выполняется перерасчет матрицы расстояний. В случае, если вектора близки к коллинеарным, то есть направление потока и направление от интерполируемой точки на очередную выбранную точку замера сонаправлены, производится «уменьшение» расстояния от точки интерполяции до исходной. Что, в свою очередь, увеличит вклад этого значения на оценку неизвестной и это изменение будет пропорционально углу между

направлениями. Таким образом, наибольший вес будут иметь точки, расположенные вдоль оси потока. Если же вектора перпендикулярны, то расстояние остается неизменным.

Выводы

С использованием данных, предоставленных Институтом Водных Проблем РФ, были построены тестовые ЦМР русла части реки Белой методами IDW и EIDW с различными параметрами.

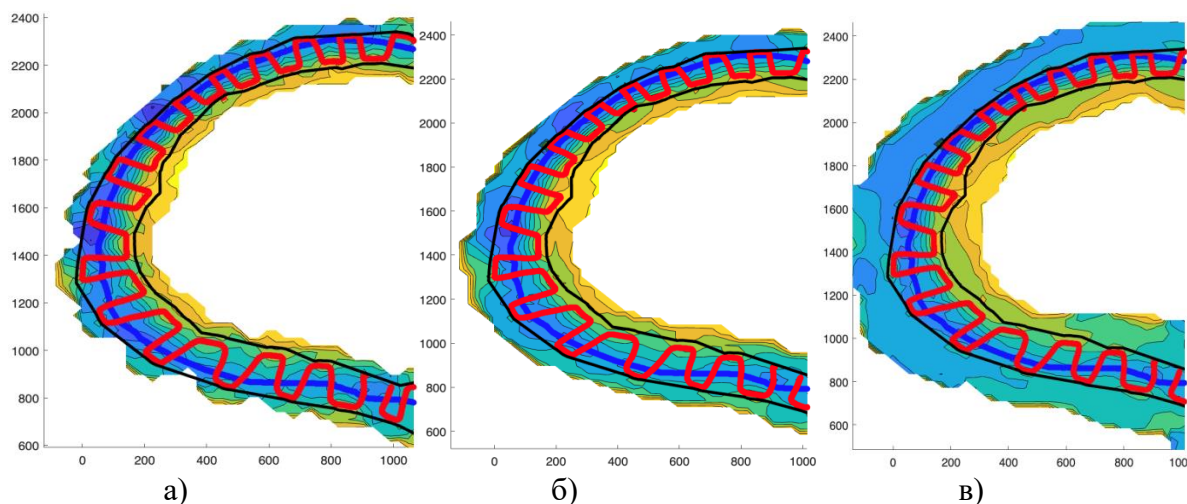


Рисунок 2. ЦМР методами IDW и EIDW, где красная линия – исходные данные, черная – условные берега, синяя – осевая линия потока

а) IDW (grid=10000), Rad=75

б) EIDW (grid=10000), Rad=75, Ratio=2:1

в) EIDW (grid=10000), Rad=75, Ratio=5:1

Качество ЦМР вычислялось путем сравнения ошибок среднеквадратичного отклонения RMSE. Был проведен в стороннем ПО анализ хорошо зарекомендовавших себя методов построения цифровой модели рельефа: Ten.Spline, Reg.Spline, Kriging, Natural Neighbor [4]. Выбор оптимальных значения параметров взят из [3].

Предложенный автоматизированный метод интерполяции EIDW показал меньшую ошибку RMSE, в сравнении с методами, не учитывающими анизотропию.

Библиография

1. Мухарамова С. С., Савельев А. А., Пилюгин А. Г. Построение моделей пространственных переменных (с применением пакета Surfer) // Уч. пос. – Казань: Казанский университет, 2014. — 103с.

2. Демьянов В. В., Савельева Е. А.; под ред. Арутюняна Р. В., Геоestatистика: теория и практика / Ин-т проблем безопасного развития атомной энергетики РАН. — М.: Наука, 2010. — 327 с

3. Merwade, V.M., Maidment, D.R., Hodges, B.R., 2005. Geospatial representation of river channels. Journal of Hydrologic Engineering 10 (3), 243–251.

4. Sibson, R. (1981). "A brief description of natural neighbor interpolation (Chapter 2)". In V. Barnett (ed.). Interpreting Multivariate Data. Chichester: John Wiley. pp. 21–36.

***Вариативность удельного электрического сопротивления горных пород в зависимости от
частоты тока***

***Смук Г.В. * (Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
georgii.smuk@gmail.com), Данильев С.М. (Санкт-Петербургский горный университет
императрицы Екатерины II, danilev_sm@pers.spmi.ru)***

Аннотация

В данной работе рассматриваются результаты экспериментальных лабораторных исследований зависимости удельного электрического сопротивления (УЭС) от частоты пропускаемого тока через образцы горных пород. При проведении измерений методами электроразведки УЭС является главной электрофизической характеристикой среды как на постоянном, так и на переменном токе. На практике при решении обратных задач геофизики, зачастую, некорректно соотносят измеренные значения УЭС методами сопротивлений с результатами высокочастотных электромагнитных методов, что приводит к построению заведомо ошибочных физико-геологических моделей и петрофизических связей. Опытнометодические электроразведочные работы подтверждают наличие зависимости электрофизических свойств горных пород от частоты тока и служат основой для построений вероятностных уравнений регрессии. Однако, малое количество лабораторных исследований частотной дисперсии электрофизических параметров горных пород не позволяют провести статистический анализ данных, включая методы регрессионного и корреляционного анализа.

Для исследований частотной дисперсии УЭС образцов различной генетической принадлежности и подтверждения или дополнения уже известных эмпирических функциональных связей на базе лаборатории «Разведочной геофизики» Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II с использованием прибора для измерения электрических свойств горных пород «Петроом» выполнены экспериментальные лабораторные измерения. Для измерения электрического сопротивления как функции частоты тока подготовлены цилиндрические образцы пород различного генетического типа и электрической проводимости. В результате получены качественные и количественные соотношения для исследуемых образцов с общей величиной достоверности аппроксимации, в основном, более 0,97, что позволяет использовать полученные зависимости для построения моделей геоэлектрических разрезов по результатам измерений на переменном токе и классических методов сопротивлений.

Ключевые слова

Удельное электрическое сопротивление, частотная дисперсия, достоверность аппроксимации, линейная регрессия.

Теория

Методы электрической разведки являются важным инструментом при решении многих геологических, инженерно-технических, археологических и др. задач. При этом измеряются разные электрические свойства горных пород, в том числе и УЭС, изменяющиеся под влиянием различных факторов, что является одним из препятствий при решении обратных задач электроразведки (как наземной, так и скважинной) и интерпретации полученных данных. Его связь с многими факторами зачастую не может быть выражена через аналитические функциональные зависимости, что приводит к появлению различных моделей, основанных на статистических данных. Широко используется модель Арчи-Дахнова, в которой основными факторами считаются УЭС поровой влаги и пористость породы. Естественно, существуют и иные модели [3] (к примеру, И. К. Овчинникова и А. С. Семенова или модель А. А. Рыжова), в которых используются более сложные интегральные функциональные зависимости, однако они требуют большого числа входных данных и не так просты в использовании.

В. Н. Дахнов при этом полагал, что можно создать петрофизическую модель, включающую большее число факторов и влияние различных факторов на УЭС выразил в виде следующей зависимости:

$$\rho_{\Pi} = P_{\Pi} \cdot P_{\text{В}} \cdot P_{\text{Г}} \cdot P_{\text{З}} \cdot P_{\text{Т}} \cdot P_{\text{Э}} \cdot \rho_{\text{В}} \quad (1)$$

где P_{Π} – параметр пористости, $P_{\text{В}}$ – параметр влажности, $P_{\text{Г}}$ – параметр глинистости, $P_{\text{З}}$ – параметр зернистости (гранулометрического состава), $P_{\text{Т}}$ – параметр температуры, $P_{\text{Э}}$ – параметр, учитывающий наличие электронной проводимости в породе, $\rho_{\text{В}}$ – плотность воды.

При этом даже такая многофакторная и комплексная модель *не учитывает зависимость УЭС породы от частоты пропускаемого через нее тока*, которая на самом деле присутствует и оказывает влияние на решение разнородных задач электроразведки, что будет показано в данной работе.

Прибор «ПетроОм» предназначен для измерения электрического сопротивления насыщенных солевыми растворами или пластовыми флюидами образцов горных пород и удельного электрического сопротивления растворов в атмосферных условиях и соответствует требованиям ГОСТ 25.494–82. «ПОРОДЫ ГОРНЫЕ. Методики определения УЭС образцов горных пород» [1]. Прибор позволяет выполнять измерения полного сопротивления при зондировании переменным током в диапазоне частот 25 Гц – 1 МГц.

На первом этапе для изучения влияния генетического фактора отобраны четыре единичных образца: гранит, перидотит, образец руды и неметаморфизованный известняк. На втором этапе для накопления статистически достоверного результата исследованы четыре группы, содержащие по несколько (от 8 до 12) образцов. Первой группе соответствует богатая руда с содержанием сульфидов 70-90%, второй – безрудная интрузия, представленная оливинным габбро-долеритом, третьей – вкрапленная руда, соответствующая такситовым габбро-долеритам и четвертой – образцы роговиков. Эксперименты проводились в разное время, что постулирует независимость полученных результатов на первом и втором этапах.

На рисунках 1 и 2 отображены графики полученных зависимостей в логарифмическом масштабе с привлечением аппроксимационных элементов. Для их построения использован пересчет из измеренного на приборе сопротивления в удельное по известной формуле для цилиндрических проводников. Абсолютные значения рассчитанных УЭС своим порядком с определенной точностью соответствуют справочным данным [2].

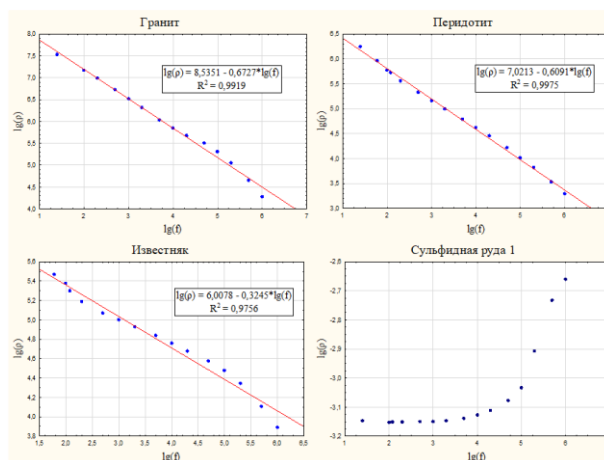


Рисунок 1. Графики зависимостей удельного электрического сопротивления исследуемых одиночных образцов от частоты пропускаемого тока

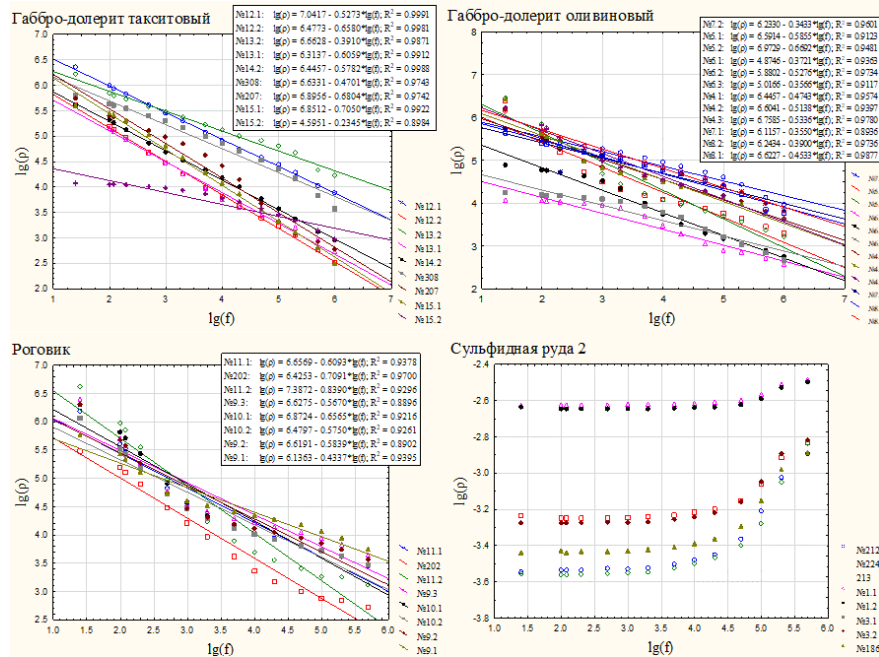


Рисунок 2. Графики зависимостей удельного электрического сопротивления исследуемых групп образцов от частоты пропускаемого тока

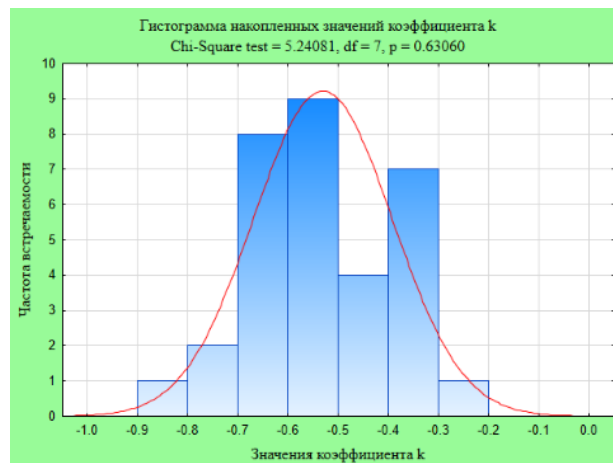


Рисунок 3. Проверка выборки значений декремента падения сопротивления на нормальность распределения

Выводы

В результате проведенного эксперимента получены качественные представления, а также количественные соотношения между УЭС горных пород различного генетического типа и частотой пропускаемого через них тока. Для непроводящих образцов из уравнений линейной регрессии следует соотношение:

$$\rho(f) = \rho_0 \cdot \left(\frac{f}{f_0}\right)^{-k} \quad (2)$$

Первый коэффициент ρ_0 определяет удельное электрическое сопротивление сухого образца при частоте $f_0 = 1$ Гц, то есть условно на постоянном токе. Коэффициент k является декрементом падения сопротивления с увеличением частоты тока и может быть связан с генетическим типом породы, поскольку для магматических и осадочных пород он несколько отличается. В условиях необходимости привлечения коэффициента k в отсутствие лабораторных исследований можно пользоваться среднестатистическим значением $k = 0,53$, поскольку выборка всех рассчитанных значений по всем образцам с вероятностью около 63% удовлетворяет нормальному распределению (рис. 3). Полученные формулы с хорошей точностью соотносятся с зависимостями, приведенными в схожих исследованиях [4, 5], и могут быть использованы при комплексировании электроразведочных методов на постоянном и переменном токе для сопоставления УЭС.

Наличие электронной проводимости в горных породах кардинально меняет зависимость сопротивления от частоты тока. В области довольно низких частот (25 Гц – 1 кГц) наблюдаются незначительные осцилляции относительно некоторой константы, которой должно соответствовать значение УЭС на постоянном токе. При дальнейшем увеличении частоты наблюдается довольно резкий рост значений удельного электрического сопротивление. Объяснение данному эффекту авторы находят в возникающем в проводниках электрического тока явлении поверхностного скин-эффекта, который не учитывается при пересчете из измеренного электрического сопротивления в удельное.

Библиография

1. Печерин В. Н. Определение удельного электрического сопротивления и акустических свойств горных пород: метод. указания / В. Н. Печерин, Н. П. Демченко. – Ухта: УГТУ. – 2014. – 23 с.
2. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика). Справочник геофизика / Под ред. Н. Б. Дортман, - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра. – 1984. – 455 с.
3. Электроразведка методом сопротивлений / Под ред. В. К. Хмелевского и В. А. Шевнина: Учебное пособие. – М.: Изд-во МГУ. – 1994. – 160 с. ISBN 5-211-03303-5.
4. Liu Hongqi, Jie Tian, Li Bo, Youming Deng, Chunning Qiu. Study of the low-frequency dispersion of permittivity and resistivity in tight rocks // Journal of Applied Geophysics, 2017, №143, P. 141-148. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jappge.2017.05.018>
5. Yalu Han et al. Experimental Study on Influencing Factors of Soil Complex Resistivity // Journ. Of Physics: Conf. Series. 2023. DOI: [10.1088/1742-6596/2651/1/012104](https://doi.org/10.1088/1742-6596/2651/1/012104)

*Анализ результатов проведения малоглубинного вертикального сейсмического
профилирования на обсаженном и необсаженном интервале скважины
при инженерно-геофизических изысканиях*

Кругляков А.Н. (РГГУ им. Серго Орджоникидзе, oberon9996@mail.ru),
Романов В.В. (РГГУ им. Серго Орджоникидзе, romanovvv@mgru.ru)*

Аннотация

В статье представлены результаты анализа данных малоглубинного вертикального сейсмического профилирования, полученные на обсаженных и необсаженных интервалах ствола скважины. По результатам работы сделаны выводы о целесообразности проведения малоглубинного ВСП на необсаженных участках скважины.

Ключевые слова

Инженерно-геофизические изыскания, вертикальное сейсмическое профилирование, ВСП, сейсморазведка, ВЧР.

Теория

В настоящий момент, как часть инженерно-геологических изысканий малоглубинное вертикальное сейсмическое профилирование (ВСП) проводится редко и по большей части в качестве вспомогательного геофизического метода. Данный метод направлен на изучение скоростей распространения сейсмических волн в верхней части разреза (ВЧР). Для ВЧР характерно сложное распределение скоростей и наличие значительных градиентов, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении [3].

В процессе подготовки разведочных скважин обсадные колонны устанавливаются для защиты скважины от засыпания и чрезмерного обводнения, а также для более плотного контакта скважинного модуля со стенками скважины [2].

Обычно при инженерно-геофизических изысканиях вертикальное сейсмическое профилирование осуществляется на обсаженных интервалах ствола скважины. Однако допускается проведение ВСП в необсаженном стволе скважины, но только на интервалах скальных грунтов. Пренебрежение данным правилом зачастую приводит к потере скважинного прибора при раскрытии его зажима ниже обсадной колонны. В настоящее время чаще всего обсаживается весь ствол скважины [1, 4].

Бывают случаи, когда обсадка всего ствола скважины по каким-либо причинам не представляется возможной. В этом случае при залегании ниже обсадных колонн плотных пород (известняков, плотных глин и т.п.) допускается проведение ВСП на необсаженных интервалах ствола скважины.

Исследуемая скважина расположена в Южном административном округе города Москва. Полевые геофизические работы проводились, как часть инженерно-геологических изысканий на этапе проектирования строительства станций и перегонов московского метрополитена. Данные предоставлены компанией ООО «Институт «Мосинжпроект» и используются с её разрешения.

Сейсмограмма вертикальной компоненты сейсмических колебаний представлена на рисунке 1. Здесь и далее по вертикали на сейсмограммах отложена глубина в метрах, а по горизонтали время в миллисекундах.

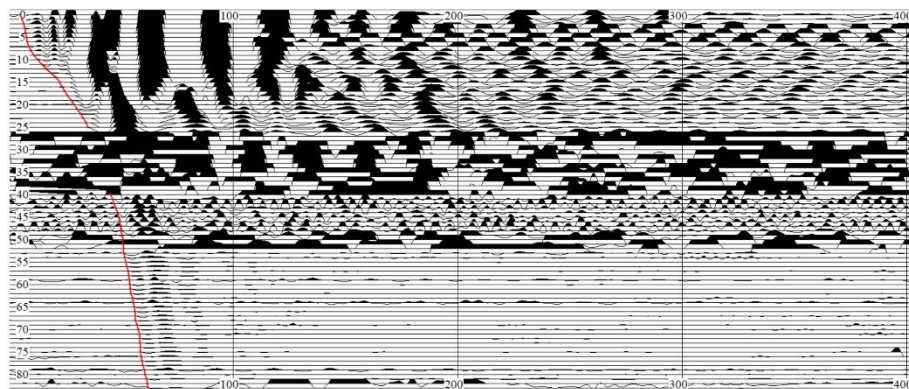


Рисунок 1. Сейсмограмма вертикальной компоненты сейсмических колебаний

Всю сейсмограмму можно условно разделить на три интервала глубин: зона плотного прилегания скважинного прибора к обсадной колонне (0 – 25 м); зона неплотного прилегания скважинного прибора к стенкам скважины (26 – 52 м); зона плотного прилегания скважинного прибора к стенкам скважины (53 – 84 м).

Интервал глубин от устья до 29 м перекрыт стальной обсадной колонной. Для данного интервала характерно наличие на записи трубных волн-помех, подавление которых невозможно без потери полезной информации. Амплитудный спектр данного интервала сейсмограммы представлен на рисунке 2. Здесь и далее по вертикали на спектрах отложена амплитуда в условных единицах, а по горизонтали частота в герцах.

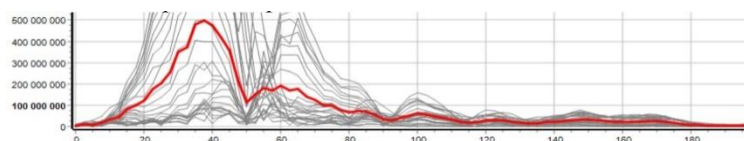


Рисунок 2. Спектр сейсмограммы вертикальной компоненты на интервале 0 – 25 м

Интервалу глубин 30 – 52 м соответствует зона неплотного прилегания скважинного прибора к стенкам скважины. Предположительно на данном интервале залегают слои глин. Однако плотность прижима зонда на данном интервале глубин была не постоянна. Так на интервале 40 – 49 м можно проследить годограф первых вступлений. А на интервалах глубин 26 – 39 м и 50 – 52 м прослеживается зона потери корреляции, которая вызвана практически полным отсутствием контакта скважинного прибора с исследуемой средой.

Хотя обсадная колонна заканчивается на глубине 29 м корреляция годографа первых вступлений невозможна с глубины 26 м. Данный факт может быть вызван неплотным прилеганием обсадной колонны к стенкам скважины на данном интервале глубин и колебанием нижней части обсадки в стволе скважины.

Спектры всех трёх описанных участков глубин представлены на рисунках 3 – 5.

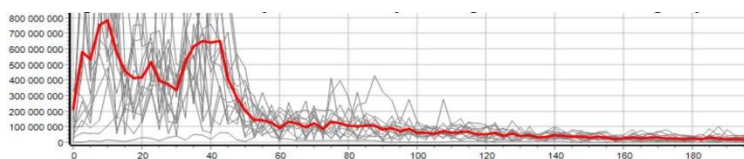


Рисунок 3. Спектр сейсмограммы вертикальной компоненты на интервале 26 – 39 м

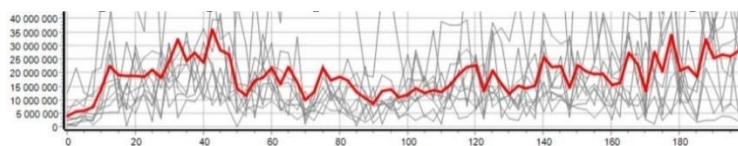


Рисунок 4. Спектр сейсмограммы вертикальной компоненты на интервале 40 – 49 м

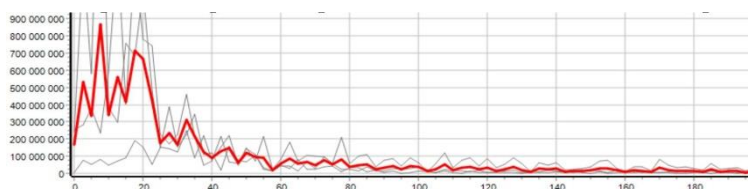


Рисунок 5. Спектр сейсмограммы вертикальной компоненты на интервале 50 – 52 м

Интервалу глубин 53 – 84 м соответствует зона плотного прилегания скважинного прибора к стенкам скважины. На данном интервале залегают известняки. Годограф первых вступлений уверенно прослеживается, т.к. данный участок записи практически не подвержен влиянию волн помех. Амплитудный спектр данного интервала сейсмограммы представлен на рисунке 6.

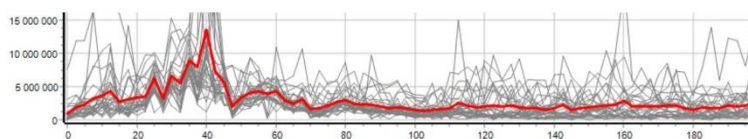


Рисунок 6. Спектр сейсмограммы вертикальной компоненты на интервале 53 – 84 м

Сейсмограммы горизонтальных компонент сейсмических колебаний представлены на рисунке 7. Корреляция годографа первых вступлений на обеих записях без предварительной обработки возможна только на интервалах 0 – 25 м и 40 – 49 м. Спектры этих интервалов представлены на рисунках 8 – 9.

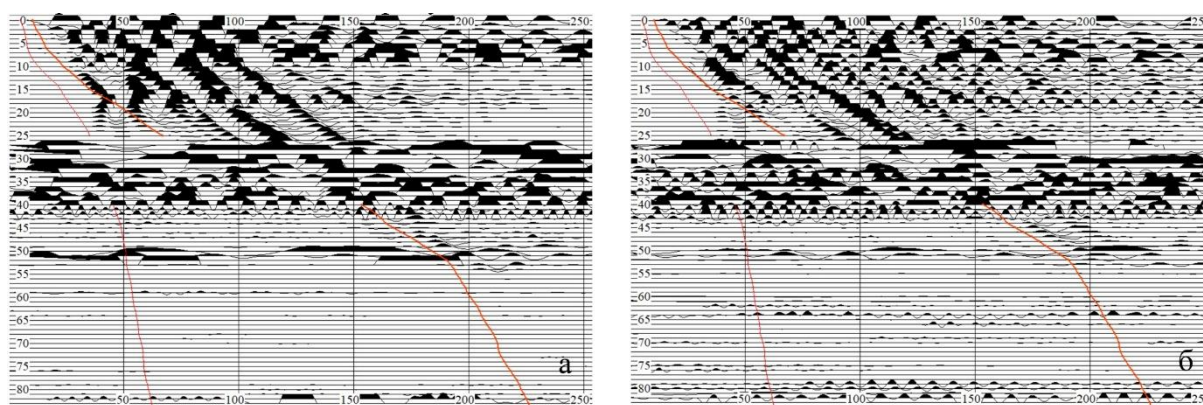


Рисунок 7. Сейсмограммы горизонтальных компонент сейсмических колебаний
а – первая компонента; б – вторая компонента



Рисунок 8. Спектры сейсмограмм горизонтальных компонент на интервале 0 – 25 м
а – первая компонента; б – вторая компонента

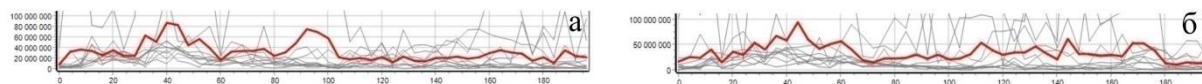


Рисунок 9. Спектры сейсмограмм горизонтальных компонент на интервале 40 – 49 м
а – первая компонента; б – вторая компонента

На интервалах 26 - 39 м и 50 – 52 м данных сейсмограмм, аналогично сейсмограмме вертикальной компоненты, прослеживаются зоны потери корреляции. Прослеживание годографа первых вступлений на данных участках записи невозможно. Спектры интервалов потери корреляции представлены на рисунках 10 – 11.

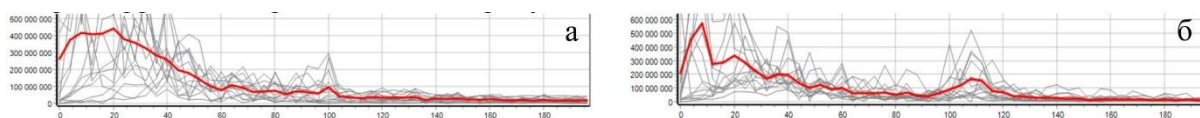


Рисунок 10. Спектры сейсмограмм горизонтальных компонент на интервале 26 – 39 м
а – первая компонента; б – вторая компонента

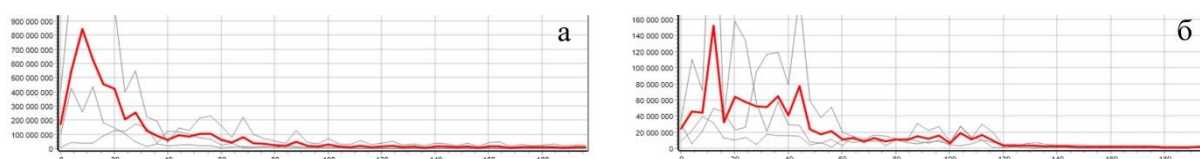


Рисунок 11. Спектры сейсмограмм горизонтальных компонент на интервале 50 – 52 м
а – первая компонента; б – вторая компонента

На интервале 53 - 84 м корреляции годографа первых вступлений возможна только после обработки. Однако даже так годограф удаётся прокоррелировать только приблизительно. Спектры данного интервала представлены на рисунке 12.

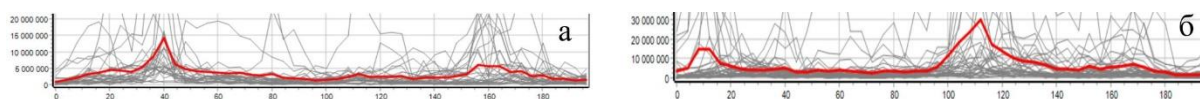


Рисунок 12. Спектры сейсмограмм горизонтальных компонент на интервале 53 – 84 м
а – первая компонента; б – вторая компонента

Выводы

По результатам анализа результатов можно сделать ряд выводов:

1. Вертикальная компонента сейсмозазведочной записи на необсаженных интервалах при условии хорошего прижима зонда к стволу скважины меньше подвержена влиянию трубных и трубных-вибрационных волн помех.

2. Преобладающая частота продольной волны при малоглубинном ВСП составляет приблизительно 35-42 Гц.

3. На необсаженном интервале ствола скважины продольная волна прослеживается лучше, чем поперечная.

Библиография

1. Гальперин Е.И., Вертикальное сейсмическое профилирование. – М.: Издательство «Недра», 1971 – 264 с.
2. Горяинов Н.Н., Ляховицкий Ф.М., Сейсмические методы в инженерной геологии. – М.: «Недра», 1979 – 143 с.
3. Пузырев Н.Н., Тригубов А.В., Бродов Л.Ю и др., Сейсмическая разведка методом поперечных и обменных волн. – М.: Недра, 1985 – 277 с.
4. Шехтман Г.А., Вертикальное сейсмическое профилирование– М.: ООО «ЕАГЕ Геомодель», 2017 – 286 с.

*Математическое моделирование управленческих решений в условиях неопределенности.
Тедеев А.А. * (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе (МГРИ), alan.tedeev2013@gmail.com),*

*Поляков В.М. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго
Орджоникидзе (МГРИ), polyakovvm@mgru.ru)*

Аннотация

В современной инженерной практике, особенно в области нефтегазовой промышленности, принятие обоснованных решений в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов становится все более критическим. Одной из ключевых задач в данной сфере является выбор оптимального комплекта насосного оборудования для выкачки флюидов из пласта, что влияет на эффективность производственного процесса, затраты и уровень добычи. Помимо прочего, важнейшим этапом этого процесса является вывод жидкости из пластов. Для откачки пластовых жидкостей из скважин, наряду с установкой поверхностного оборудования, используются различные виды погружного оборудования. На данный момент существует большой ассортимент скважинных насосов различной номенклатуры по типу, размеру, диапазону подач, развиваемым напорам, который продолжает расти и развиваться полным ходом.

В данном контексте математическое моделирование принятия решений играет решающую роль, позволяя анализировать множество факторов, учитывать сложные взаимосвязи и прогнозировать результаты в различных сценариях. В данном исследовании мы сосредотачиваемся на использовании методов оптимизации и математического программирования для решения задачи выбора оптимального комплекта насосного оборудования на протяжении 10 лет.

Ключевые слова

Принятие решений, математическое моделирование, оптимизация производственного процесса.

Теория

Каждый комплекс оборудования состоит из насосной установки и вспомогательного оборудования. Предполагается, что капитальные затраты на приобретение оборудования несутся в первый плановый год, в течение остального времени возникают эксплуатационные затраты: непредвиденные (ликвидация аварии), регулярные (оплата труда, энергия). Кроме того, могут возникнуть затраты, связанные с аварийной заменой и ремонтом оборудования.

Для того, чтобы найти наиболее оптимальный комплект насосного оборудования, необходимы входные параметры по каждому комплекту, а именно:

- капитальные затраты на приобретение комплекта оборудования, стоимость по каждой компоненте из комплекта;
- сроки эксплуатации данного комплекта, исходя из которых можно будет составить матрицу принадлежности к смене комплекта по истечению срока эксплуатации;
- стоимость оплаты труда, электроэнергии в год;
- затраты на проведение ремонтных работ вследствие аварий;
- интервал времени, по которому будет рассчитываться стоимость;
- годовая вероятность возникновения аварий;
- норма дисконта;
- базовый индекс – дефлятор;
- верхняя и нижняя граница индекс – дефлятора и коэффициента дисконтирования на каждый год из заданного временного интервала;

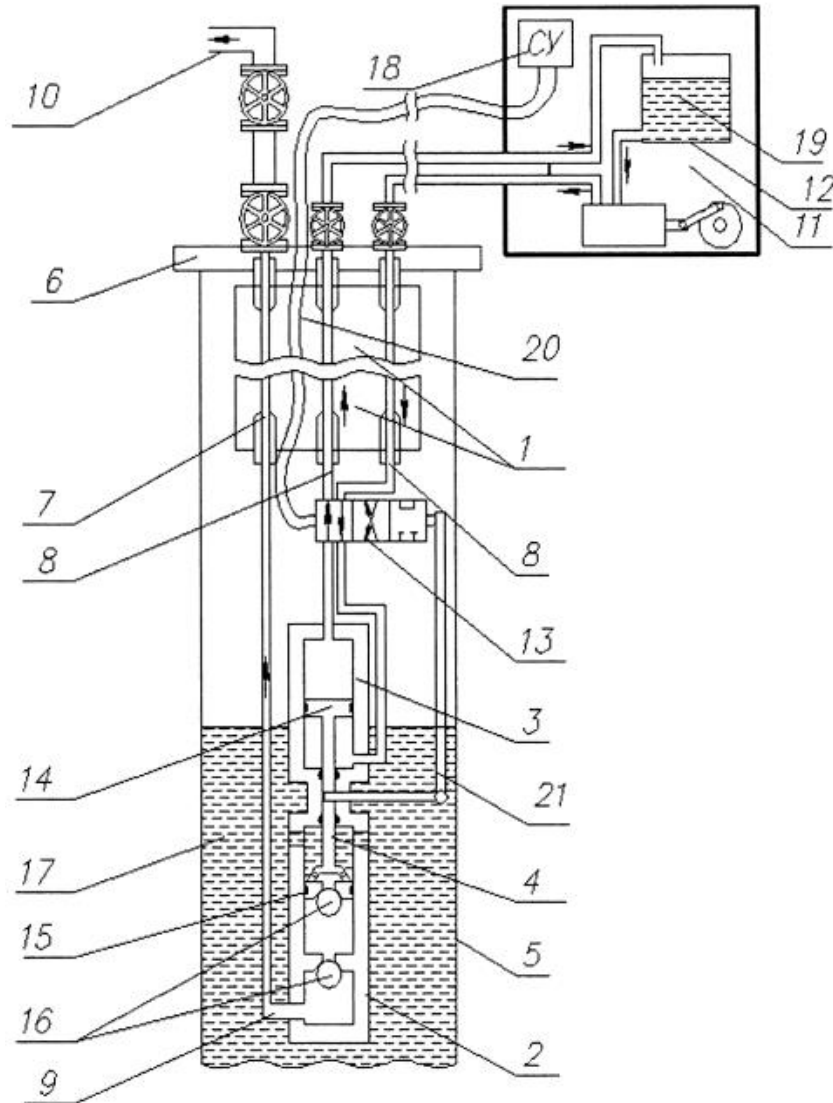


Рисунок 1. Общая схема установки для подъема скважинной жидкости на основе плунжерного насоса. 1 - корпус трубной сборки; 2 - плунжерный насос; 3 - приводной гидроцилиндр; 4 - шток; 5 - обсадная колонна; 6 - скважина; 7 - продуктопровод; 8 - гидроканал; 9 – выход плунжерного насоса; 10 - труба высокого давления выкидной магистрали; 11 - гидростанция; 12 - накопительная емкость; 13 - гидрораспределитель; 14 – поршень приводного гидроцилиндра; 15 - плунжер плунжерного насоса; 16 - система клапанов; 17 - скважинная жидкость; 18 - наземная станция управления; 19 - рабочая жидкость питания гидроцилиндра; 20 - электрические проводники; 21 – толкатель

Рассматривается несколько комплектов оборудования. В соответствии с сформулированной целью исследования, предлагается следующая математическая модель, по которой будут проведены расчеты.

$$W(j, \mu, E) = Z_j^k + \sum_{t=1}^{t_0} Z_{ji}^k \times \frac{1}{(1+E)^{t-t_0}} \times \mu_{t-t_0} + \sum_{t=1}^m Z_{ji}^r \times \frac{1}{(1+E)^{t-t_0}} \times \mu_{t-t_0} + \sum_{t=1}^m Z_{ji}^a \times \frac{P_{ij}}{(1+E)^{t-t_0}} \times \mu_{t-t_0}, \quad (1)$$

где

- Z_j^K - капитальные затраты на приобретение j -того комплекта оборудования, тыс. руб.

- Z_{ji}^K - текущие затраты по j -тому комплекту на смену оборудования по истечению срока

эксплуатации

- Z_{ji}^T - текущие затраты по j -тому комплекту оборудования и i -тому его элементу на

эксплуатацию, ремонт, оплату труда, электроэнергию

- P_{ij} - вероятность аварий в год для текущих эксплуатационных работ (ремонт, оплата, использование оборудования) по i -тому его элементу на эксплуатацию, j -ому оборудованию

- μ_{t-t_0} - индекс-дефлятор с заданным интервалом времени $t - t_0$

- E - норма дисконта

- $t - t_0$ - интервал разницы лет, в разрезе которого будут производиться расчеты

В контексте выбора оборудования на длительный период, как 10 лет, коэффициент дисконтирования и детерминации играют ключевую роль в оценке затрат и стоимости в будущем. Коэффициент дисконтирования используется для пересчёта будущих денежных потоков на их эквивалентное значение в настоящем времени, учитывая временную стоимость денег. Это позволяет оценить стоимость инвестиций и затрат на протяжении всего периода эксплуатации оборудования, приводя их к текущему долларовому эквиваленту. С другой стороны, коэффициент детерминации используется для анализа связи между различными переменными и прогнозирования будущих значений на основе наблюдаемых данных. Использование этих коэффициентов позволяет более точно оценить затраты и стоимость оборудования в будущем, что в свою очередь способствует принятию обоснованных решений при выборе оптимального оборудования на долгосрочный период.

Для сокращения вычислений уместно сузить коридор, верхнюю и нижнюю границы дисконтирования. Для этого можно предположить, что базовый коэффициент детерминации не будет сильно отличаться в течении последующих лет. Для этого стоит использовать методы оптимизации, например метод ветвей и границ. Это позволяет эффективно оптимизировать процесс выбора оптимального набора оборудования, учитывая сложные ограничения и большой объем данных.

После сужения коридора и определения верхней и нижней границ дисконтирования, мы намерены применить критерии Вальда и Гурвица для принятия решений относительно выбора оптимального варианта. Критерий Вальда будет использоваться для минимизации рисков и выбора альтернативы с наименьшим ожидаемым риском, в то время как критерий Гурвица позволит учитывать баланс между максимизацией выгод и минимизацией рисков, учитывая коэффициент аверсии к риску. Эти критерии обеспечат систематический подход к принятию решений в условиях неопределенности, обеспечивая максимально эффективный выбор оптимального варианта.

Выводы

В заключение, использование математического моделирования и методов оптимизации в принятии решений о выборе оборудования для добычи флюидов из пласта в нефтегазовой промышленности представляет собой важный инструмент для снижения рисков и оптимизации затрат. Анализ рисков в данной сфере позволяет эффективно выявлять и классифицировать потенциальные угрозы, а использование коэффициентов дисконтирования и детерминации обеспечивает обоснованные расчеты затрат и стоимости на протяжении длительного периода времени. Такой подход позволяет принимать обоснованные решения при выборе оптимального оборудования, что в конечном итоге способствует повышению эффективности и надежности процесса добычи в нефтегазовой промышленности.

Библиография

1. Aydiner, A.S. et al. (2019) Business analytics and firm performance: The mediating role of business process performance // Journal of business research. Vol. 96.
2. Sargsyan, A.V. (2022) Analysis of methods of optimization of business processes at the present stage // Actual problems of socio-economic development of Russia. № 1
3. Zhang, Q. and Cao, M. (2002) Business process reengineering for flexibility and innovation in manufacturing // Industrial Management & Data Systems. Vol. 102 No. 3. 5. Bolshenko, S.F. (2023) Optimization of business processes of the enterprise: theoretical and practical aspects // Problems of interregional relations. № 21.
4. Tarasova, A.N. (2020) Analysis of business processes of an oil and gas company and ways of their possible optimization // Moscow Economic Journal. № 6.

*Исследование кластеризации данных наблюдений за размерами и положением айсбергов
методами машинного обучения*

Никитин А.И. (МГРИ, alexsey.niknik49@yandex.ru),*

Петров Р.В. (МГРИ, prezident012001@mail.ru), Морочко А.Ф. (МГРИ, morochkoaf@mgri.ru)

Аннотация

Эффективная кластеризация объектов имеет решающее значение для понимания взаимосвязей между группами объектов и построения математических моделей различных систем. Например, информация о месте и времени наблюдения айсбергов, текущих размеров, может применяться для моделирования и оценки их поведения и прогнозирования рисков судоходства.

Задачи кластеризация в машинном обучении (ML) представлены различными алгоритмами, но их эффективность в значительной степени зависит от выбора количества кластеров, а также радиуса поиска и минимального количества соседей [3]. В рамках проведенного исследования изучалось влияние этих параметров при кластеризации наблюдений за размерами и положением айсбергов методами машинного обучения. Исходный набор данных получен из открытых источников [1]. Датасет содержит информацию о названии айсбергов, их длине и ширине, координатах, времени внесения в набор данных и отличительных чертах айсберга. Кластеризация проводилась по цифровым данным, категориальные данные не использовались.

В исследовании были рассмотрены три метода: метод k-средних, DBSCAN - основанная на плотности пространственная кластеризация для зашумленных данных и агломеративная кластеризация. Два последних метода не требуют заранее указывать количество кластеров, что дает возможность найти неочевидные закономерности в датасете.

Для оценки качества кластеризации применялись следующие метрики: силуэтный коэффициент, индекс Калинского-Харабаша, индекс Дэвиса- Болдуина.

Ключевые слова

Кластеризация, машинное обучение, айсберг, математическая модель.

Теория

Метод k-средних является классическим алгоритмом кластеризации, который разделяет данные на кластеры путем группировки по евклидову расстоянию между точками и центроидами групп (кластеров).

DBSCAN, или плотностная пространственная кластеризация, идеально подходит для данных с шумами, так как определяет кластеры на основе плотности точек в пространстве, не требуя заранее заданного числа кластеров.

Агломеративная кластеризация строит иерархию кластеров, объединяя близлежащие точки по мере их схожести.

Результаты кластеризации оценивались по выбранным метрикам. Силуэтный коэффициент (CS), который измеряет компактность кластеров и их разделенность, чем значение ближе к 1, тем лучше. Индекс Калински-Харабаша (CHI), который учитывает как внутрикластерное, так и межкластерное расстояние, более высокое значение указывает на более хорошее разделение данных. Индекс Дэвиса- Болдуина (DVI), позволяющий оценить средневзвешенное значение сходства кластеров - меньшее значение соответствует лучшему разделению кластеров.

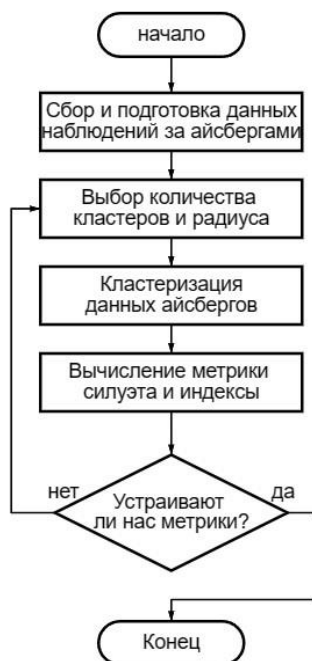


Рисунок 1. Блок схема исследования моделей

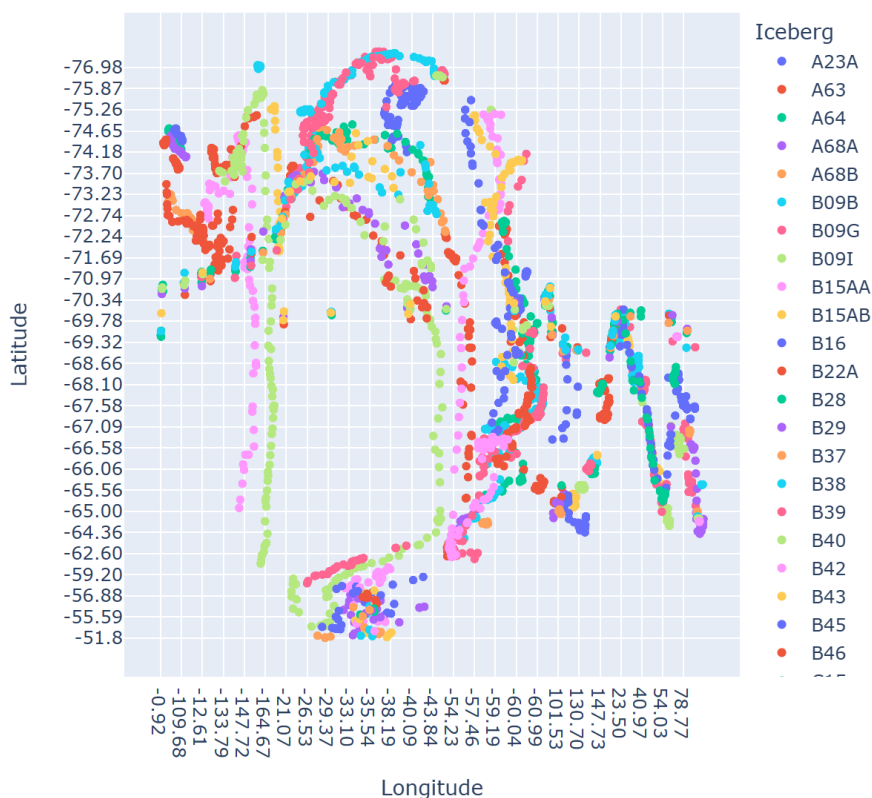


Рисунок 2. Оригинальное распределение айсбергов

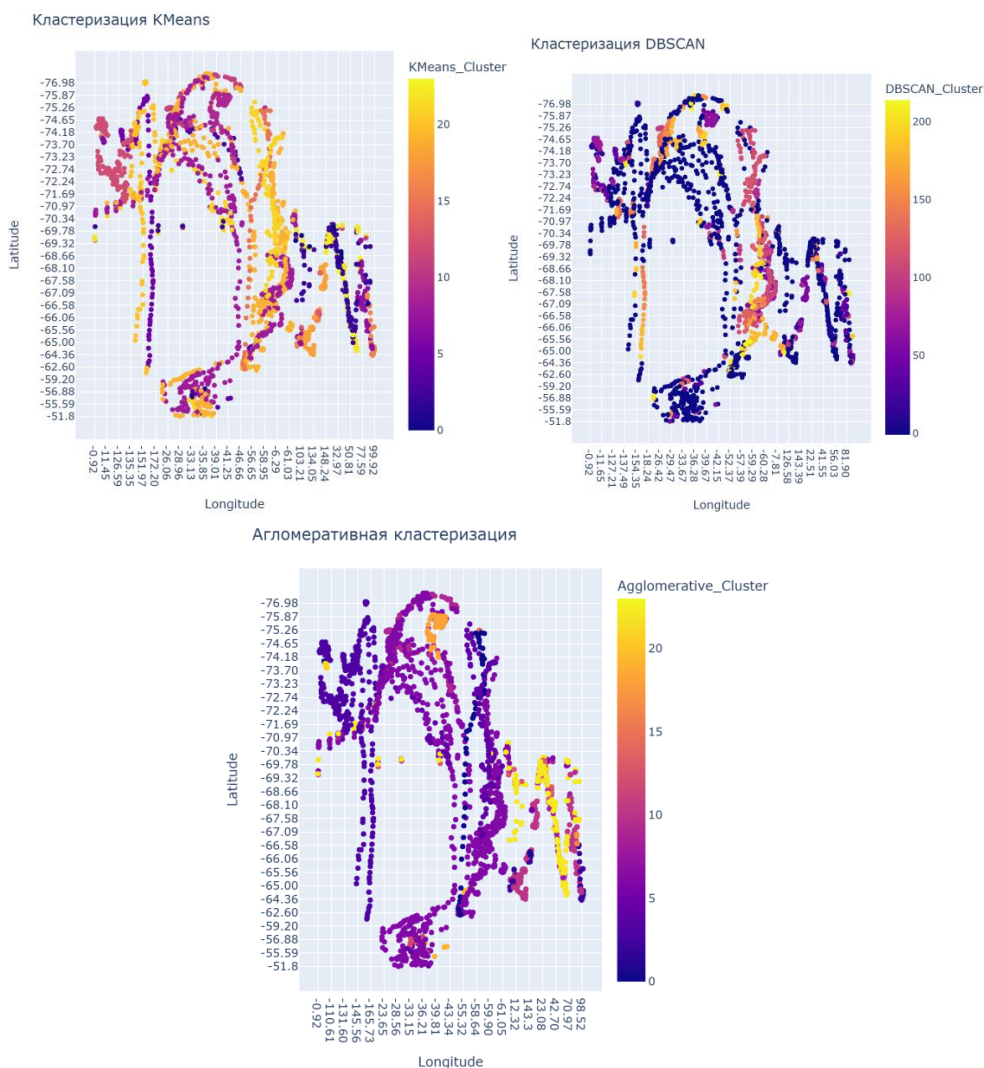


Рисунок 3. Результаты кластеризации всех моделей

Формула индекса Дэвиса-Болдуина:

$$DB(c) = \frac{1}{K} \sum_{c_k \in C} \max_{c_l \in \underline{C}} \left\{ \frac{S(c_k) + S(c_l)}{\|\bar{c}_k - \bar{c}_l\|} \right\}$$

Где:

$$S(c_k) = \frac{1}{|c_k|} \sum_{x_i \in c_k} \|x_i - \bar{c}_k\|$$

Формула индекса Калински-Харабаша:

$$CH(C) = \frac{N - k}{K - 1} * \frac{\sum_{c_k \in C} |c_k| * \|\bar{c}_k - X\|}{\sum_{c_k \in C} \sum_{x_i \in c_k} \|x_i - \bar{c}_k\|}$$

Формула Силуэтного коэффициента:

$$Sil(C) = \frac{1}{N} \sum_{c_k \in C} \sum_{x_i \in c_k} \frac{b(x_i, c_k) - a(x_i, c_k)}{\max\{a(x_i, c_k), b(x_i, c_k)\}}$$

Где:

$$a(x_i, c_k) = \frac{1}{|c_k|} \sum_{x_j \in c_k} \|x_i - x_j\|$$

$$b(x_i, c_k) = \min_{c_l \in \frac{C}{c_k}} \left\{ \frac{1}{|c_l|} \sum_{x_j \in c_l} \|x_i - x_j\| \right\}$$

Таблица 1

Сравнение точности моделей

Модели	Метод k-средних	DBSCAN	Агломеративная кластеризация
Силуэтный коэффициент	0.6122	0.5	0.5685
Индекс Калински-Харабаша	81141.08	192.36	41772.20
Индекс Дэвиса- Болдуина	0.4329	1.5347	0.3426

Выводы

Кластеризация является полезным инструментом для выявления закономерностей в наборах данных. Исследование показало, что каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки в контексте кластеризации айсбергов. Метод k-средних показал результат, наиболее близкий к оригинальному, определяемому категориальными признаками в датасете. DBSCAN и агломеративная кластеризация показали результат хуже. DBSCAN определил значительно большее количество кластеров, чем два других метода, так как, при заданных в эксперименте параметрах алгоритма, «шумовые» точки данных создают «мостики» между скоплениями, и алгоритм вынужден их разделять. Агломеративная кластеризация, напротив, объединяла группы точек вследствие нечеткости границ между предполагаемыми кластерами. Вычисленные оценки качества не показывают преимущества ни у одного из методов.

Библиография

1. <https://www.kaggle.com/datasets/eisgandar/antarctic-icebergs-weekly-reports-2019-2022/data>
2. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. // Глубокое обучение. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.
3. Гафаров Ф.М // Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.
4. О.В. Лимановская, Т.И. Алферьева // Основы машинного обучения : учебное пособие – Мин-во науки и высш. образования РФ.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020. — 88 с

*Анализ железомарганцевых руд с помощью ядерно-геофизического способа
Тебаева А.Ю.* (НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса
Сагинова», anara.tebaeva@gmail.com),*

*Пак Д.Ю. (НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»,
pak_kargtu@mail.ru),*

*Пак Ю.Н. (НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»,
pak_gos@mail.ru)*

Аннотация

Исследованы основные дестабилизирующие факторы, влияющие на точность и избирательность инструментального рентгенофлуоресцентного анализа железомарганцевых руд. Теоретически и экспериментально обоснована методика экспресс-определения железа и марганца на основе измерений интенсивности флуоресцентных излучений определяемых элементов с селективным фильтром и без фильтра. В процессе экспериментальных исследований на железомарганцевых рудах различного вещественного состава получена удовлетворительная для технологических задач точность инструментального флуоресцентного анализа.

Ключевые слова

Рентгеновская флуоресценция, железомарганцевая руда, селективный фильтр, инструментальный анализ, радионуклидный источник, погрешность определения.

Источники финансирования

Данное исследование финансируется Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № AP19678770).

Теория

Высокая трудоемкость и сравнительно низкая представительность стандартного химического анализа ограничивают его использование для оперативного контроля за качеством руд и продуктов их обогащения. Широкое применение находят различные модификации рентгеноспектрального метода с использованием рентгеновских трубок в качестве первичного излучателя, позволяющие осуществлять элементный анализ сырьевых и промышленных материалов [1]. Известен успешный опыт одновременного определения содержания железа и марганца рентгенофлуоресцентным спектрометром с рентгенооптической системой и рентгеновской трубкой с анодом из Rh [2]. Получены удовлетворительные по точности результаты анализа железомарганцевых конкреций в прессованных таблетках.

Однако для многих горно-обогатительных предприятий актуальным является задача высокопроизводительного экспрессного анализа руд черных металлов на 2-3 элемента. Использовать для этих целей дорогостоящие рентгеновские спектрометры, предназначенные для многоэлементного анализа, экономически не оправданно. В этой связи разработка инструментальных методик, позволяющих с наименьшими затратами осуществлять высокопроизводительный, не деструктивный экспресс-анализ в условиях конкретного горно-металлургического производства, представляется актуальной задачей.

Нами исследована возможность экспрессного отдельного определения концентрации железа и марганца в железомарганцевых рудах сложного состава рентгенофлуоресцентным методом. Значительную роль в успешном применении рентгенофлуоресцентного способа для экспрессного анализа руд черных металлов сыграли промышленный выпуск радионуклидных источников низкоэнергетического гамма-излучения типа железо-55, плутоний-238, кадмий-109, тритий-циркониевая мишень и освоение пропорциональных детекторов, обладающих сравнительно высоким энергетическим разрешением в низкоэнергетическом интервале энергий.

Задачей исследования является раздельное экспрессное определение концентрации железа и марганца в рудах и продуктах их переработки радионуклидным рентгенофлуоресцентным способом. Поставленная задача требует поиска оптимального решения по детектированию близких по энергии рентгеновской флуоресценции железа и марганца и повышению избирательности рентгенофлуоресцентного метода с точки зрения обеспечения удовлетворительной для технологических задач точности в условиях непостоянства вещественного состава анализируемых руд.

Основная трудность раздельного определения концентраций марганца и железа в рудах сложного состава заключается в сложности раздельной регистрации их аналитических линий в силу конечного энергетического разрешения (~22% по K-серии Mn) современных пропорциональных детекторов. Близость энергий рентгеновской флуоресценции этих элементов приводит к наложению их спектров, что сопровождается искажением функциональной зависимости между интенсивностью регистрируемого флуоресцентного излучения элемента и его концентрацией в руде.

Для повышения избирательности рентгенофлуоресцентного анализа руд в условиях переменной концентрации определяемых элементов с близкими атомными номерами нами использован принцип дополнительного ослабления вторичного излучения селективным (краевым) фильтром. Действие селективного фильтра основано на резко различном ослаблении фильтрующим материалом излучений с энергий чуть менее и чуть более энергии K-края поглощения фильтра. Материал селективного фильтра подбирается таким, чтобы его энергия K-края поглощения находилась между аналитическими линиями близких по атомному номеру определяемых элементов [3].

Для избирательной регистрации рентгеновской флуоресценции марганца и железа использован селективный фильтр из хрома, энергия K-края поглощения которого (6,0 кэВ) заключена в интервале между энергиями K-линий флуоресцентного излучения железа (~6,4 кэВ) и марганца (~5,9 кэВ).

На рис. 1 показана зависимость массового коэффициента фотоэлектрического поглощения для хрома как фильтрующего элемента от энергии гамма-излучения. Рентгеновская флуоресценция марганца с энергией $E_1=5,9$ кэВ и железа с энергией $E_2=6,4$ кэВ при прохождении через фильтр ослабляются резко различно.

Экспериментальными исследованиями с радионуклидным источником Cd-109 выявлена низкая эффективность возбуждения рентгеновской флуоресценции определяемых элементов, что сказывается на метрологических характеристиках инструментального рентгенофлуоресцентного анализа руд с низкими концентрациями марганца (менее 1%). Это приводит к необходимости существенного увеличения времени инструментального анализа и использованию радионуклидного источника с высокой активностью, при которых достигается минимальная статистическая погрешность, соизмеримая с требуемой точностью анализа.

Наиболее оптимальным для одновременного определения марганца и железа оказался радионуклидный источник Pu-238. Применение этого источника обеспечило достаточно высокую эффективность возбуждения K-серии определяемых элементов при незначительном эффекте концентрационного вырождения, проявляющегося при концентрации железа более 50%.

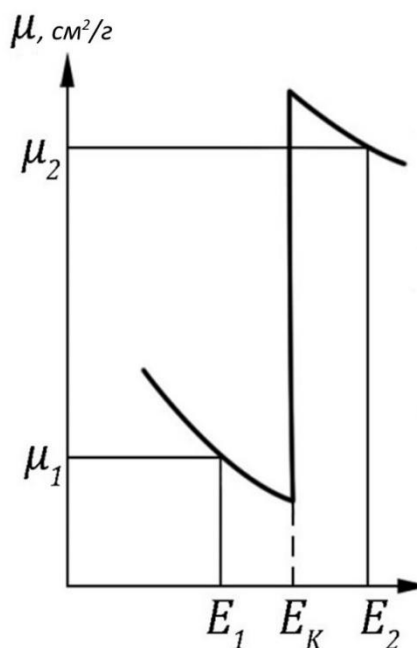


Рисунок 1. Зависимость массового коэффициента фотоэлектрического поглощения хрома как фильтрующего элемента от энергии гамма-излучения

Методика отдельного определения концентраций Mn и Fe заключалась в измерении интенсивностей флуоресцентных излучений определяемых элементов с фильтром (N') и без фильтра (N) в энергетическом интервале $\Delta E=4,6-7,4$ кэВ. Оптимальный энергетический интервал ΔE находили по минимуму величины относительной статистической погрешности, выраженной в долях содержания определяемого элемента [4]. В данном случае железо выбрано в качестве нормируемого параметра, ввиду того что в процессе фильтрации селективным фильтром рентгеновская флуоресценция Fe ослабляется значительно сильнее флуоресценции Mn. Оптимальная поверхностная плотность фильтра, выбранная с точки зрения максимальной чувствительности метода, составила 4 мг/см^2 .

В результате статистической обработки результатов измерений проб с известными содержаниями железа (C_{Fe}) и марганца (C_{Mn}) найдены эмпирические выражения, связывающие концентрации анализируемых элементов с измеренными интенсивностями флуоресцентного излучения:

$$C_{Fe} = a_0 + a_1N + a_2N' \quad (1)$$

$$C_{Mn} = b_0 + b_1N + b_2N' \quad (2)$$

Предлагаемая методика рентгенофлуоресцентного анализа, заключающаяся в измерении интенсивности вторичного излучения с выбранным селективным фильтром и без фильтра, не в полной мере учитывает влияние изменчивости вещественного состава исходных руд и продукта их переработки (концентрата). Это делает данные взаимосвязи (1) неоднозначными для различных объектов и диапазонов изменения концентрации анализируемых элементов. Для конкретизации постоянных коэффициентов выражения (3) с целью повышения его однозначности и точности определения концентрации Fe и Mn были дополнительно проанализированы 67 проб концентрата и 94 проб исходных руд.

Погрешность воспроизводимости инструментального анализа сопоставима с погрешностью воспроизводимости химического анализа на железо. Оценка правильности предложенного анализа по критерию Стьюдента показала отсутствие систематических расхождений.

Выводы

Дан анализ современных способов рентгенофлуоресцентного определения концентрации элементов с близкими атомными номерами. Наиболее оптимальным с точки зрения простоты реализации и достижения удовлетворительной точности признан рентгенофлуоресцентный анализ с избирательной регистрацией флуоресцентного излучения определяемых элементов. Предложены методика экспрессного рентгенофлуоресцентного анализа руд сложного состава с применением селективного фильтра из хрома и алгоритм обработки инструментальных результатов для отдельного определения железа и марганца с удовлетворительной точностью.

Библиография

1. Бахтиаров А.В., Савельев С.К. Рентгенофлуоресцентный анализ минерального сырья. Изд-во СПбГУ, 2014, 132с.
2. Чубаров В.М., Финкельштейн А.Л., Гранина Л.З. Определение содержания железа и марганца в железомарганцевых конкрециях по эмиссионным линиям К-серии рентгеновского флуоресцентного спектра. Аналитика и контроль, 2010, т.14, №2, с. 65-72.
3. Pak D., Tebayeva A., Pak Yu. Instrumental express analysis of ferromanganese ores by nuclear-geophysical method. Труды университета / КарТУ им. А. Сагинова. – Караганда, – Вып. 4, 2023, – С. 104-108.
4. Инновационный патент №25149, 2011. Способ рентгенорадиометрического анализа угля. Авторы: Пак Ю.Н., Пак Д.Ю., Махотин А.И., и др.

*Выделение границ аномальных блоков, связанных с перспективом твердых полезных ископаемых по данным о гравитационных аномалиях в районе Бана, Вьетнам
Фан Т. Х.* (Ханойский горно-геологический университет Вьетнама,
phanthihong@humg.edu.vn)*

Аннотация

В статье представлены результаты исследований по применению метода двумерной энергетической фильтрации в окне «живой» формы в сочетании с с полным градиентным методом вертикальной производной остаточной гравитационной аномалии для определения границ блоков локальной неоднородности в отношении перспектив скрытых полезных ископаемых на глубины $n = 470\text{м}$; $n = 1100\text{м}$, $n = 1700\text{м}$, $n = 2300\text{м}$ в районе Бана, Вьетнам. Площадь перспектив полезных ископаемых в основном сосредоточена в Западном, Северо-Западном и Юго-Восточном районах изучаемой территории.

Ключевые слова

После Бана - Вьетнам, гравитация, фильтрация энергии, полный градиент, КОСКАД 3D.

Теория

В районе Бана имеются сложные магматические интрузии, которые обогащают и разнообразят литологический состав, простирающийся от протерозоя до кайнозоя. Эта тектоническая деятельность является благоприятной геологической предпосылкой для образования эндогенных месторождений полезных ископаемых (таких как Au, Fe, Mo, W, Кальцитерит и другие металлы), обнажающихся на земной топографической поверхности [1, 2].

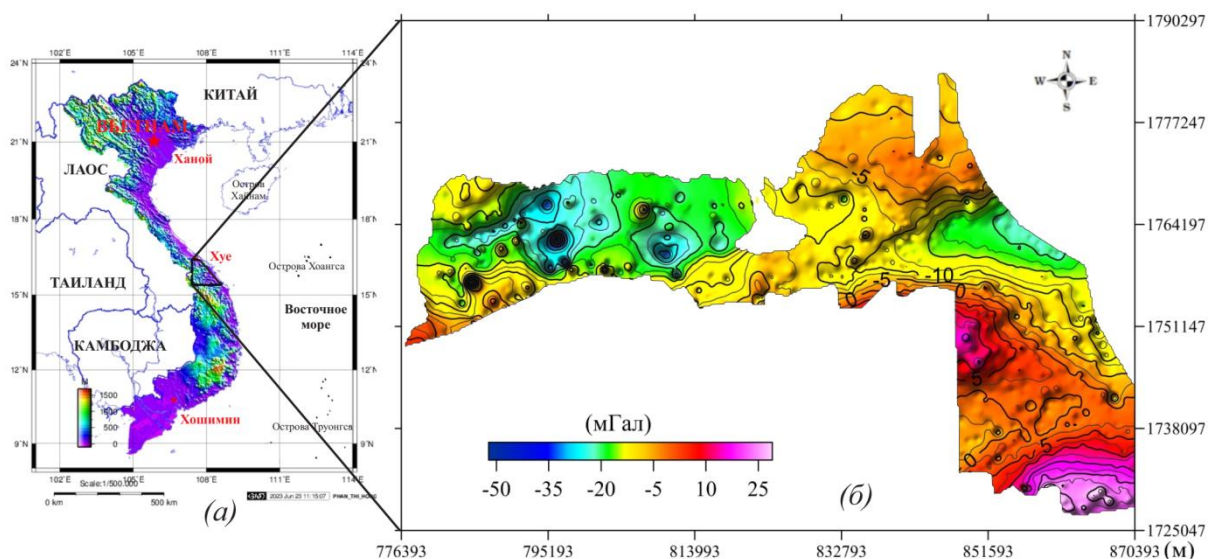


Рисунок 1. Положение исследуемого района (район Бана), высота местности от 10м до 1200м (а)[6]; Карта аномального гравитационного поля dG в редукции Буге масштаба 1: 100 000 в исследуемом районе (б)

Все эти геологические структурные особенности представлены положительными значениями остаточной плотности, которые показаны на значениях гравитационных аномалий, измеренных на поверхности наблюдения (рис. 1б).

Источником данных, использованным в статье, является источник данных поля гравитационных аномалий Буге в масштабе 1:100 000 [1, 2], проведенные измерения на грунт после поправки по высоте, поправки среднего слоя плотностью $\delta_{lg} = 2,67 \text{ г/см}^3$ и учетом рельефа местности по Prisivanco.L.N с точностью $0,1 \div 0,25 \text{ мГал}$. (рис.1б).

Остаточное поле гравитационных аномалий на глубинах рассчитывалось как общее поле аномалий (рис. 1б) за вычетом поля аномалий после фильтрации в окне «живой» формы с размерами окон (750×750м, 1750×1750м, 2750×2750м, 3750×3750м) [3, 4, 5, 6] для определения остаточных аномалий, несущих информацию о локальных неоднородных блоках на соответствующих глубинах: $n = 470\text{м}$ (рис. 2а); $n = 1100\text{м}$ (рис. 2б), $n = 1700\text{м}$ (рис. 2в), $n = 2300\text{м}$ (рис. 2г).

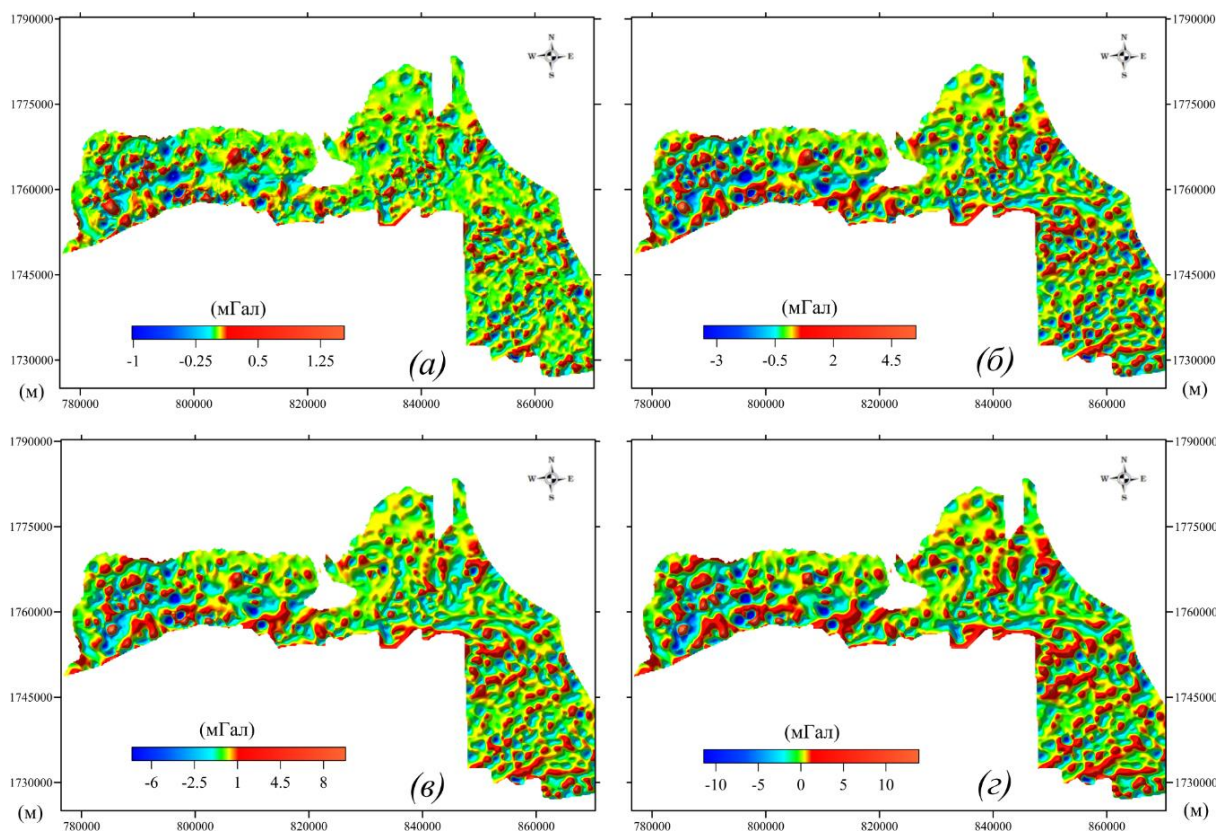


Рисунок 2. Карта аномалий остаточной гравитационного поля dG на глубине $n = 470\text{м}$ (а); на глубине $n = 1100\text{м}$ (б); на глубине $n = 1700\text{м}$ (в); на глубине $n = 2300\text{м}$ (г) в районе Бана, Вьетнам

Полный градиент вертикальной производной рассчитан для локального поля остаточных гравитационных аномалий на разных глубинах (рис. 2а, 2б, 2в, 2г) и соответствующие результаты получены на рисунках 3а, 3б, 3в, 3г. Наблюдение за значением полного градиента (рис. 3а, 3б, 3в, 3г) показывает, что на территории существует множество локальных неоднородных блоков, характеризующихся круговым замкнутым диапазоном максимума полного градиента с амплитудой $> 0,04\text{мГал/м}$.

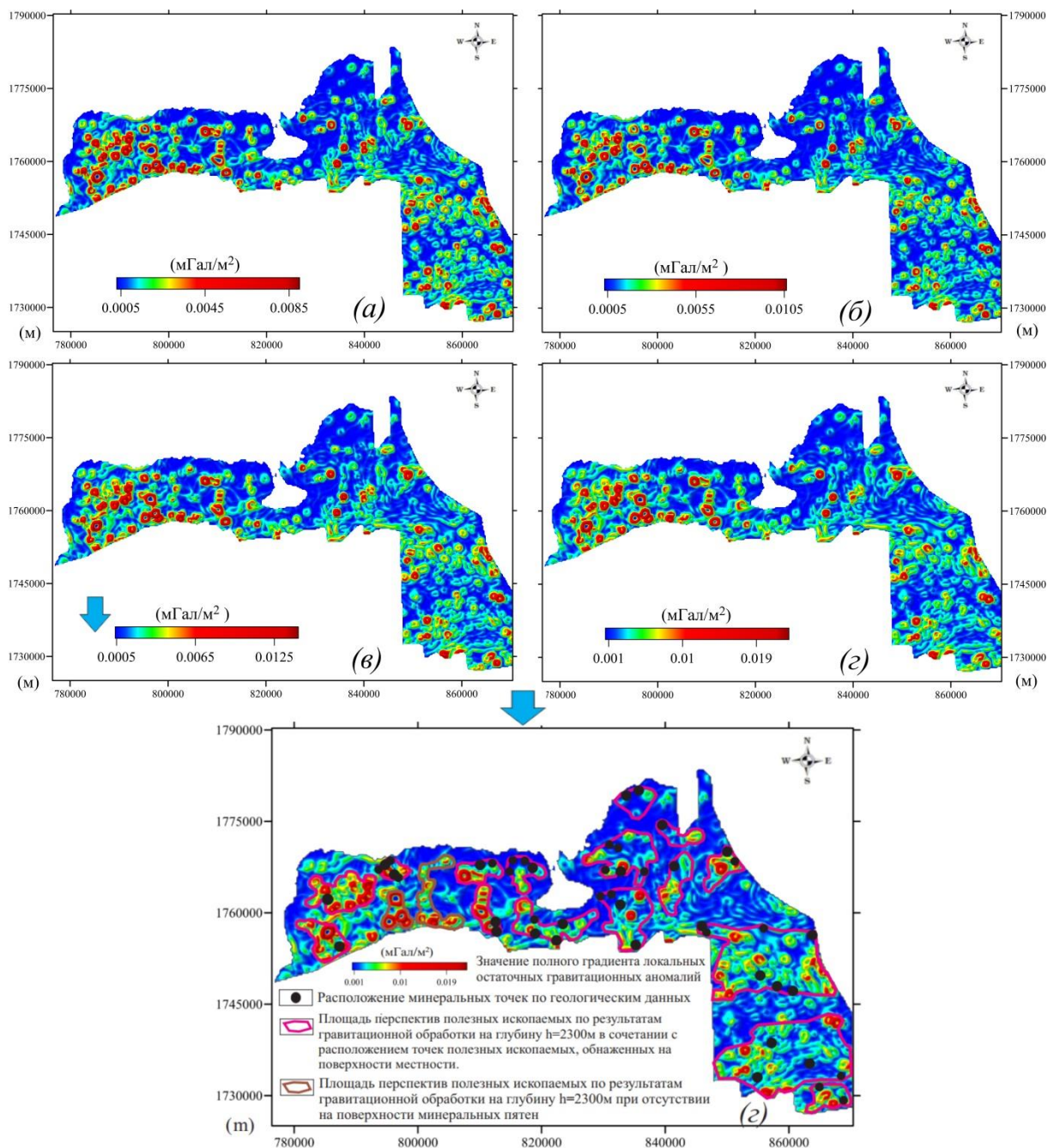


Рисунок 3. Результаты расчета полного градиента вертикальной производной величины локальной остаточной гравитационной аномалии на глубине $n = 470$ м (а); $n = 1100$ м (б); $n = 1700$ м (в); $n = 2300$ м (г); и Результаты районирования перспектив полезных ископаемых на глубину $z=2300$ м по результатам анализа значения горизонтального градиента вертикальной производной локальной остаточной гравитационной аномалии в сочетании с рудными точками, выступающими на поверхности местности (д) районе Бана, Вьетнам

Границы перспектив полезных ископаемых определяются на основе критериев объединения кластеров максимальных значений полного градиента в виде замкнутой петли с амплитудой $> 0,04 \text{mGal/m}$ (рис. 3а, 3б, 3в, 3г); а значение остаточной гравитационной аномалии (рис. 2а, 2б, 2в, 2г) объединяет местоположения минеральных точек, обнаженных на поверхности, и результаты показаны на рисунке 3д. Локально-неоднородные блоки с достаточно

большой плотностью сосредоточены на Западе, Северо-Западе и Юго-Востоке района исследований, что свидетельствует о достаточно сложном нарушении состава почв и пород. Восточный район характеризуется относительно стабильным составом почв и пород с незначительными изменениями значений пологого горизонтальных градиентов.

Выводы

Площадь перспективов полезных ископаемых сосредоточена в основном на Западном, Северо-Западном и Юго-Восточном участках исследуемой площади, на этих перспективных участках на поверхности местности появились пятна полезных ископаемых. На некоторых перспективных участках еще не выявлены месторождения полезных ископаемых. Результаты определения района перспективов полезных ископаемых предоставят геофизикам и геологам подробные варианты исследований для конкретной оценки полезных ископаемых в районах Бана и Вьетнам.

Благодарности

Автор выражает благодарность профессору Петрову А. В. поддержал программное обеспечение «КОСКАД 3D» для обработки гравитационных данных в районе Бана, Вьетнам.

Библиография

1. Нгуен Ч. Л. и др. Измерение полета по гамма-спектру в масштабе 1: 50.000, и измерение гравитационного поля в масштабе 1:100.000 в центральном Вьетнаме. Федерация физики и геологи, Главное управление геологии и минералов Вьетнама. 2000. 250 с. во Вьетнаме.
2. Нгуен Х. С и др. Проект проекции измерения магнитно-гамма-спектра в масштабе 1: 50000 и измерения силы тяжести в масштабе 1: 100000 в районе Кон-Тум. Федерация геофизики, Главное управление геологии и минералов Вьетнама. 2000. 150 с. во Вьетнаме.
3. Никитин А. А., Петров А. В. Теоретические основы обработки геофизической информации. Учебное пособие. Москва. 2017. 127с.
4. Петров А. В., Юдин Д. Б., Соели Хоу. Обработка и интерпретация геофизических данных методами вероятностно-статистического подхода с использованием компьютерной технологии «КОСКАД 3D». Науки о Земле. – 2010. № 2. С 126-132.
5. Фан Т. Х., Петров А. В., До М.Ф., Лай М. З, Нгуен Ч. Л. Особенности геологического строения центральной части вьетнама по результатам интерпретационно обработки данных гравиразведки в компьютерной технологии «КОСКАД 3D». Геология и разведка. – 2020. № 5. С 77-90.

*Применение нейросетей в геологоразведке:
новый подход к поиску полезных ископаемых
Ефремов А.А.* (организация, alex.efremov.2001@gmail.com),
Нагорный И.С. (организация, is_nagornyy@litc48.ru)*

Аннотация

В данной статье рассматривается применение искусственного интеллекта в процессе геологоразведки как новый подход к поиску месторождений полезных ископаемых. Описываются алгоритмы применения нейросетей для автоматизированного определения перспективных зон на предмет обнаружения месторождений и оценки их потенциала. Приведены результаты практического использования данной методики на примере решения ряда геологических задач. Делается вывод о том, что применение нейросетей позволяет существенно улучшить эффективность и качество геологоразведочных работ, сокращая затраты времени и средств.

Ключевые слова

Нейросети, геология, поиски и разведка, полезные ископаемые, искусственный интеллект.

Теория

В современном мире геология находится на пороге новых открытий и возможностей благодаря развитию нейросетевых технологий, способных значительно повысить эффективность геологоразведочных работ и оптимизировать процесс поиска полезных ископаемых. Искусственный интеллект позволяет автоматизировать и ускорить обработку больших объёмов геологических данных, осуществлять прогнозирование наличия и расположения месторождений на основе глубокого анализа разнообразных факторов.

Нейросети представляют собой математические модели, имитирующие работу человеческого мозга и состоящие из множества взаимосвязанных узлов или нейронов, которые обрабатывают входные данные, передают результаты на следующий слой и обучаются на основе имеющихся данных. В контексте геологии искусственные нейронные сети могут использоваться для обработки геологических карт и данных дистанционного зондирования, для анализа результатов геофизических исследований и определения перспективных зон для поиска полезных ископаемых с учётом их потенциала и оптимальных стратегий разведки.

Помимо этого, искусственные нейросети способны обрабатывать и анализировать огромные объёмы геологических данных в реальном времени, обеспечивая возможность оперативного принятия решений, корректировки планов и стратегий разведочного процесса в зависимости от результатов анализа.

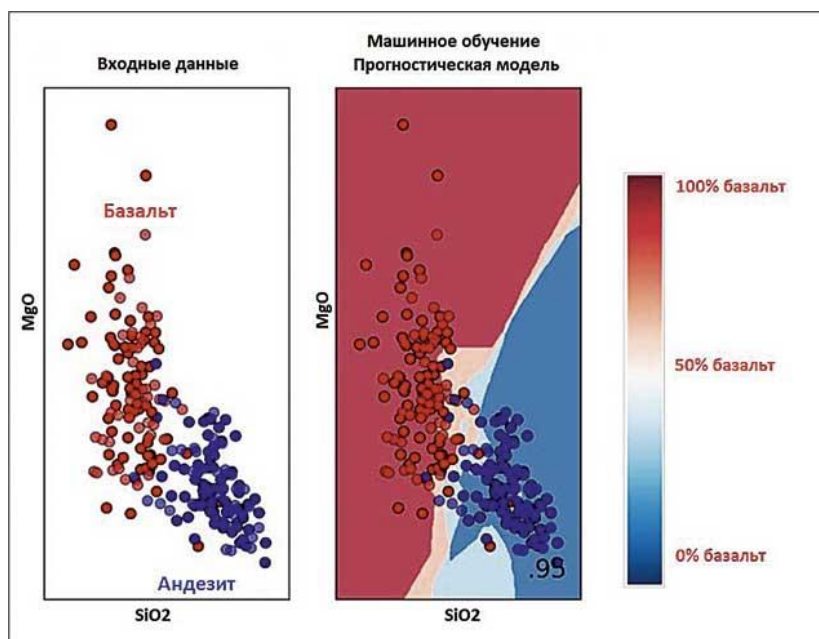


Рисунок 1. Входные данные и модель машинного обучения, прогнозирующая тип породы в зависимости от ее геохимического состава. Точками с насыщенной заливкой обозначены показатели данных обучения, точками со слабой заливкой — правильно спрогнозированные данные анализа (точность прогноза — 95%)

Машинное обучение. Машинное обучение - это метод, который позволяет ускорить процесс прогнозирования определенных показателей на основе предыдущих данных. В отличие от других направлений в искусственном интеллекте, машинное обучение не требует ручного ввода правил принятия решений - они автоматически определяются системой по эмпирическим данным. Этот процесс называется обучением. Например, алгоритм можно обучить прогнозировать тип породы в зависимости от ее геохимического состава. Для этого в набор данных обучения необходимо внести информацию о геохимии пород и их обозначения. Алгоритм выявляет закономерности в введенных данных, определяет взаимосвязь между геохимическим составом и типом породы. Затем, отталкиваясь от выделенных связей, система определяет зависимость между геохимическими показателями и типами пород (рис. 1).

Таким образом машинное обучение можно использовать с целью выявления геологоразведочных объектов в условиях избытка данных, автоматического выявления геологических зон залегания полезных ископаемых, оценки твердости руды на основе результатов анализа и распознавания частиц золота по фотоснимкам пробы ледниковых отложений.

Сложности применения машинного обучения. Машинное обучение не является универсальным решением для всех задач геологии, и его успешное применение требует преодоления ряда трудностей. Важнейшим аспектом является качество обучающих данных - для создания надежной модели требуется большой объем данных высокого качества. Однако получение или подготовка таких данных часто затруднительны или требуют значительных материальных затрат. Это значит, что большинство алгоритмов машинного обучения работают только с проверенными данными, которые должны быть правильно организованы и преобразованы в цифровой формат.

В настоящее время стандартизированной геологоразведочной информации, подходящей для машинного обучения, недостаточно, поэтому необходимо улучшить качество сбора, обработки и хранения данных. Это потребует обучения геологов использованию методов

искусственного интеллекта и машинного обучения. Кроме того, методы машинного обучения необходимо адаптировать к особенностям геологических дисциплин, которые оперируют сложными пространственными и временными взаимосвязями между параметрами.

Таким образом, только высококвалифицированный специалист сможет определить, какие данные нужны для решения конкретной задачи, организовать их предварительную обработку и интерпретировать результаты работы алгоритма машинного обучения.

Выводы

Статья подчёркивает важность и значимость искусственного интеллекта, машинного обучения, нейросетей и математических моделей в развитии геологии, геологоразведки и повышении эффективности работы в этой сфере. Благодаря этим технологиям становится возможным автоматизировать процесс обработки больших объёмов геоданных, предсказывать местоположение и наличие месторождений.

Искусственные нейронные сети, способные к обучению и анализу больших объёмов данных, играют критически важную роль в ускорении процесса анализа и принятия решений. Они могут быть использованы для обработки геологических карт, данных дистанционного зондирования и анализа геофизических данных. На основе этих данных определяются перспективные зоны для поиска полезных ископаемых, с учётом их потенциала, а также оптимальных стратегий разведки.

Эффективность процесса поиска полезных ископаемых и оптимизация геологоразведочной работы достигается благодаря возможностям нейросетевых технологий и машинного обучения. Это позволяет улучшить процесс прогнозирования наличия и расположения месторождений, а также ускорить анализ огромных объёмов геоданных в реальном времени для оперативного принятия решений и корректировки планов разведочных работ.

Библиография

1. Машинное обучение и искусственный интеллект в геологии // Золотодобыча : сайт. – URL: <https://zolotodb.ru/article/12356> (дата обращения: 09.03.2024)
2. Машинное обучение и искусственный интеллект в сфере геологических исследований // airobotic.ru : сайт. – URL: https://airobotic.ru/mashinnoe-obuchenie-i-iskusstvennyj-intellekt/mashinnoe_obuchenie_i_iskusstvennyj_intellekt_v_sfere_geologicheskikh_issledovaniy/?ysclid=ltm0fdhkm954884349 (дата обращения: 09.03.2024)
3. Нейросеть для полевых работ // Стимул : сайт. – URL: <https://stimul.online/articles/innovatsii/neyroset-dlya-polevykh-rabot/?ysclid=ltm18cet7a795869112> (дата обращения: 09.03.2024)
4. Эксперименты с нейронными сетями на данных сейсморазведки // Хабр : сайт. – URL: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/482780/> (дата обращения: 09.03.2024)

*Теоретические основы цифрового управления логистическими операциями
Жаббарова А.Р.* (МГРИ, alinka-kalinka2002@mail.ru),
Новикова С.А. (МГРИ, novikovasa@mgri.ru)*

Аннотация

В данной статье осуществляется глубокий анализ воздействия цифровых технологий на логистическую сферу, акцентируя внимание на значительном усилении их роли в увеличении эффективности и оптимизации логистических процессов. С начала XXI века интеграция цифровизации в логистику привела к ключевым изменениям в методах управления, что подтверждается данными Гарвардского университета, указывающими на повышение операционной эффективности на 25-30% у компаний, применивших цифровые инновации. Основу цифровой трансформации составляют Интернет вещей, большие данные и искусственный интеллект, способствующие автоматизации и повышению качества обслуживания. В статье также рассматриваются конкретные примеры и статистические данные, отражающие текущее состояние и перспективы цифровизации в логистической отрасли Российской Федерации.

Ключевые слова

Логистика, цифровизация, управление, аспекты.

Теория

С начала XXI века цифровизация проникла во все сферы бизнеса, вызывая фундаментальные изменения в методах управления логистическими процессами. Согласно исследованию, проведенному Гарвардским университетом в 2020 году, компании, интегрировавшие цифровые технологии в свои логистические процессы, повысили свою операционную эффективность на 25-30% [1].

Центральным элементом цифровой трансформации в логистике являются [2]:

- Интернет вещей (IoT): IoT-устройства, такие как GPS-трекеры и датчики, обеспечивают реальное время отслеживания грузов, что позволяет логистическим компаниям оптимизировать маршруты и повышать точность прогнозирования.

- Большие данные (BigDATA) и аналитика: Анализ больших данных позволяет прогнозировать тенденции спроса и находить наиболее эффективные пути доставки, учитывая множество переменных.

- Искусственный интеллект и машинное обучение: Эти технологии способствуют автоматизации процессов принятия решений, улучшению качества обслуживания и минимизации человеческой ошибки.

В рамках исследований в сфере цифровизации логистических процессов в Российской Федерации, установлено, что проникновение цифровых технологий в логистику оказывает значительное влияние на операционную эффективность организаций. В частности, анализ показал, что компании, интегрировавшие цифровые решения в свои процессы, демонстрируют увеличение производительности на 18-22% [3]. Особое внимание в исследовании уделено изучению влияния автоматизированных систем управления складом (Warehouse Management Systems, WMS) на скорость обработки заказов и точность учета запасов. Применение WMS приводит к сокращению времени на комплектацию заказов на 30-35% и уменьшению ошибок на 20-25% [3].

Важный аспект исследования касается анализа влияния технологии блокчейн на прозрачность и безопасность логистических цепочек. Блокчейн, как инструмент, обеспечивающий надежную и непрерывную регистрацию транзакций, позволяет значительно снизить риски мошенничества и улучшить отслеживание происхождения товаров. Применение

технологии блокчейн в логистических операциях может сократить затраты на документооборот и верификацию данных на 40-45% [4].

По данным Всемирного экономического форума 2021 года, внедрение цифровых технологий в логистику может сократить расходы на транспортировку на 20% и увеличить скорость доставки на 15% [4]. Например, компания Amazon использует алгоритмы машинного обучения для оптимизации своих складских операций, что позволило сократить время обработки заказа на 35%.

Цифровизация в управлении логистическими процессами активно использует различные алгоритмы, каждый из которых ориентирован на решение конкретных задач. Вот некоторые из ключевых алгоритмов, применяемых в данной области [5]:

1. Алгоритмы маршрутизации и оптимизации.
 - Алгоритм кратчайшего пути Дейкстры;
 - Алгоритмы генетического программирования;
2. Алгоритмы прогнозирования спроса.
 - Методы временных рядов (например, ARIMA);
 - Машинное обучение, включая нейронные сети.
3. Алгоритмы для управления запасами.
 - Алгоритмы определения уровня запасов;
 - Оптимизация ассортимента;
4. Алгоритмы оптимизации складской логистики.
 - Алгоритмы определения места хранения;
 - Алгоритмы автоматизированного подбора и упаковки;
5. Алгоритмы оптимизации цепочки поставок.
 - Сетевое программирование;
 - Игровые теории и симуляции.

Эти алгоритмы и методы представляют собой основу цифровизации в управлении логистическими процессами, позволяя компаниям повышать эффективность, сокращать издержки и улучшать качество обслуживания клиентов.



Рисунок 1. Формализованная структура внедрения цифровых технологий в логистику

Тем не менее, на пути цифровизации логистических процессов в России стоит ряд препятствий. Одним из ключевых является несоответствие квалификации логистического

персонала требованиям цифровой экономики. По оценкам экспертов, около 60% работников логистической отрасли нуждаются в дополнительном обучении и повышении квалификации в области работы с цифровыми инструментами [5]. Это подчеркивает необходимость разработки и внедрения образовательных программ, ориентированных на цифровую трансформацию в логистике. Логистические компании сталкиваются с угрозами информационной безопасности, такими как взломы, фишинговые атаки и утечки конфиденциальных данных, что требует разработки и внедрения комплексных систем безопасности. Нормативно-правовая база РФ в контексте цифровизации логистических процессов характеризуется недостаточной адаптивностью к быстро меняющимся технологическим реалиям. Необходимость соответствия международным стандартам и требованиям, а также разработка специфических законодательных инициатив, отражающих специфику цифровой логистики, остаются актуальными. Дефицит специалистов, обладающих необходимыми компетенциями в области цифровых технологий, аналитики больших данных и системного интегрирования, является значительным барьером. Обучение и повышение квалификации кадров в контексте новых цифровых трендов представляет собой одну из ключевых задач для развития отрасли.

Выводы

Цифровизация в управлении логистическими процессами не только повышает их эффективность, но и открывает новые возможности для инноваций. Так, развитие технологий автономного транспорта и дронов обещает радикально изменить ландшафт доставки в ближайшие десятилетия. Важно, чтобы логистические компании активно инвестировали в цифровые технологии, чтобы оставаться конкурентоспособными на быстро меняющемся рынке. Этот анализ показывает, что цифровизация в управлении логистическими процессами является не только неизбежным, но и ключевым фактором для повышения эффективности, снижения издержек и улучшения качества услуг в логистической отрасли.

Библиография

1. Kowalik T., Ubysz A. Waste basalt fibers as an alternative component of fiberconcrete // *Materials Today: Proceedings*. 2021, no. 38, pp. 2055-2058, DOI: 10.1016/j.matpr.2020.10.140.
2. Арифджанова Н.З. Опыт зарубежных стран в управлении транспортно-логистической системой // *Экономика и социум*. 2022. №11-2 (102).
3. Дзедик В. А., Усачева И. В. Устойчивое развитие и ESG-концепция производства в контексте возможностей ИНДУСТРИИ 4.0 // *Вестник ВолГУ. Экономика*. 2022. №2.
4. Мазурина А. В., Степанова Т. В. Цифровая трансформация логистики «последней мили»: теоретический анализ // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Экономика и управление*. 2022. №4.
5. Хайрутдинов М. М., Конгар-Сюрюн Ч. Б., Тюляева Ю. С., Хайрутдинов А. М. Бесцементные закладочные смеси на основе водорастворимых техногенных отходов // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. - 2020. -Т. 331. - № 11. - С. 30-36. DOI: 10.18799/24131830/2020/11/2883.

Программное приложение для решения прямой двумерной задачи МТЗ

Мазин Е.Э.* (МГРИ, misha-mazin20@yandex.ru),

Родионов Е.А. (МГРИ, rodionovea@mgri.ru)

Аннотация

В докладе будет представлено программное приложения для решения прямой двумерной задачи МТЗ методом конечных разностей.

Ключевые слова

Прямая двумерная задача МТЗ, метод конечных разностей, уравнение Гельмгольца, краевая задача в прямоугольной области.

Теория

Система уравнений Максвелла в квазистационарном приближении в двумерном пространстве приводит к двум независимым системам уравнений в частных производных [3,4]:

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial z} \left(\rho(y, z) \frac{\partial H_x(y, z, \omega)}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\rho(y, z) \frac{\partial H_x(y, z, \omega)}{\partial y} \right) = -i\omega\mu H_x(y, z, \omega) \\ E_y(y, z, \omega) = \rho(y, z) \frac{\partial H_x(y, z, \omega)}{\partial z} \\ E_z(y, z, \omega) = -\rho(y, z) \frac{\partial H_x(y, z, \omega)}{\partial y} \end{cases} \quad (1)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 E_x(y, z, \omega)}{\partial z^2} + \frac{\partial^2 E_x(y, z, \omega)}{\partial y^2} = -\frac{i\omega\mu}{\rho(y, z)} E_x(y, z, \omega), \\ H_y(y, z, \omega) = \frac{1}{i\omega\mu} \frac{\partial E_x(y, z, \omega)}{\partial z}, \\ H_z(y, z, \omega) = -\frac{1}{i\omega\mu} \frac{\partial E_x(y, z, \omega)}{\partial y}, \end{cases} \quad (2)$$

где $\mathbf{E} = (E_x, E_y, E_z)$, $\mathbf{H} = (H_x, H_y, H_z)$ – векторы электрического и магнитного полей соответственно, которые для фиксированной циклической частоты ω зависят от двух пространственных координат x и y ; $\rho(y, z)$ – удельное сопротивление среды, зависящее от двух пространственных координат; $\mu = 4\pi \cdot 10^{-7}$ – магнитная постоянная; i – мнимая единица.

Как следует из (1), (2) первым уравнением в обеих системах является двумерное неоднородное уравнение Гельмгольца, из решения которого относительно компонент электромагнитного поля H_x и E_x соответственно легко находятся остальные компоненты.

Краевая задача в прямоугольной двумерной области для уравнения Гельмгольца относительно неизвестной компоненты электромагнитного поля $F = F(y, z, \omega)$ ставится следующим образом,

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial z} \left(\eta(y, z) \frac{\partial F}{\partial z} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\eta(y, z) \frac{\partial F}{\partial y} \right) + q(y, z, \omega) F = 0, \\ F|_{z=z_0} = \text{const}, \\ F|_{z=z_1} = \frac{\partial F}{\partial N} \Big|_{y=y_0} = \frac{\partial F}{\partial N} \Big|_{y=y_1} = 0. \end{array} \right. \quad (y, z) \in (y_0, y_1) \times (z_0, z_1), \quad (3)$$

Где $\eta(y, z) = \rho(y, z)$, $q(y, z, \omega) = i\omega\mu$ в случае системы (1) и $\eta(y, z) \equiv 1$, $q(y, z, \omega) = i\omega\mu / \rho(y, z)$ в случае системы (2).

Конечно-разностная схема для системы (3) приводит к системе линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной блочной матрицей, которая решается прямым методом матричной прогонки, либо итерационным методом Гаусса-Зейделя [1,2]. Конечным итогом при решении двух систем (3) служит двухкомпонентный (компоненты Z_{xy} и Z_{yx}) тензор импеданса, который в данном случае удовлетворяет уравнению

$$\begin{pmatrix} 0 & Z_{xy} \\ Z_{yx} & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} H_x \\ H_y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} E_x \\ E_y \end{pmatrix} \quad (4)$$

Разработано программное приложение для решения данной задачи

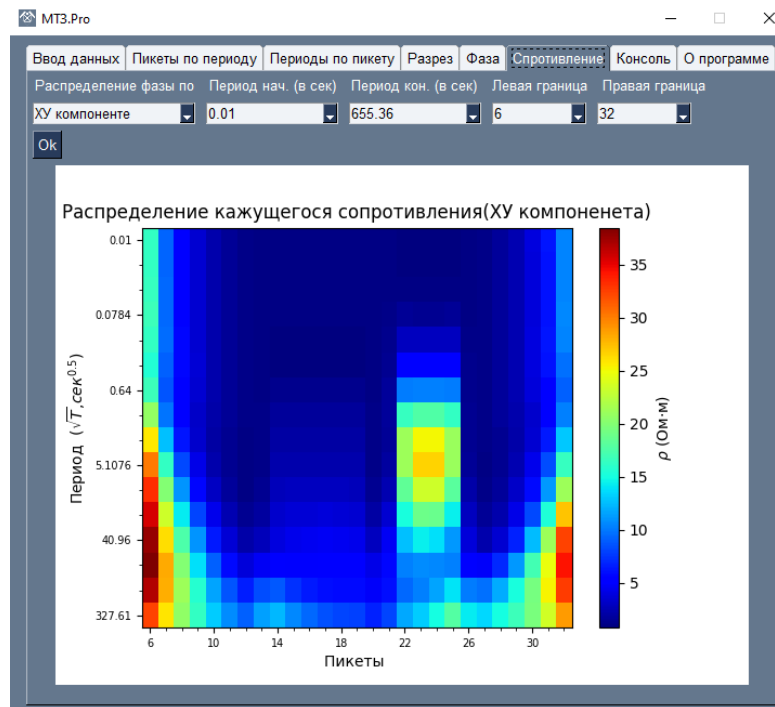


Рисунок 1. Иллюстрация работы разработанного программного приложения

Выводы

Разработано программное приложения для решения прямой двумерной задачи МТЗ методом конечных разностей. Численное ядро программы составляет метод матричной прогонки, либо метод Гаусса-Зейделя. По завершении вычислений приложение предоставляет пользователю две компоненты тензора импеданса на заданном наборе периодов в заданной прямоугольной области.

Библиография

1. Анищенко Ю.В. Разработка моделей и численных алгоритмов решения задач геоэлектрики на основе конечно-разностного регуляризованного метода. Ош, 2021. 174 с.
2. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П., Кобельков Г. М. Численные методы: учебное пособие для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений. 7-е изд. (эл.). Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012.
3. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И. Модели и методы магнитотеллурики. Научный мир Москва, 2009. 680 с.
4. Жданов М.С. Геофизическая электромагнитная теория и методы //М.: Научный мир. 2012. 680 с.

Изучение особенностей использования троичной логики в базах данных

Якуцени Е. С. (МГРИ, yakutsenyas@mgri.ru),*

Родионов Е.А. (МГРИ, rodionovea@mgri.ru),

Савенко Е. И. (МГРИ, coriander.liz17@gmail.com)

Аннотация

В докладе будут рассмотрены возможности разработки современной отечественной SQL-системы с высоким уровнем безопасности данных.

Ключевые слова

SQL, троичная логика, безопасность данных, базы данных.

Теория

Безопасность личных и корпоративных данных крайне важна. Её нарушение наносит ущерб как безопасности страны и ее граждан, так и экономике. Примерами являются утечка данных 47 миллионов пользователей «сберспасибо» 9 марта 2023 года или 1 миллиона пользователей Альфа банка 20 октября 2023г.

Троичная логика представляет собой простое расширение двоичной логики, где помимо истинности и ложности добавляется дополнительное значение, обычно "неизвестно" или "не определено". При этом наличие третьего значения не влияет на первые два, и они остаются значимыми. Если двоичная информация измеряется в битах, то наименьшей троичной информационной единицей является трит, представляющий диапазон из трёх значений. Иллюстрация логики Клини, представлена на рис. 1.

NOT(A)		AND(A, B)				OR(A, B)					
A	$\neg A$	A ∧ B		B			A ∨ B		B		
F	T			F	U	T			F	U	T
U	U	A	F	F	U	U	A	F	F	U	T
T	F		U	F	U	T		U	U	U	T
			T	F	U	T		T	T	T	T

Рисунок 1. Иллюстрация логики Клини

В подобном инструменте необходимо уделять особое внимание безопасности не только потому что страдает конфиденциальность граждан, но и так как он используется в, например, криптографии для создания ключей и алгоритмов шифрования, таких как тройной DES. Также сейчас троичная логика используется в SQL, биологии (например, при рассмотрении пищевых цепочек), цветовых моделей (RGB), вычислениях квантовых компьютеров и т.д. Работу данной логики иллюстрируют примеры на рис. 2 и 3.

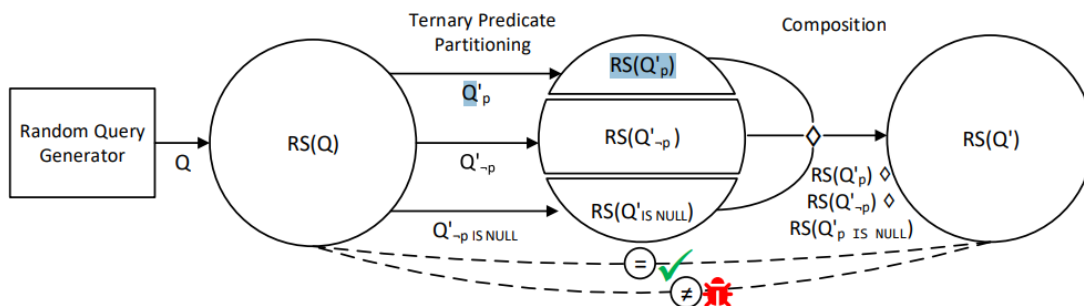


Рисунок 2. Разделение одного запроса на 3 секции

Oracle	Q	Q'_{Ptern}	\diamond(Q'_p, Q'_{-p}, Q'_p NULL)
WHERE	SELECT <columns> FROM <tables> [<joins>]	SELECT <columns> FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL
WHERE Extended	SELECT <columns> FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Pexisting</i>	SELECT <columns> FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Pexisting</i> AND <i>Ptern</i>	Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL
GROUP BY	SELECT <columns> FROM <tables> <joins> GROUP BY <columns>	SELECT <columns> FROM <tables> <joins> WHERE <i>Ptern</i> GROUP BY <columns>	Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL
HAVING	SELECT <columns> FROM <tables> <joins> [WHERE ...] [GROUP BY ...]	SELECT <columns> FROM <tables> <joins> [WHERE ...] [GROUP BY ...] HAVING <i>Ptern</i>	Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL
DISTINCT	SELECT DISTINCT <columns> FROM <tables> <joins>	SELECT [DISTINCT] <columns> FROM <tables> <joins> WHERE <i>Ptern</i>	Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL
Aggregate (MIN)	SELECT MIN(<e>) FROM <tables> [<joins>]	SELECT MIN(<e>) FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	MIN(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL)
Aggregate (MAX)	SELECT MAX(<e>) FROM <tables> [<joins>]	SELECT MAX(<e>) FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	MAX(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL)
Aggregate (SUM)	SELECT SUM(<e>) FROM <tables> [<joins>]	SELECT SUM(<e>) FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	SUM(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL)
Aggregate (COUNT)	SELECT COUNT(<e>) FROM <tables> [<joins>]	SELECT COUNT(<e>) FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	SUM(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL)
Aggregate (AVG)	SELECT AVG(<e>) FROM <tables> [<joins>]	SELECT SUM(<e>) as s, COUNT(<e>) as c FROM <tables> [<joins>] WHERE <i>Ptern</i>	$\frac{SUM(s(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL))}{SUM(c(Q'_p \cup Q'_{-p} \cup Q'_p NULL))}$

Рисунок 3. Каждый из вариантов троичного логического разделения (TLP) предназначен для тестирования определенной функции SQL

Троичная логика может оптимизировать работу в области информационных технологий, в частности при обработке данных и принятии решений в условиях неопределенности. Например, в системах искусственного интеллекта троичная логика позволяет эффективнее обрабатывать нечеткие данные и учитывать различные степени уверенности в истинности утверждений.

В сфере бизнеса троичная логика может быть полезна при принятии стратегических решений, где не все факторы являются абсолютно известными или предсказуемыми. Например, при анализе рисков и прогнозировании результатов деятельности компании троичная логика

позволяет учитывать не только "истина" и "ложь", но и "неопределенность", что способствует более точным и глубоким оценкам.

Использование троичной логики в базах данных преследует следующие цели:

- сокращение расходов на штат сотрудников отделов безопасности;
- повышение точности расчетов и анализа;
- улучшение репутации
- повышению безопасности в сети
- принятии оптимальных решений;
- мониторинг материальных затрат и ресурсосберегающей деятельности;
- достижение требуемой конкурентоспособности на рынках.

Троичная логика играет ключевую роль в современных информационных технологиях, особенно в области безопасности данных. Разработка современной отечественной SQL-системы с высоким уровнем безопасности данных имеет большое значение в контексте утечек личной и корпоративной информации. Применение троичной логики позволяет эффективнее обрабатывать данные и принимать решения в условиях неопределенности, что особенно важно в сфере бизнеса. Использование троичной логики в базах данных может привести к сокращению расходов, повышению точности анализа, улучшению репутации компании и обеспечению безопасности в сети. Это также способствует принятию оптимальных решений, мониторингу затрат и достижению конкурентоспособности на рынке. Таким образом, развитие SQL-системы с учетом троичной логики является важным шагом в обеспечении безопасности данных и эффективного управления информацией.

Выводы

На основе представленных тезисов можно сделать вывод, что разработка современной отечественной SQL-системы с высоким уровнем безопасности данных имеет важное значение в контексте обеспечения безопасности личной и корпоративной информации. Утечки данных, подобные случаям с «СберСпасибо» и Альфа банком, подчеркивают необходимость принятия эффективных мер для защиты конфиденциальности и предотвращения возможных угроз. Троичная логика может значительно оптимизировать работу в сфере информационных технологий. Обеспечение безопасности данных и учет троичной логики становятся неотъемлемыми аспектами современного развития технологий. и позволяет принимать решения, основанные не только на двоичных понятиях истинности и лжи, но и на уровне неопределенности. Это открывает новые возможности для точного анализа информации и управления данными. Применение троичной логики в базах данных не только повышает надежность и безопасность системы, но также способствует оптимизации процессов работы с данными и принятия стратегических решений. Это позволяет компаниям сокращать расходы на обеспечение безопасности данных, улучшать качество аналитики и прогнозов, а также повышать конкурентоспособность на рынке. С учетом перечисленных факторов, развитие отечественной SQL-системы, учитывающей троичную логику, становится актуальной задачей для обеспечения безопасности и эффективности работы с данными. Это позволит создать инновационные решения, способные эффективно защищать информацию и обеспечивать высокую производительность в условиях современных вызовов информационных технологий.

Библиография

1. Есин А. А. Анализ современных принципов построения систем управления на основе моделей многозначной логики // Управление большими системами, 2020. Выпуск 88, С. 69-98
2. Гиниятуллин В.М., Арсланов И.Г., Богданова П.Д., Габитов Р.Н., Салихова М.А. Способы реализации функций троичной логики // Кибернетика и программирование, 2014, С. 1-31.

3. Cambou B. Design of True Random Numbers Generators with Ternary Physical Unclonable Functions // Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, 2018. Vol. 3, No. 3, P. 15-29/
4. Peel K., Evans D., Emary C. Ternary network models for disturbed ecosystems // Royal Society Publishing, 2022.
5. Pelletier F. J., Hartline A. Ternary Exclusive Or // Logic Journal of the IGPL, 2008. Volume 16, Issue 1, C. 75–83.
6. Rigger M., Su Z.. Ternary Logic Partitioning: Detecting Logic Bugs in Database Management Systems // Association for Computing Machinery, 2020. C. 1-30.

*Применение искусственных нейронных сетей и сейсмических атрибутов для изучения
распределения коллекторов нижнего миоцена Северо-Восточного месторождения Белый
Тигр*

Нгуен Зуи Мыой (Ханойский университет горного дела и геологии,
nguyenduymuoi@humg.edu.vn),*

*Буй Тхи Нган (Ханойский университет горного дела и геологии, buithingan@humg.edu.vn),
(Нгуен Минь Хоа (Ханойский университет горного дела и геологии,
nguyenminhhoa@humg.edu.vn),*

*Нгуен Тхи Тху Ханг (Ханойский университет горного дела и геологии,
nguyenthithuhang@humg.edu.vn)*

Аннотация

В данной работе представлены результаты прогноза распределения коллекторов нижнего миоцена Северо-Восточного месторождения Белый Тигр (Вьетнам) на основе применения искусственных нейронных сетей (ИНС) и сейсмических атрибутов. Были использованы неконтролируемое обучение (UNN) и UNN, связанное с методом главных компонент (PCA) для разделения сейсмических фаций. Сейсмические атрибуты, такие как Amplitude, RMS, Instantaneous frequency, Envelope, RAI, Instantaneous phase, Sweetness, t*Attenuation были проанализированы и выбраны в качестве входных данных для обучения и тестирования ИНС. По результатам исследований установлено распространение нижнемиоценовых потенциальных песчаников на изучаемой территории.

Ключевые слова

Неконтролируемое обучение, метод главных компонент, сейсмические атрибуты.

Теория

Объект изучения расположен в северо-восточной части месторождения Белый Тигр в Кылулонгском бассейне (рис. 1), где залежи нефти и газа выявлены в трещиноватых гранитоидных породах фундамента, а также в нижнемиоценовых и олигоценых песчано-алевролитовых отложениях, причем фундамент является основным нефтеносным объектом, имеющим высокопродуктивные массивные залежи.

На изучаемом участке пробурено значительное количество скважин, в результате этого получен промышленный приток нефти из олигоцена. По результатам анализа образцов в скважине ВН-9 и каротажа, средняя пористость в олигоценых песчаниках на северо-восточном участке месторождения Белый Тигр изменяется в пределах 10-13%, нефтенасыщенность (40 – 83%) [1].

В последние годы, анализ сейсмических атрибутов с сильным развитием современных технологий, применяемых в обработке и интерпретации сейсмических данных, стал эффективным инструментом для решения геологических задач, таких как определение прямых индикаторов углеводородов, оценка свойств коллекторов и прогноз русел древних рек, где песчаные тела могут существовать в неструктурных ловушках. Существует более 50 различных сейсмических атрибутов, рассчитываемых на основе сейсмических данных и применяемых для интерпретации геологической структуры, стратиграфии и свойств горных пород, поровых флюидов [2]. В данной работе анализ сейсмических атрибутов в сочетании с искусственной нейронной сетью был применен для прогнозирования распределения коллекторов нижнемиоценового отложения в Кылулонгском бассейне.

Это исследование было выполнено на основе сейсморазведки 3D-PSDM на участке площадью 80 км². В целом сейсмические данные имеют высокое разрешение и хорошее качество, что обеспечивает их интерпретацию и анализ сейсмических атрибутов. Анализ сейсмических атрибутов проводился с помощью программного обеспечения Petrel.

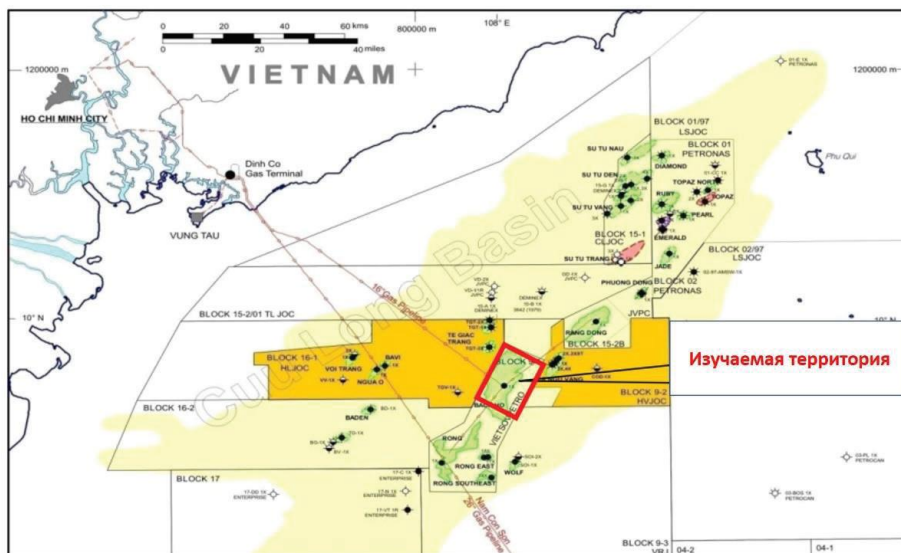


Рисунок 1. Обзорная карта изучаемой территории [3]

В данной работе рассматривается ниже-миоценовое отложение, ограниченное двумя сейсмическими горизонтами СГ7 и СГ5. В этом исследовании неконтролируемое обучение (unsupervised neuron network – UNN) и UNN, связанное с методом главных компонент (Principal component analysis - PCA) использованы для прогноза распределения пород-коллекторов нижнемиоценовых отложений. PCA был введен несколько десятилетий назад для обнаружения малозаметных особенностей в сейсмических данных [4]. В качестве исходных данных для классификации сейсмических фаций используются 8 сейсмических атрибутов, таких как Amplitude, RMS, Instantaneous frequency, Envelope, RAI, Instantaneous phase, Sweetness, t*Attenuation. Основываясь на сохранных критериях изменчивости, алгоритм автоматически выводит 8 основных компонентов (PC1 – PC8), из которых вычисляются независимые компоненты. Главные компоненты отсортированы и представлены своими собственными значениями. Таким образом, первая главная компонента (PC1) является самой сильной в этих данных и представляет 35,51% изменчивости (рис. 2). Мы решили выбрать 4 основных компонента (PC1-PC4), которые представляют 85,44%.

Метод UNN и UNN с PCA используются для разделения 8 сейсмических атрибутов на ряд различных фаций (сейсмических фаций) для прогноза распределения пород коллекторов в изучаемой территории. Для улучшения результатов по каждому методу опробовано от 4 до 10 классов сейсмических фаций. Результаты показаны на рисунке 3 для метода UNN и на рисунке 4 для метода UNN в сочетании с PCA. Сравнивая результаты на рисунке 3 и рисунке 4, можно увидеть, что метод UNN в сочетании с PCA поможет уменьшить шум в сейсмических данных лучше, чем только UNN.

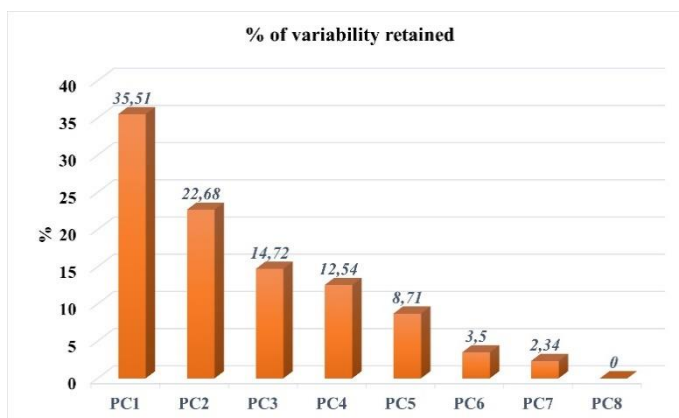


Рисунок 2. Изменчивость сохранена

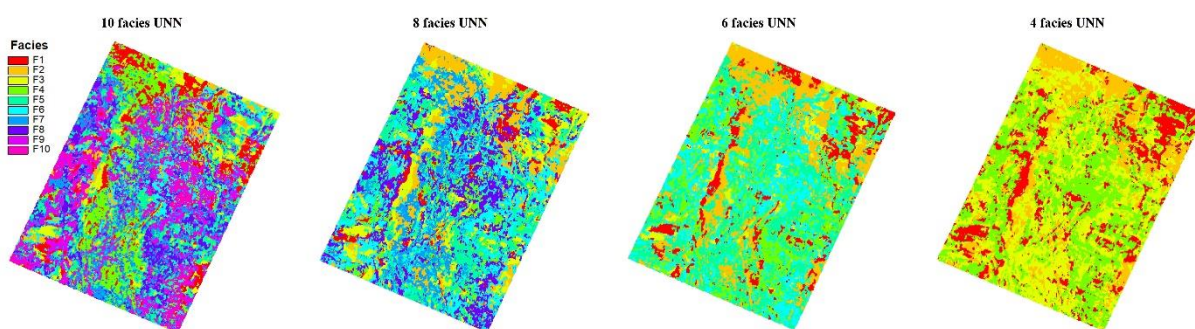


Рисунок 3. Результаты классификации сейсмических фаций по методу UNN

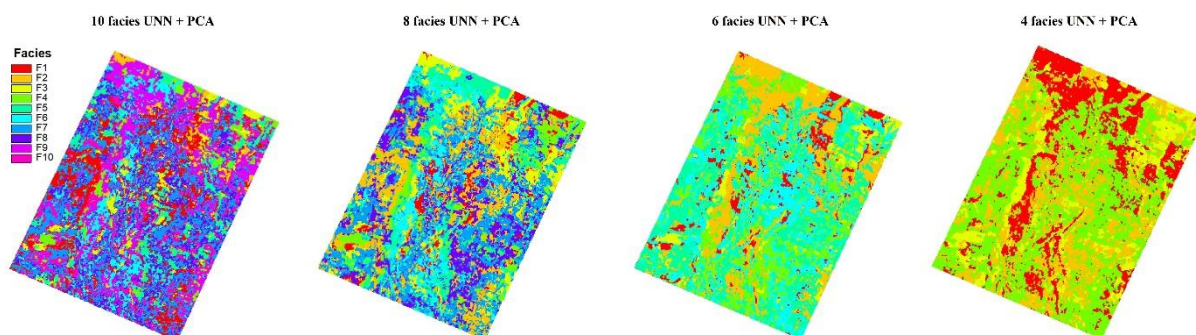


Рисунок 4. Результаты классификации сейсмических фаций по методу UNN с PCA

Основываясь на гистограмме десяти сейсмических фаций, авторы решили сократить количество фаций до 2-х типов: сланцы (класс I - коллектор) и песчаники (класс II - неколлектор).

Фациальная модель (рис. 5) показывает, что потенциальные песчаные тела (желтые) в основном сосредоточены вокруг центральной части поднятий месторождения Белый Тигр. Песчаные тела отложились в речных и дельтовых условиях. Результаты анализа сейсмических атрибутов, фациальной модели и условий осадконакопления показывают достаточно постоянство и надежность.

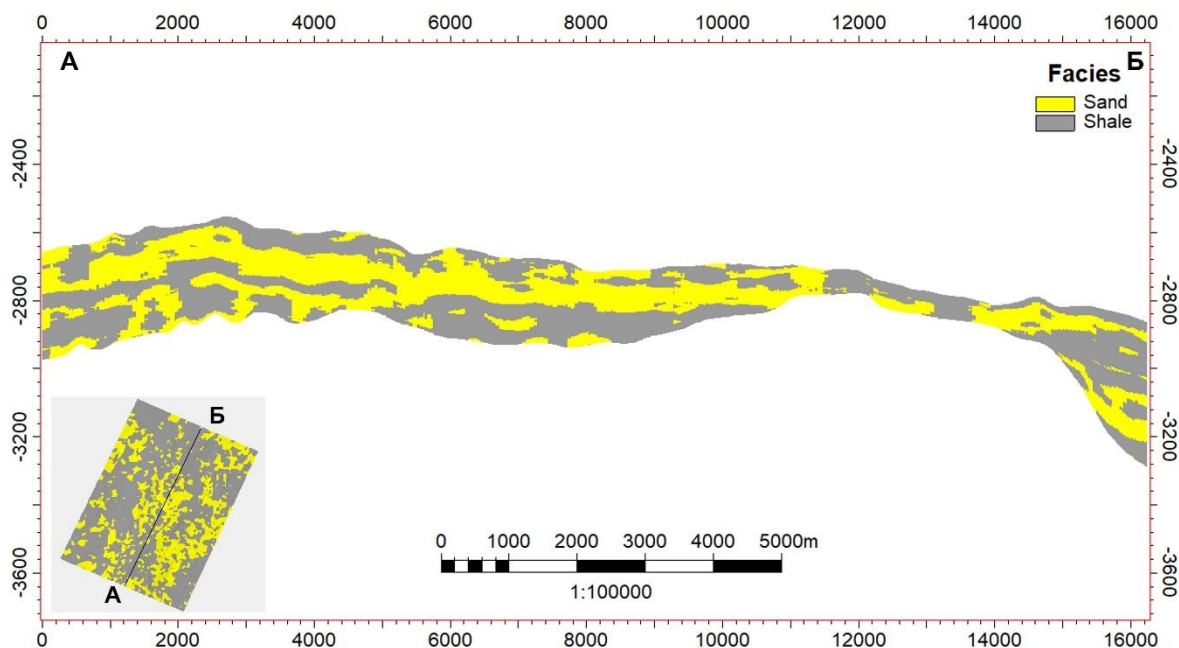


Рисунок 5. Поперечный разрез А-Б, показывающий распределение коллектора

Выводы

Результаты показали, что анализ сейсмических атрибутов может извлечь максимум геологической информации из сейсмических данных, которая в противном случае скрыта в данных и использовалась для выявления потенциальных коллекторов нижнего миоцена в исследуемой области. Использование метода UNN в сочетании с PCA помогает уменьшить шум входных данных лучше, чем использование только UNN.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке Ханойского университета горного дела и геологии в рамках гранта T24-14.

Библиография

1. Отчет «Обобщение и анализ геолого-геофизических данных по осадочным отложениям северной и северо-восточной площадей месторождения Белый Тигр с целью выявления неструктурных ловушек углеводородов». Ханой, 2014. 235 с.
2. Chopra, S. and Kurt, J. 2005, 75th Anniversary Seismic Attributes – A historical perspective. Geophysics, vol. 70, No. 05.
3. Nguyen Hiep et al. The Petroleum Geology and Resources of Vietnam. – Science and Technics Publishing House, 2019. – 750 p.
4. Scheevel J.R., Payrazyan K. Principal component analysis applied to 3D seismic data for reservoir property estimation. SPE Reservoir Evaluation & Engineering, 2019, v.4 (1), p. 64-72.

***Возможности метода электротомографии в одиночном пункте для суточного мониторинга зоны активного разлома (на примере Северного Тянь-Шаня)
Непина К.С.* (Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке,
nepina.k@mail.ru),
Баталева Е.А. (Научная станция Российской академии наук в г. Бишкеке,
elena.bataleva@gmail.com)***

Аннотация

В работе показана возможность суточного электротомографического мониторинга активного глубинного разлома на примере субвертикально залегающего Иссык-Атинского разлома (Кыргызстан). Показано, что несмотря на то, что глубина рассматриваемого разреза не более 50 м, центральная зона, где находится сместитель, подвержена лунно-суточным приливам и вариациям кажущегося электрического сопротивления. Метод позволяет выявить даже скрытые на поверхности разломы.

Ключевые слова

Геоэлектрические вариации, электротомография, мониторинг, разлом.

Источники финансирования

Исследование выполнено по государственному заданию Министерства науки и образования РФ для Научной станции РАН в г. Бишкеке рег. номер 1021052806445-4-1.5.1.

Теория

Геологическая среда, в целом, и разломная структура, в частности, подвержена периодическому воздействию лунно-солнечных приливов, в результате чего также периодически изменяются ее параметры (электропроводность, флюидонасыщенность, упругость и т.д.) [Шалагинов и др., 2018; Rybin et al., 2020]. Геофизика является наиболее удобным в применении способом изучения разломных зон [Мушин и др., 2001]. Разлом является ослабленной зоной, а потому кажущееся электрическое сопротивление обычно характеризуется пониженными значениями. Электрические сопротивления в приповерхностной части разреза изменяются в результате сезонных и суточных вариаций, связанных с фильтрацией по трещинам зон разломов (трещино-жильные и трещино-пластовые воды). Изучением зон разломов как глубинными, так малоглубинными электромагнитными методами занимаются в разных частях мира [Мушин и др., 2001]. Успешные примеры приведены в работах по Приольхонью [Зарипов, 2014], Алтаю [Seminsky et al., 2020; Неведрова и др., 2023], Греции [Caputo et al., 2003], Италии [Giocoli et al., 2008], Испании [Pogras et al., 2022], Пакистане [Nabi et al., 2020], Аргентине [Fazzito et al., 2009], Тянь-Шаню [Баталева, 2020; Рыбин и др., 2023б; Токтосопиев и др., 2023], Гватемале [Authemayou et al., 2012].

Выявление скрытых активных разломов может способствовать решению проблем современной геодинамики, в виду того, что установлена взаимосвязь между развитием тектонических нарушений и распределением сейсмичности, даже в сложных горно-геологических условиях [Баталева, 2020]. Поэтому для таких задач можно проводить мониторинг электромагнитных параметров [Карпов и др., 2020; Shaitorov et al., 2022]. Методика проведения мониторинга может быть различной. Так, существует стационарный (непрерывный), режимный (проводится в заданных условиях через определенный отрезок времени) и суточный. Для реализации суточного мониторинга был выбран Иссык-Атинский разлом (ИАР) в Кыргызстане. Известно, что ИАР является активным и крупным (разлом II ранга), достигающим в длину 160 км [Абдрахматов, Джумабаева, 2014]. В 2020 году был заложен профиль «Боом», секущий вкрест зону предполагаемого разлома в его восточном замыкании [Rybin et al., 2023a]. В качестве метода была выбрана электротомография (ЭТ), основанная на применении многоэлектродных

вертикальных зондирований, в конфигурации установки Шлюмберже. В 2023 году были выполнены суточные и многосуточные мониторинговые ЭТ исследования в зоне ИАР вблизи г. Бишкек в Чуйской области [Рыбин и др., 2023а]. Модель геоэлектрического разреза на глубину до 30-50 м по ЭТ методу с помощью аппаратного комплекса «Скала-48» (ООО «Конструкторское Бюро Электротометрии», г. Новосибирск) приведена на рис. 1. Пунктирной линией показан разлом. Подробно аппаратура ЭТ и программные средства описаны в работе [Неведрова и др., 2023]. Обработка данных получена с помощью программ RiPPP и DiInSo, входящих в комплект «Скала-48» [Матюков, Юнусов, 2023]. При рассмотрении отложений четвертичного возраста, можно утверждать, что они формировались в условиях наследования структуры нижележащих толщ. Сделано заключение, что область активных дизъюнктивов наследует (совпадают или близки по своему пространственному положению и ориентировке) структуру фрагментов существующего глубинного разлома. Это было проверено по данным инверсии более глубинного метода – аудио-магнитотеллурического зондирования [Рыбин и др., 2023а].

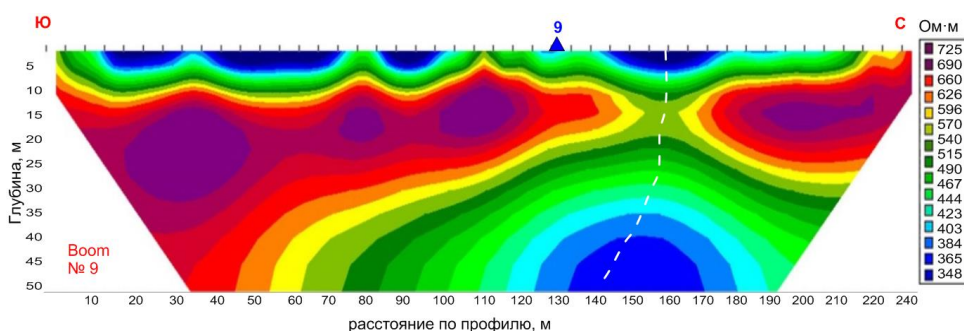


Рисунок 1. Часть модели геоэлектрического разреза по ЭТ профилю «Боом» в окрестности пункта № 9 по результатам инверсии данных без учета рельефа поверхности

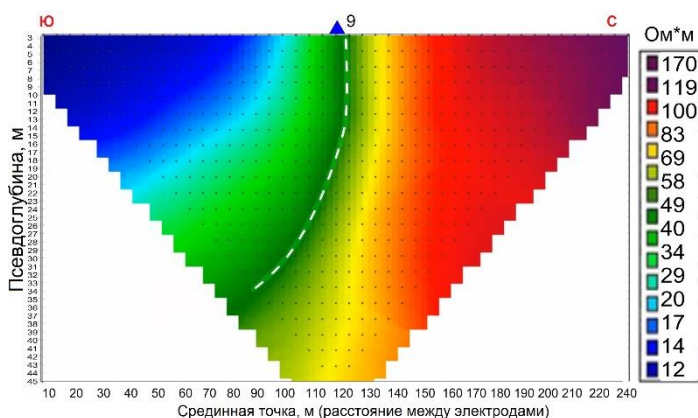


Рисунок 2. Одна из сессий мониторинга динамики зоны динамического влияния разлома в одиночном пункте № 9 «Боом» [Rybin et al., 2023a]. Пунктирной линией показан разлом

Проведено изучение наблюдаемых вариаций кажущегося электросопротивления по суточным реализациям – 40-минутным сессиям зондирования (рис. 2). По различным сессиям суточного электротомографического мониторинга заметно, что структура модели не «видит» все неоднородности разреза в высоком разрешении. Однако сама зона разлома, выделяющаяся низкими значениями кажущихся электрических сопротивлений, меняет свое положение во времени, оставаясь в пределах центральной точки установки (середины). В работе [Рыбин и др.,

2023а] для 5 послойных срезов до псевдоглубин 24 м на нескольких профилях была сделана оценка геодинамической активности сегментов Иссык-Атинского разлома. Исследовались относительные вариации кажущегося сопротивления и коэффициенты корреляции вариаций электросопротивления с лунно-солнечными твердыми приливами. Был замечен тот же эффект. Высокие значения этих параметров, по мнению авторов свидетельствуют в пользу геодинамической активности области разлома даже в приповерхностных слоях.

Выводы

В заключении можно сделать вывод о том, что малоуглубинный стационарный электромагнитный мониторинг на постоянном токе в одиночном пункте может быть эффективным для задач наблюдения за геоэлектрическими параметрами среды в условиях ненарушенного состояния унаследованных субвертикальных структур разломных зон.

Библиография

1. Абдрахматов К.Е., Джумабаева А.Б. Сегментация Иссык-Атинского разлома (Северный Тянь-Шань) // Вестник Института сейсмологии Национальной академии наук Кыргызской Республики. 2014. № 1 (3). С. 24–30.
2. Баталева Е.А. Активные разломы в структуре БГП и их отражение в электромагнитных параметрах // Материалы пятой тектонофизической конференции в ИФЗ РАН: Тез. докладов. М.: Изд-во ИФЗ РАН, 2020. С. 139–146.
3. Зарипов Р.М. Специфика электротомографии при анализе разломных зон Приольхонья (западное Прибайкалье) // Вестник ИргТУ. 2014. №3 (86). С. 56–65.
4. Карпов С.Б., Колесников В. П., Ласкина Т. А., Мокронос В.П., Зубриков А.А. О развитии технологии электротомографического мониторинга геологической среды // Инженерная и рудная геофизика 2020. 16-я научно-практическая конференция совместно с семинаром «Инженерная и рудная геология 2020», Пермь, 14–18 сентября 2020 года. Пермь: Общество с ограниченной ответственностью "ЕАГЕ ГЕОМОДЕЛЬ", 2020. С. 36. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.202051051>.
5. Матюков В.Е., Юнусов А.И. Результаты обработки данных электротомографии в зоне активной разломной структуры // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2023. Т. 23, № 4. С. 189-193. <https://doi.org/10.36979/1694-500X-2023-23-4-189-193>.
6. Мушин И.А., Корольков Ю.С., Чернов А.А. Выявление и картирование дизъюнктивных дислокаций методами разведочной геофизики. М.: Научный мир, 2001. 120 с.
7. Неведрова Н.Н., Шалагинов А.Е., Мариненко А.В., Шапаренко И.О. Развитие программно-алгоритмических средств для обработки и интерпретации данных мониторинга методом электротомографии // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2023. 21(3). С. 32–45. <https://doi.org/10.25205/1818-7900-2023-21-3-32-45>.
8. Рыбин А.К., Баталева Е.А., Забиякова О.Б., Непеина К.С. Мониторинговые электротомографические исследования зоны Иссык-Атинского разлома (Северный Тянь-Шань) // Russian Journal of Earth Sciences. 2023. №. 4. С. 1–13. <https://doi.org/10.2205/2023ES000881>.
9. Рыбин А.К., Забиякова О.Б., Баталева Е.А., Непеина К.С. А. К. Геоэлектрическая модель зоны Иссык-Атинского разлома (Северный Тянь-Шань) // Геофизика. 2023. № 3. С. 45–50. <https://doi.org/10.34926/geo.2023.35.22.006>.
10. Токтосопиев А.М., Гребенникова В.В. Исследование разлома СДВ – зондированием с использованием радиопередатчиков // Вестник Института сейсмологии НАН КР. 2023. №2(22). С. 105–111.
11. Шалагинов А.Е., Неведрова Н.Н., Шапаренко И.О. Вариации электрофизических параметров по данным электромагнитного мониторинга как индикатор активности разломных зон // Геодинамика и тектонофизика. 2018. Т. 9. № 1. С. 93–107. <https://doi.org/10.5800/GT-2018-9-1-0339>.

12. Authemayou C., Brocard G., Teyssier C., Suski B., Cosenza B., Morán-Ical S., González-Véliz C.W., Aguilar-Hengstenberg M.A., Holliger K. Quaternary seismo-tectonic activity of the Polochic Fault, Guatemala // *J. Geophys. Res. Solid Earth*. 2012. 117. B07403. <https://doi.org/10.1029/2012JB009444>.

13. Caputo R., Piscitelli S., Oliveto A., Rizzo E., Lapenna V. The use of electrical resistivity tomographies in active tectonics: examples from the Tyrnavos Basin // Greece. *J. Geodyn.* 2003. 36. P. 19–35. [https://doi.org/10.1016/S0264-3707\(03\)00036-X](https://doi.org/10.1016/S0264-3707(03)00036-X).

14. Fazzito S.Y., Rapalini A.E., Cortés J.M., Terrizzano C.M. Characterization of Quaternary faults by electric resistivity tomography in the Andean Precordillera of Western Argentina // *J. South Am. Earth Sci.* 2009. 28(3). P. 217–228. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2009.06.001>.

15. Giocoli A., Burrato P., Galli P., Lapenna V., Piscitelli S., Rizzo E., Romano G., Siniscalchi A., Magri C., Vannoli P. Using the ERT method in tectonically active areas: hints from Southern Apennine (Italy) // *Adv. Geosci.* 2008. Vol. 19. P. 61–65. <https://doi.org/10.5194/adgeo-19-61-2008>.

16. Nabi A., Liu X., Gong Z., Ali A. Electrical resistivity imaging of active faults in palaeoseismology: case studies from Karachi Arc, southern Kirthar Fold Belt, Pakistan // *NRIAG J. Astron. Geophys.* 2020. 9. P. 116–128. <https://doi.org/10.1080/20909977.2020.1722524>.

17. Porras D., Carrasco J., Carrasco P., González P.J. Imaging extensional fault systems using deep electrical resistivity tomography: A case study of the Baza fault, Betic Cordillera, Spain // *J. Appl. Geophys.* 2022. 202. 104673. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2022.104673>.

18. Rybin A., Bataleva E., Nepeina K. Deep Structure and Dynamics of the Issyk-Ata Fault (Northern Tien Shan) // A. Kosterov et al. (eds.), *Problems of Geocosmos—2022, Springer Proceedings in Earth and Environmental Sciences*. Springer Nature, Switzerland AG. 2023. P. 213–226. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40728-4_15.

19. Rybin A., Bataleva E., Nepeina K., Matiukov V., Alexandrov P., Kaznacheev P. Response of cracking processes in variations of geophysical fields // *Journal of Applied Geophysics*. 2020. № 181. 104144. <https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2020.104144>.

20. Seminsky K.Z., Bornyakov S.A., Bobrov A.A., Shagun A.N. Experience of using electrical tomography, radon survey and microseismic sounding in search for pipes controlled by fault zones // *Geodyn. Tectonophys.* 2020. 11. P. 431–446. <https://doi.org/10.5800/GT-2020-11-2-0484>.

21. Shaitorov V.N., Zholdybaev A.K., Shulga M.V., Kusherbaev N.N. Application of electrical exploration for the monitoring of engineering-geological conditions and poorly developed geodynamic processes at the regions of nuclear industry facilities location // *NNC RK Bull.* 2022. № 3. 5–10. <https://doi.org/10.52676/1729-7885-2022-3-5-10>.

***Выделение и прослеживание потенциально ураноносных зон
на Туюканском месторождении геофизическими методами
Бочкарев В.А. * (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, bochkarevvictor3@gmail.com),
Посеренин А.И. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, posereninai@mgru.ru)***

Аннотация

Уран является редким и дорогим радиоактивным металлом. Сегодня уран высоко ценится за способность его ядер к делению и выделению тепла – этот материал является основой атомной энергетики и атомного оружия.

Одной из важнейших проблем атомной энергетики России является значительное превышение потребностей в уране над его производством при отсутствии необходимого количества рентабельных для освоения геологических запасов. В результате активных работ на уран в прошлом столетии, проводившихся большим количеством специализированных организаций при хорошо отлаженной системе массовых поисков был исчерпан фонд выходящих на поверхность и легкооткрываемых месторождений.

В связи с возрастающим дефицитом уранового сырья в Российской Федерации, к числу главных задач отечественной геологоразведочной отрасли относятся выявление месторождений с богатым урановым оруденением по типу «несогласия», а также поиски объектов, обработка которых возможна по наиболее дешевой схеме карьер-куча.

Ключевые слова

Уран, геофизические методы, Туюканское месторождение, радиоактивные элементы.

Теория

Одним из перспективных регионов для выявления подобных урановорудных объектов является область сопряжения Байкальской складчатой области с Сибирской платформой. В настоящее время здесь уже выявлена серия малых урановых месторождений, в том числе месторождение урана Туюкан, находящееся в пределах площади будущих поисковых работ, но в связи с ограниченными масштабами и отчасти рядовым оруденением эти объекты пока что не представляют промышленной ценности [2].

С целью оценки возможности перевода ряда урановорудных объектов рудного поля в разряд «рентабельные» планируемыми работами предусматривается доразведка, локализация и оценка прогнозных ресурсов урана категорий P_1 и P_2 , изучение технологических свойств и последующая геолого-экономическая оценка объектов с ресурсами категории P_1 .

Для решения поставленных задач планировалось применить следующие геофизические методы:

Комплексная аэрогеофизическая съемка будет включать гамма-спектрометрию, магниторазведку и электроразведку методом переходных процессов (МПП). Аэроработы будут носить опережающий характер и проводится в пределах всей площади по профилям, ориентированных в северо-западном и юго-восточном направлениях, что обусловлено генеральным северо-восточным направлением структур Тонодского поднятия и ураноносных зон в частности.

Аэрогеофизическая гамма-спектрометрическая съемка позволит выявить прямые признаки – новые перспективные аномальные поля уран-радиевой природы, а на основе различного радиогеохимического состава пород фундамента и осадочного чехла уточнить положение в плане границы структурно-стратиграфического несогласия (ССН) – один из главных структурных критериев геолого-поисковой модели (Рисунок 1).

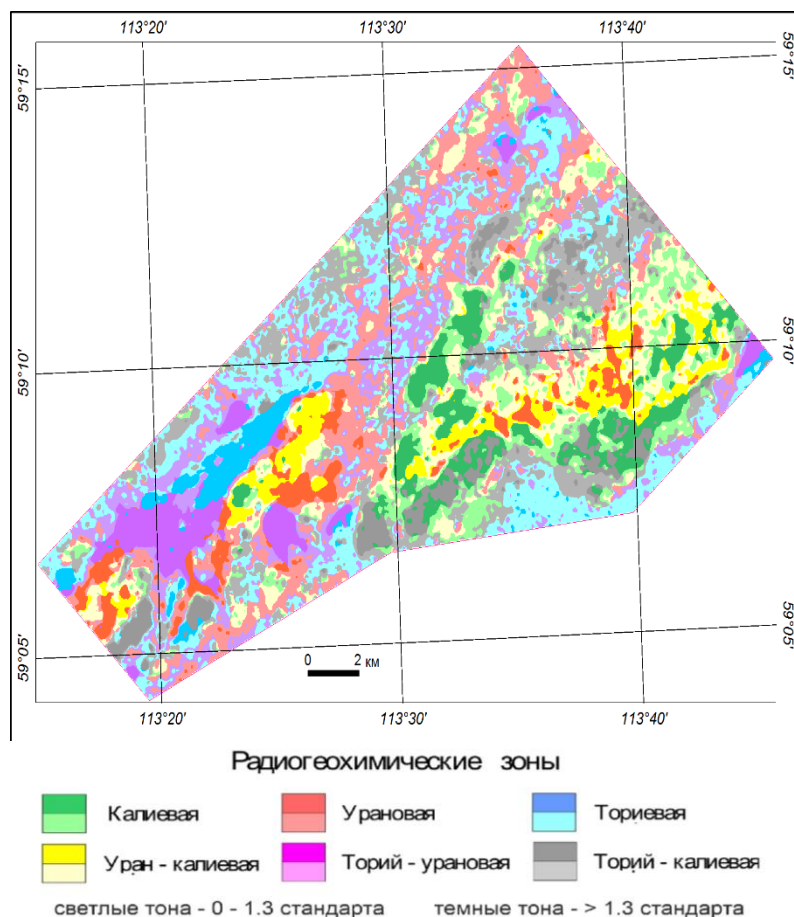


Рисунок 1. Карта вторичной радиогеохимической зональности, выделенной по полному АГС полю

Наземные геолого-радиометрические маршруты по свободной сети будут проводиться на основе данных аэрогеофизики и будут включать заверку крупных геофизических аномальных полей (магнитного, сопротивления, калиевых, ториевых и др.) с *отбором штучных проб.*

В пределах отдельных участков планируется провести: комплекс беспилотных методов (воздушно-лазерное сканирование, гамма-спектрометрию и магниторазведку).

По результатам *воздушно-лазерного сканирования* будет отстроена модель рельефа и местности для проведения дальнейших полетов на БПЛА на минимальной высоте с обтеканием рельефа.

В процессе *магниторазведки на беспилотном носителе* будут откартированы конкретные интрузии основного состава, сциалиты метаморфических пород и отдельные железорудные пачки медвежьей свиты [3].

По результатам *гамма-спектрометрической съемки на беспилотном носителе* планируется локализовать ураноносные зоны, определить их пространственную ориентировку, а также установить координаты эпицентров новых радиоактивных аномалий уран-радиевой природы [4] (Рисунок 2).

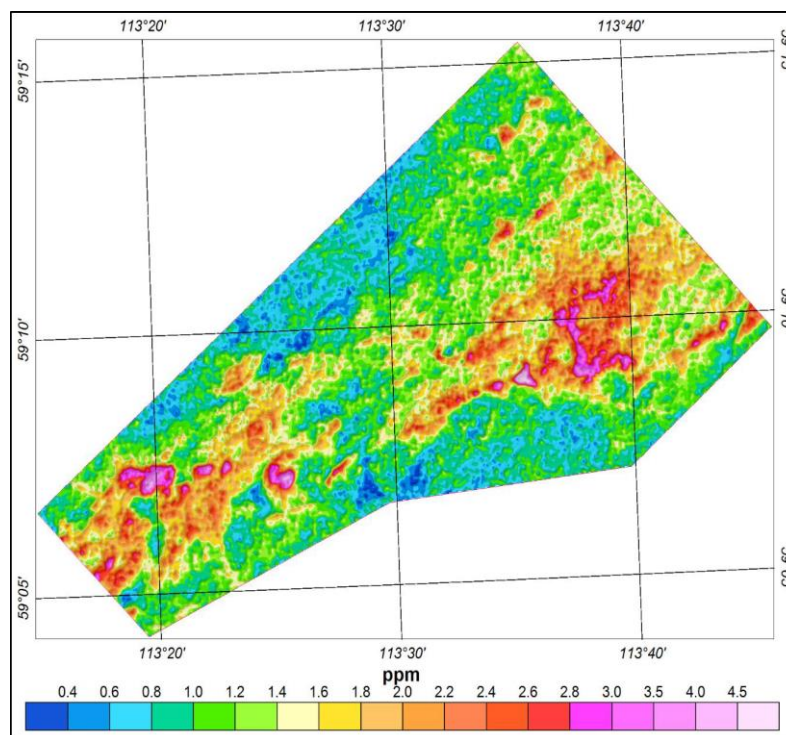


Рисунок 2. Карта содержания урана по данным гамма-спектрометрической съемки

Малоглубинная сейсморазведка будет проведена в профильном варианте в пределах участков второй очереди. Ее основная задача – это установление мощности осадочного чехла и, соответственно, оценка возможности вскрытия зоны ССН последующим бурением. На каждом из участков предполагается пройти по 4-5 профилей, протяженность которых будет варьироваться от 0,9 до 1,3 км. Общая протяженность составит около 10 км.

Гравиразведкой будут выявлены локальные отрицательные аномалии, отвечающие зонам максимальной тектоно-метасоматической проработки.

Эманионной съемкой планируется выявить эманионные ореолы радона (^{222}Rn), являющиеся продуктами распада урана и индикаторами уранового оруденения на глубине.

Шнуровой гамма-съемкой будут выявлены радиоактивные аномалии, косвенно свидетельствующие о наличии слабопроявленного оруденения.

Изотопно-почвенной съемкой будут выявлены мультипликативные (МП) аномалии конечных продуктов распада ^{238}U - ^{210}Po , ^{210}Pb в литохимических пробах из горизонта В, свидетельствующих о наличии скрытых урановородных тел [1].

Такое значительное количество поисковых методов на участках второй очереди обусловлено следующими факторами: поиски осуществляются на скрытое оруденение; в связи с разнообразием геоморфологических обстановок постановка некоторых методов будет затруднительной; области максимального совмещения геофизических и геохимических аномалий, с учетом результатов сейсморазведки, будут выделяться в качестве локальных перспективных участков для заверки буровыми работами.

В состав ГИС входит традиционный при поисках месторождений урана данного типа комплекс методов: гамма-каротаж (ГК), каротаж кажущегося сопротивления (КС), каротаж потенциала собственной поляризации (ПС), каротаж магнитной восприимчивости (КМВ), инклинометрия. На основе данных ГК, КС, ПС, КМВ будут выделяться урановородные интервалы, высокопроводящие углеродистые сланцы и зоны сульфидизации, высокомагнитные породы основного состава, железистые кварциты чехла и метаморфиты фундамента.

Выводы

Приведенный комплекс геофизических методов исследований на Туюканском месторождении свидетельствует о его перспективности и позволит решить следующие задачи:

- локализовать и ранжировать по степени перспективности участки ГРР;
- изучение вещественный состав уранового оруденения, гидротермально-метасоматических изменений и рудовмещающих пород;
- дать геолого-экономическую оценку объектов с локализованными прогнозными ресурсами урана.

Библиография

1. Бахур А.Е., Овсянникова Т.М., Мануилова Л.И., Зуев Д.М., Стародубов А.В., Гулынин А.В. Радиоизотопные методы при поисках урановых месторождений // Материалы VII Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы урановой промышленности», Алматы, 25 – 27 сентября 2014 г.
2. Макарьев Л.Б., Ефремова У.С, Крымский Р.Ш. и др. Возраст и стадийность уранового оруденения Туюканского рудного узла (Тонодский район, Северное Забайкалье). Региональная геология и металлогения. – 2019. – № 77. – С. 67–74.
3. Паршин А.В и др. Низковысотная беспилотная аэромагниторазведка в решении задач крупномасштабного структурно-геологического картирования и поисков рудных месторождений в сложных ландшафтных условиях. География и природные ресурсы. 2016. № 6. С. 144-155.
4. Parshin A.; Morozov V.; Snegirev N.; Valkova E.; Shikalenko F. Advantages of Gamma-Radiometric and Spectrometric Low-Altitude Geophysical Surveys by Unmanned Aerial Systems with Small Scintillation Detectors. Appl. Sci. 2021, 11, 2247. <https://doi.org/10.3390/app11052247>.

*Разведка глубоких горизонтов золота месторождения Муртыкты
на основе данных ГИС*

Дробязко Е.С. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ),
yekaterina.nalivayko@yandex.ru),*

*Посеренин А.И. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ),
posereninai@mgri.ru)*

Аннотация

Золото, являясь стратегическим металлом, имеет неограниченную потребность. Подавляющая часть добываемого во всех странах золота хранится в виде слитков в фондах государств, составляя так называемый «золотой запас», служащий обеспечением и валютой при межгосударственных платежах и расчетах. Золото применяется для чеканки монет и изготовления ювелирных изделий, в медицине, в фарфоровой промышленности, в радиоэлектронике и т.д. Разведка месторождений золота и подготовка их к освоению является одной из основных задач современной геологии.

Основным объектом разведочных работ (доразведки) на месторождении Муртыкты является проявление рудного золота на южном фланге (в глубоких горизонтах). Работы включают разведку золотого оруденения в интервале глубин 0-250 м на участке Промежуточный и подсчет запасов категории C_1 и C_2 .

По результатам каждого этапа работ уточняется модель изучаемого объекта проводится коррекция программы геологоразведочных работ с уточнением их направления, методики с возможным перераспределением объемов.

Ключевые слова

Рудное золото, геофизические исследования скважин, месторождение Муртыкты, метосоматиты.

Теория

Месторождение Муртыкты включает три рудные зоны (Западную, Восточную и Промежуточную) и участок Ик-Давлят, являющийся северо-восточным продолжением Западной рудной зоны.

На участке известно два промышленных типа руд: сульфидные золотые руды (первичные) и, образовавшиеся по ним в зоне гипергенеза, окисленные руды.

Золотосульфидные руды представлены золото-полиметаллическим природным типом. В рудах присутствует как свободное, так и связанное с кристаллической решеткой пирита и сфалерита золото. Распределение благородных металлов в рудах неравномерное. Среднее содержание золота по всему участку недр составляет 6.5 г/т, серебра 12.5 г/т. Отношение серебра к золоту колеблется от 0.5 до 4.0.

Окисленные руды слагают верхние части рудных тел выше уровня грунтовых вод. Крутопадающие зоны небольшой мощности сульфидных руд дают в зоне окисления более мощные рудные тела окисленных руд. Окисленные руды залегают в каолинизированных кварц-серицитовых породах или сильно ожелезненных глиноподобных образованиях. Рудные минералы представлены гетитом, халькопиритом, ковеллином или другими гипергенными минералами. Содержание золота в окисленных рудах варьирует от 0,1 до 63 г/т, при среднем содержании 1,06 г/т, при этом преобладают пробы с содержаниями содержанием от 0,01 до 5,97 г/т, а с содержанием от 12 до 17,9 г/т минимальное количество [2].

Изменчивость содержаний золота в разрезе исследовалось путем построения графиков по скважинам (Рисунок 1) и построение блочной модели, показывающих вариацию содержаний золота на глубину (Рисунок 2).

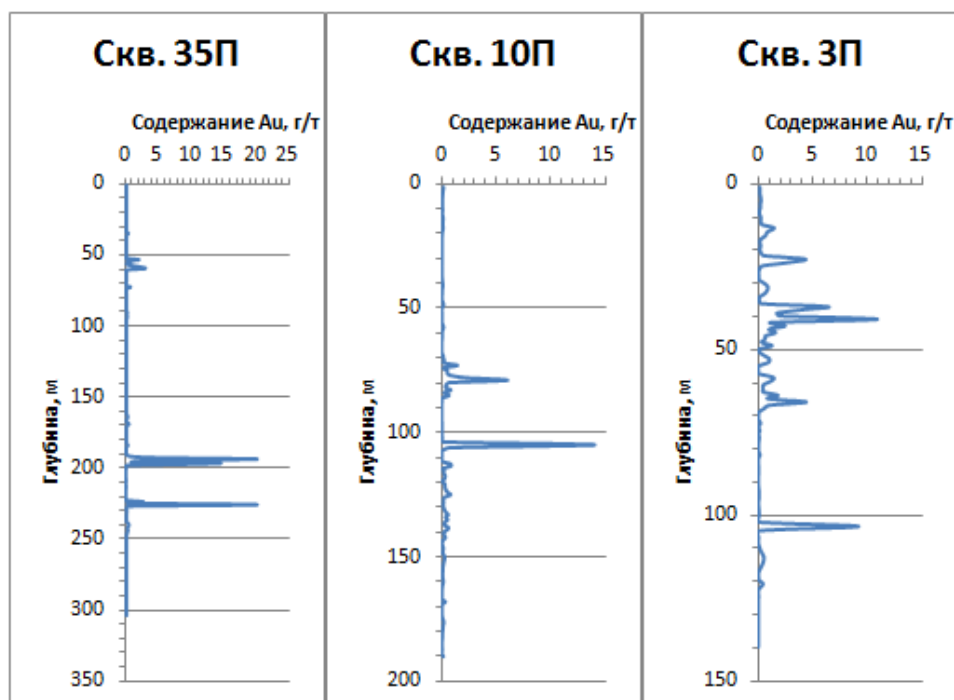


Рисунок 1. Распределение золота в скважинах по линии 64

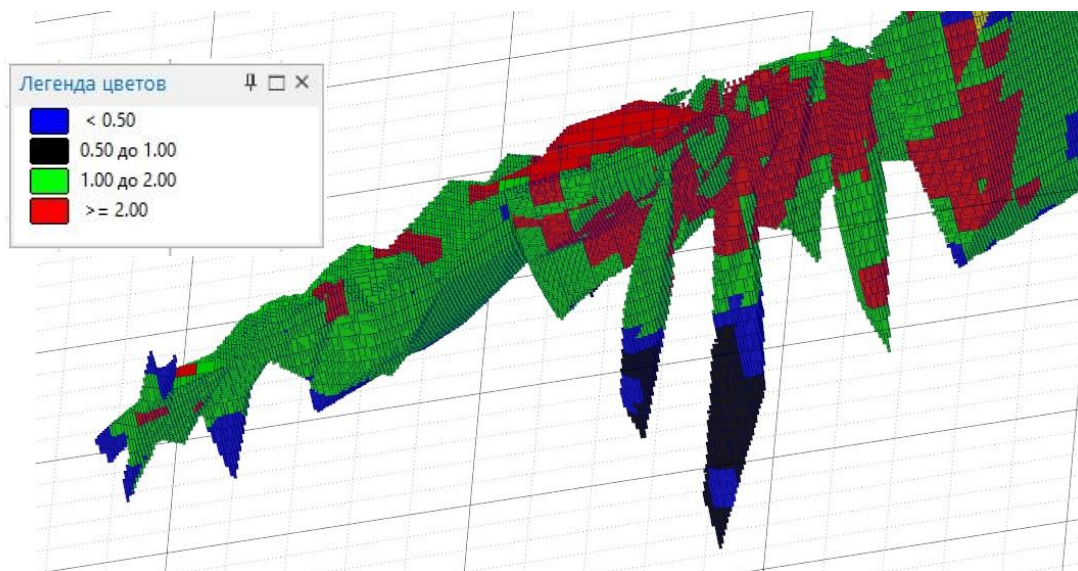


Рисунок 2. Блочная модель рудных тел

Для выявления характера распределения золота по типам руд определены статистические параметры с построением гистограмм. Оконтурирование рудных зон было проведено в интерактивном режиме по разведочным линиям (Рисунок 3).

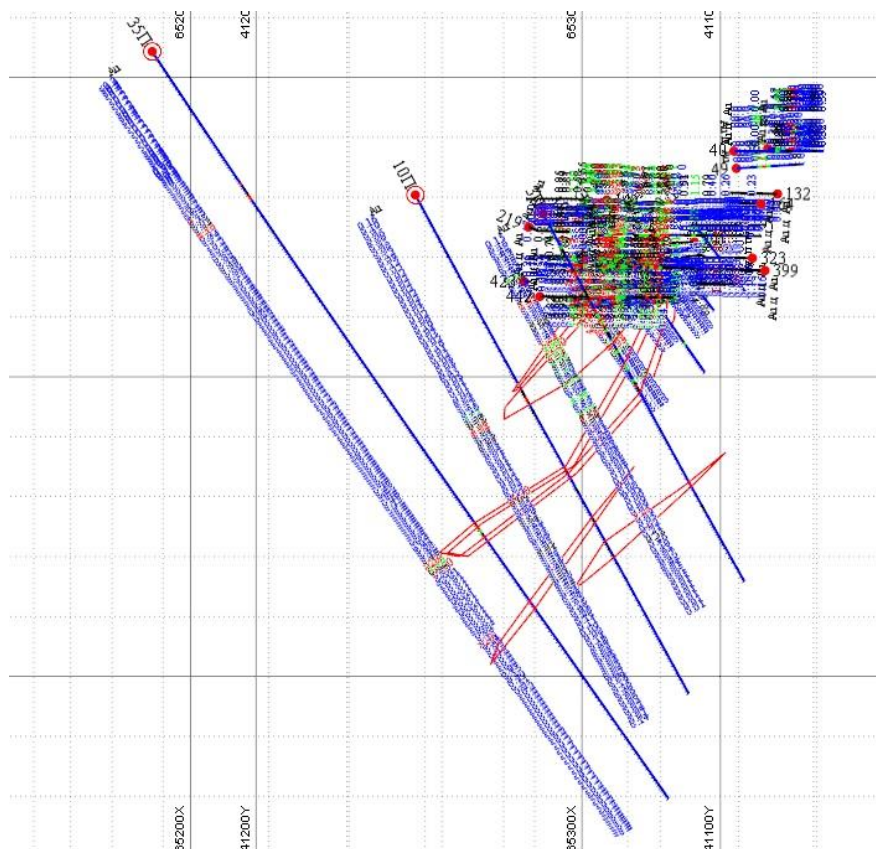


Рисунок 3. Пример оконтуривания рудных тел на линии 64

Основной задачей перед комплексом геофизических исследований скважин при разведке месторождения Муртыкты стояло выделение зон метасоматитов, зон сульфидной минерализации, а также выделение литологических разностей неизменных рудовмещающих пород, отличающихся по электропроводности, и естественной гамма-активности.

По морфологическим особенностям, условиям залегания и внутреннему строению рудных тел месторождение относится к промышленному типу минерализованных зон в тектонически нарушенных гидротермально-измененных вулканогенно-осадочных породах. Руды прожилково-вкрапленные, реже жильные зоны золото-сульфидной и золото-кварц-сульфидной формации [4].

Комплекс пород на месторождении Муртыкты характеризуется высокой контрастностью в физических полях. Зоны метасоматитов, зоны сульфидной минерализации, а также литологические разности неизменных пород отличаются по электропроводности, и естественной гамма-активности.

При проведении геофизических исследований скважин (ГИС) был выбран следующий основной комплекс исследований: ГК (гамма-каротаж), ИМ (инклинометрия), КС, ПС. По данным ГК уточнялись контакты пород при литологическом расчленении разреза и выделялись зоны с повышенной радиоактивностью [1]. Методы КС и ПС применялись для выделения и уточнения интервалов с сульфидной минерализацией, определение их мощности и глубины залегания, зоны тектонических нарушений [3]. По результатам ГК, КС и ПС были составлены каротажные диаграммы, литологические колонки и разрезы (Рисунок 4).

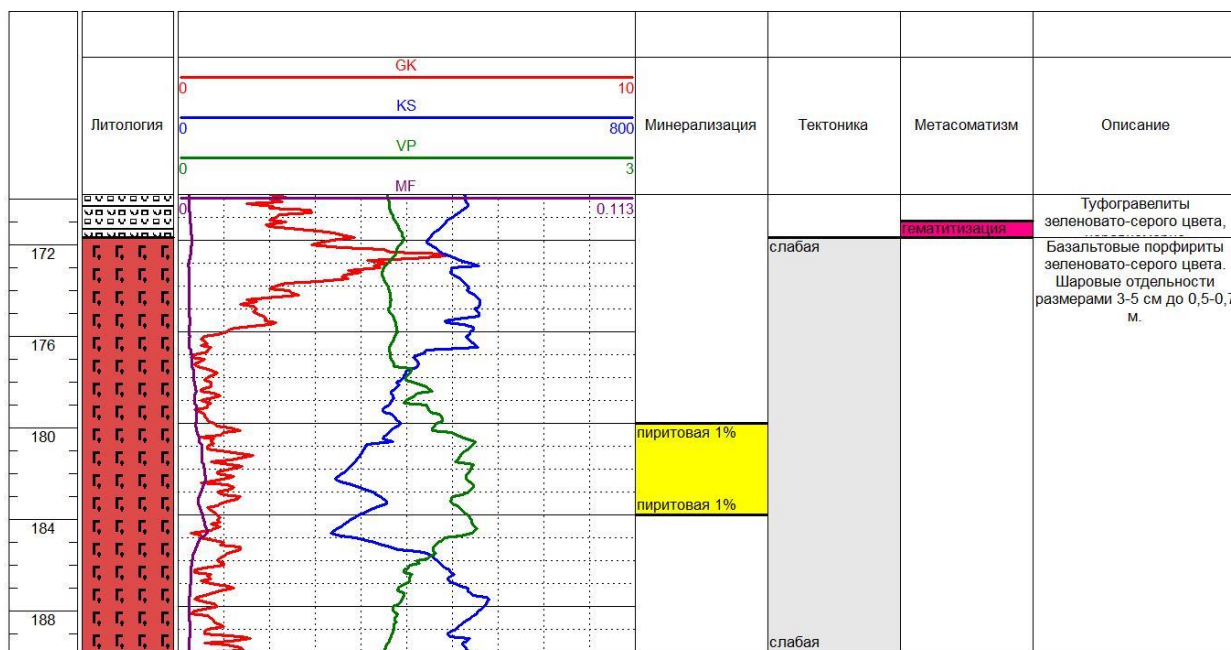


Рисунок 4. Результаты ГИС

Выводы

Подводя итог выполненных исследований на месторождении Муртыкты, можно сделать следующие выводы:

1. Анализ закономерностей распределения золота в плане позволяет выделить зону повышенных содержаний, расположенную в северной части участка;
2. Изучение кривых распределения золота в скважинах показывает снижение содержания золота с глубиной;
3. С учетом всех установленных особенностей геохимической зональности участка, Промежуточная рудная зона месторождения Муртыкты наиболее благоприятна для постановки горных работ открытым способом.

Библиография

1. Гершанюк В.А., Губина А.И. Ядерная геофизика и геофизические методы исследования скважин: учебное пособие; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2021 г. – Ч.1. – 136 с.
2. Пучков В.Н. Геологическое строение и полезные ископаемые Башкирии. Геологический сборник. 2014. № 11. С. 3 – 14.
3. Сковородников И.Г. Геофизические исследования скважин: Учебное пособие. - 3-е изд., переработ.и допол., - Екатеринбург: Институт испытаний, 2009. - 471с.
4. Чухарева Н.С., Белогуб Е.В., Рыжкова Ю.А. и др. Особенности морфологии и химического состава самородного золота месторождения Муртыкты (Южный Урал). Минералогия. – 2021. – № 1. – С. 54 – 65.

**ФГМ коренного месторождения алмазов на участке Восточно-Конончанский (Саха,
Якутия)**

**Евдокимов Д.А.* (МГРИ, evdokimov4747@mail.ru),
Научный руководитель Новиков П.В. (МГРИ, novikovpv@mgi.ru)**

Аннотация

Представления о перспективах алмазоносности участка Восточно-Конончанский базируются на благоприятных минералогических признаках и структурно-тектонических предпосылках коренной алмазоносности, выявленных при реализации поисковых работ, проведенных здесь ранее Амакинской экспедицией, а также по результатам поисковых работ и тематических исследований, выполненных Ботубобинской экспедиции. В целом же, по результатам многолетних исследований на площади установлен целый ряд признаков и предпосылок возможного обнаружения алмазоносных кимберлитов.

Ключевые слова

Кимберлиты, алмазы, ФГМ, Конончанский.

Теория

Выявление новых месторождений алмазов, даже со средними параметрами по содержаниям и запасам, на площадях, примыкающих к территории действующей горнодобывающей инфраструктуры, может внести существенный вклад в решение вопроса обеспечения его сырьем на перспективу, или же для развертывания нового горнодобывающего предприятия.

Площадь объекта Конончанский 2627,38 км², в пределах которого в 2009 – 2013 гг. проведены мелкомасштабные поисковые работы.

Геологическим заданием предусматривается решение следующих задач:

- доизучение геологического строения
- районирование территории по условиям поисков и предварительной оценки перспектив коренной алмазоносности участка Восточно-Конончанский
- выполнение комплекса опытно-производственных геофизических работ с целью картирования мощности перекрывающих отложений, возможного выявления локальных поднятий нижнепалеозойского цоколя и изучение особенностей строения верхней части разреза
- локализация участков, перспективных на обнаружения кимберлитовых тел

На основании данных прошлых работ на близлежащих участках и выявленных алмазоносных залежах были сделаны выводы о физических свойствах горных пород. Используя эти данные, для решения данных задач предлагается построить геологическую модель месторождения (рисунок 1) и петрофизическую модель рудного тела (рисунок 2). Составить физико-геологическую модель предполагаемого месторождения и выбрать комплекс методов для поиска коренных месторождений алмазов.

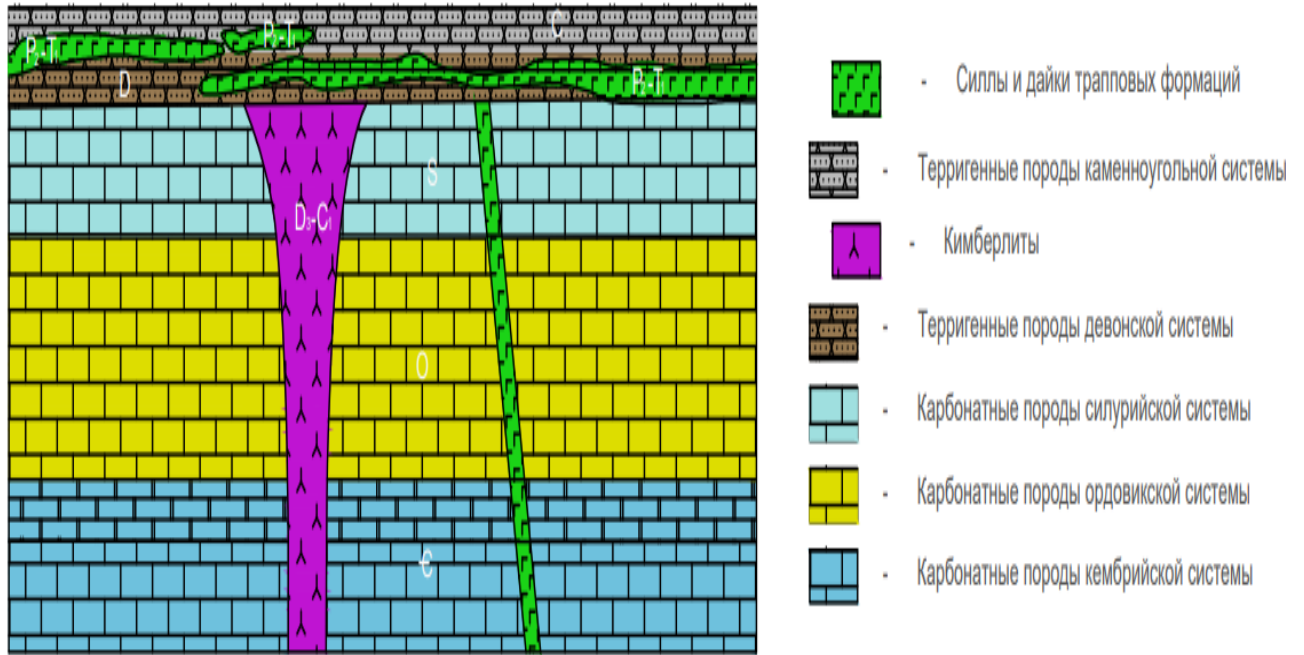


Рисунок 1. Геологическая модель месторождения

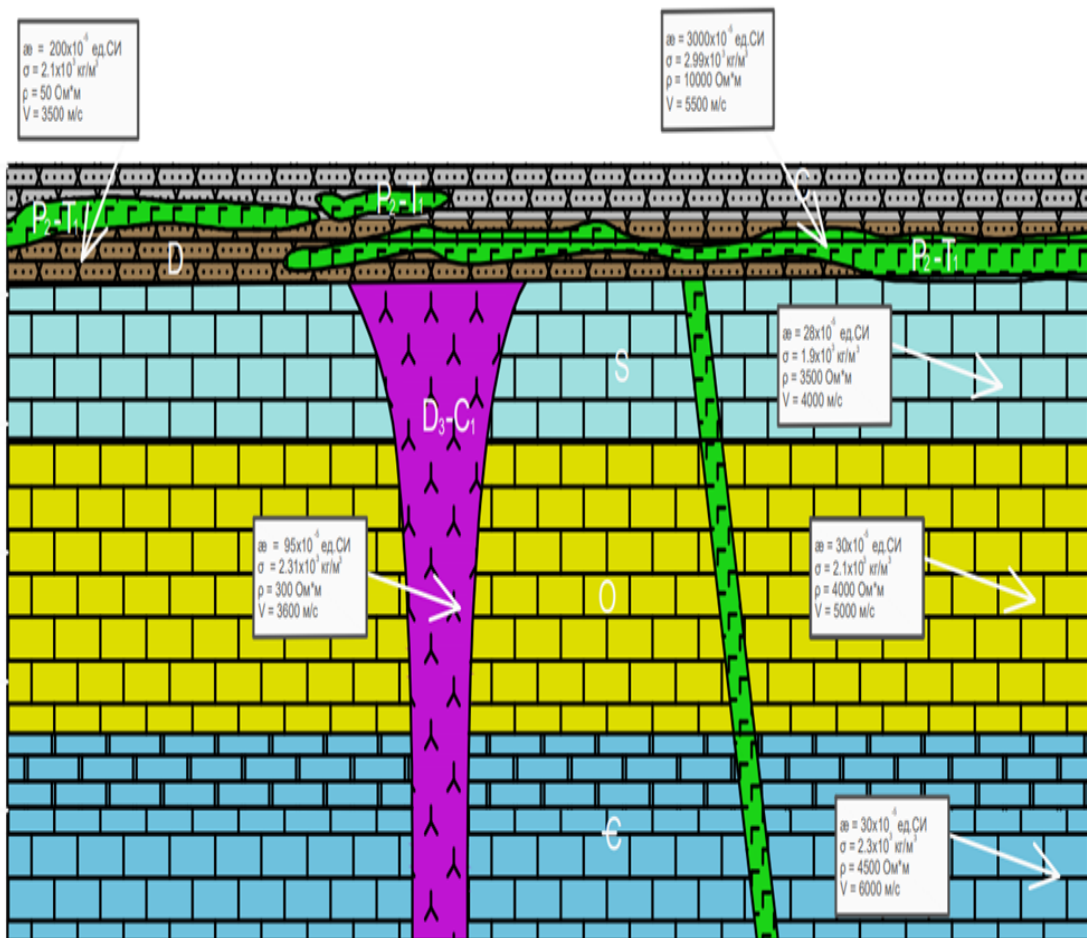


Рисунок 2. Петрофизическая модель

Успешное применение геофизических методов с целью поисков кимберлитовых тел зависит от контрастности поисковых объектов по физическим свойствам относительно вмещающих и перекрывающих пород.

По результатам анализа петрофизической и физико-геологической модели предполагаемого месторождения для решения поставленных полевых задач можно подобрать ряд методов для нахождения места залегания кимберлитовых трубок. Исходя из петрофизических характеристик слагающих пород, наиболее подходящим методом являются сейсморазведка - МОВ-ОГТ.

Кимберлиты лишь незначительно (порядка 500 м/с) отличаются по скорости продольных волн от вмещающих пород. В верхней части трубок скорость в среднем составляет около 3300 м/с, затем возрастает с глубиной, и в интервале 300-600 метров достигает 3800 м/с. Надо особо отметить, что в сложившейся ситуации акт отличия кимберлитов по акустическим свойствам от терригенно-карбонатных пород практической значимости не имеет. С поисковой точки зрения также гораздо более важным оказывается свойство гетерогенности, что позволяет фиксировать объекты в волновом поле по нарушению прослеживаемости отражений, формируемых горизонтально-слоистым разрезом.

В сочетании с сейсморазведкой рекомендуется провести электроразведку -МПП, что позволит подтвердить границы перекрывающих отложений и возможное определение кимберлитовых тел.

На рисунке 3 представлен прямые кажущегося сопротивления для решения прямой задачи для модели, с наличием рудного тела и его отсутствием. Невязка между кривыми кажущихся сопротивлений равна 8.7%, что подтверждает возможность использования электроразведки на данном объекте.

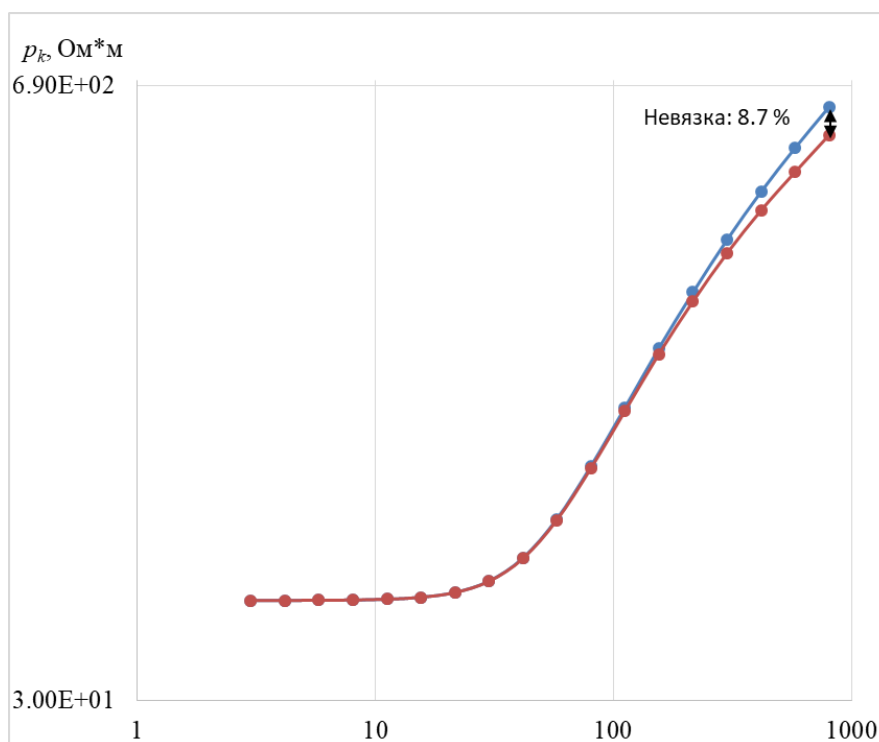


Рисунок 3. Кривые геоэлектрического разреза при наличии рудного тела (кривая красного цвета) и без (кривая синего цвета)

Также рекомендуется после проведения вышеперечисленных методов использовать ГИС. Метод ГК и СГК, с возможностью выделения литологических границ разреза, а также выделить

зоны трещиноватости и сделать детальную корреляцию.

Выводы

В заключении следует сказать, что целевым назначением высокочастотных сейсмических исследований является изучение особенностей структурно-тектонического строения верхней части разреза (ВЧР) до глубин 500-700 м, определение мощности перекрывающих отложений. По особенностям поведения карбонатного цоколя можно будет выявить локальные перспективные участки.

Электроразведочные работы методом ЗМПП на площади объекта Конончанский следует провести с целью картирования мощности перекрывающих отложений, возможного выявления локальных поднятий нижнепалеозойского цоколя, изучения особенностей структурно-тектонического строения верхней части разреза (ВЧР) до глубин 500-600 м и локализации участков (объектов), перспективных на обнаружение кимберлитовых тел.

Таким образом, приведенные данные показывают, что в целом, имеются предпосылки для выделения кимберлитовых тел геофизическими методами, но, учитывая, что последнее время мы имеем дело с новым типом объектов: малой мощности и слабой контрастности, возрастает роль геофизики при выявлении косвенных признаков, в качестве которых должны рассматриваться в первую очередь разломы как потенциально вмещающие структуры. Они, по аналогии с диагональным разломом, должны представлять собой малоамплитудные (по данным ГИС первый десяток метров по вертикали) тектонические нарушения, в магнитном поле весьма слабопроявленные в виде линейных аномалий, в гравитационном поле фиксирующиеся вытянутыми зонами разуплотнения, отличающиеся повышенной электропроводностью. Кулисообразное строение определяет невыдержанность их облика по простиранию. По этой причине все аномальные проявления в геофизических полях заслуживают пристального внимания и детального изучения, особенно комплексные.

Библиография

1. Ерофеев Л.Я., Вахромеев Г.С., Зинченко В.С., Номоконова Г.Г. Физика горных пород. Томск, ТПУ, 2006.
2. Иванов А.А., Новиков К.В., Новиков П.В.. Электроразведка: учебное пособие [Электронный ресурс] /авт. - сост.: - М.: МГРИ, 2019. - 80 с. http://mgri-rggru.ru/fondi/libraries/index.php?ELEMENT_ID=5581
3. Якубовский Ю.В., Ренард И.В. Электроразведка. М.: Недра, 1991.
4. Кисленко А.Б. Особенности геологического строения месторождения алмазов трубки Айхал. // труды XIX Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. Изд-во ТПУ, 2017 г. 24 с.
5. Мальцев М.В., Толстов А.В., Новые перспективы коренной алмазоносности Вилюй-Мархинского междуречья // Мат. Всеросс. научно-практ. конференции ВНИК-2017. Якутск, 2017. С. 339-344.
6. Мальцев М.В., Толстов А.В., Старкова Т.С, Иванов А.С. Особенности вещественного состава кимберлитов Сюльдюкарского поля (Западная Якутия) // Наука и образование. Якутск, 2017, No 4, С. 37-43.

***Особенности применения метода АМТЗ при изучении особенностей строения участков и
выделение структурных признаков локализации рудоносных зон***

***Захаркин Т.Д. * (РФ-19-1, tarok.14@yandex.ru),
Новиков П.В. (доцент кафедры геофизики, novikovpv@mgrid.ru)***

Аннотация

Район работ располагался на участке недр в Олюторском районе Камчатского края, в 40 км к северо-западу от районного центра пос. Тилички.

Геофизические работы проводятся в течении полевого сезона 2023 года. Электроразведочные исследования методом АМТЗ (аудио магнитотеллурическое зондирование с контролируемым источником) проводится по сети с расстоянием между профилями 400-800 м и с шагом 50-100 м между точками измерений на общей площади 25 км². Качество съемки определяется контрольными измерениями, которые составят 5 %. Общий объем измерений с учетом контрольных составит 515 ф.т (51.5 пог. км).

Выполнение работ делится на три периода - подготовительный, полевой и камеральный. Подготовительный период май-июнь 2023 г., полевой период – июль-август 2023 г., камеральный – сентябрь-декабрь 2023 г.

Ключевые слова

Метод АМТЗ, пятиканальная станция NORD, рудоносная зона, естественные электромагнитные поля.

Теория

Показаны возможности метода аудиоманнитотеллурического зондирования (АМТЗ) при выявлении признаков локализации рудоносных зон в вулканогенных толщах миоценного возраста по данным, полученным по профилям в Корякско-Камчатской металлогенической провинции. Рассмотрены основные особенности геологического строения района работ. По результатам инверсии данных АМТЗ была проведена двухмерная инверсия и построены глубинные модели удельного электрического сопротивления. геоэлектрические разрезы вдоль изученных профилей и установлены особенности разрезов, которые могут рассматриваться как признаки локализации рудных скоплений.

Ввиду большой контрастности рудных тел и рудовмещающих толщ по электрическим свойствам наиболее перспективными при решении поисковых задач являются методы электроразведки. Рассматриваются возможности метода аудиоманнитотеллурического зондирования (АМТЗ) при изучении высокоуглеродистых толщ и выявлении признаков локализации руды.

Метод АМТЗ основан на измерениях естественных электромагнитных полей грозовой природы в диапазоне частот от 1 до 10 КГц. Измеряются горизонтальные компоненты электрического и магнитного полей. Главная теоретическая проблема магнитотеллурических методов состоит в том, что параметры источника неизвестны и изменяются во времени. Для решения этой проблемы введены передаточные функции (Z – тензор импеданса, W – матрица Визе-Паркинсона и др.). Эти функции не зависят от параметров источника, связывают компоненты МТ-поля между собой и позволяют получить характеристику разреза. Измеряемыми величинами являются электрические (E_x и E_y) и магнитные (H_x , H_y и H_z) составляющие. Величину сопротивления среды определяет импеданс – отношение горизонтальных составляющих электромагнитного поля - электрической к магнитной (E_x/H_y) и (E_y/H_x) на различных периодах (частотах) колебаний поля.

По данным измерений рассчитываются частотные кривые кажущегося сопротивления ρ_k и фазы импеданса ϕZ (рисунок 1.). Их инверсия позволяет построить геоэлектрический разрез в точке зондирования.

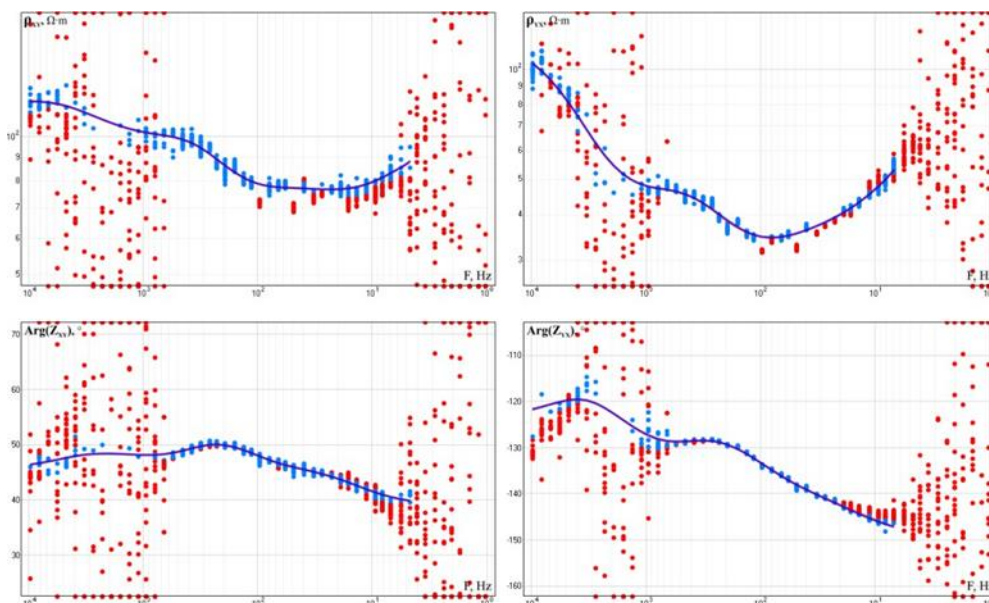


Рисунок 1. Редактирование данных в программе «MT-Corrector». Кривые кажущегося сопротивления и фазы импеданса, пикет 16-1100

При проведении полевых работ использовалась пятиканальная станция NORD (ООО «Северо-Запад»). Это современный цифровой электроразведочный регистратор, предназначенный для записи электромагнитного поля (рисунок 2.). Обработка полевых данных выполнена в программе Inversio (ООО «Северо-Запад»), реализующей фильтрацию сигналов и робастную обработку данных, что позволяет уменьшить влияние помех. Полученные кривые зондирования в дальнейшем использовались для анализа и инверсии данных в программе ZondMT2D.



Рисунок 2. Измерительная станция NORD

Выводы

На основе проделанной работы было уточнено геологическое строение участка и РМС, выявлены потенциальные рудоносные зоны, не эродированные на дневной поверхности. Так же в результате качественной и количественной интерпретации была построена единая трехмерная модель и построены карты УЭС для разных глубин от поверхности. Данный участок работ рекомендуется к дальнейшему развитию по направлению ГРП.

Библиография

1. Бердичевский М.Н., Дмитриев В.И./ Модели и методы магнитотеллурики; Изд. Научный мир; Москва, 2009 г. – 680 с.
2. Бродовой В.В. Геофизические исследования в рудных провинциях. М.: Недра. 1984.
3. Бродовой В.В. и др. Геофизические методы разведки рудных месторождений. М.: Недра. 1990.
4. Геофизика: учебник / Костицын В.И., Хмелевской В.К.; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2018. – 428 с.

*Проведение исследований методом георадиолокации для решения
инженерных задач в районе Красноярского края, г. Дудинка
Бабуркин И.А. * (МГРИ, Ivan.mine999.0@mail.ru),
Крячков И.В. (МГРИ, pudov0100@mail.ru),
Кауркин М.Д. (ИГЭ РАН, kaurkin_m@mail.ru),
Андреев Д.О. (ИГЭ РАН, andreevdmol@gmail.com)*

Аннотация

Доклад содержит сведения о результатах проведённых инженерно-геофизических исследований, выполненных в рамках работ на территории Красноярского края, г. Дудинка.

Целью инженерно-геофизических исследований являлось выявление аномальных зон различного генезиса и уточнение строения верхней части геологического разреза.

Ключевые слова

Метод георадиолокации, георадар, инженерно-геофизические исследования, отражающая граница, явление дифракции.

Теория

Суть метода георадиолокации - явление отражения электромагнитной волны от границ сред с разными электрическими свойствами, т.е. электропроводностью и диэлектрической проницаемостью.

Так как скорость распространения электромагнитной волны в разных средах различна, основной измеряемой величиной является время пробега электромагнитной волны от источника до отражающей границы и обратно к приёмнику (рисунок 1). Таким образом возможно определить геометрию объекта и его свойства [1].

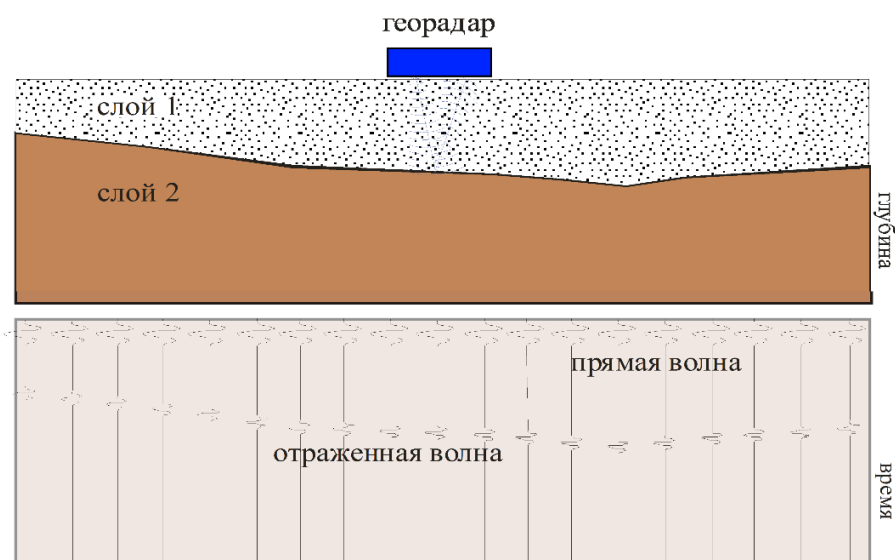


Рисунок 1. Принцип действия георадиолокационного метода

Важное значение в данном методе имеет явление дифракции, проявляющееся на радарограмме в виде гипербол дифракции, позволяющих найти и правильно определить глубину заложения объектов в грунте. Конкретно для данного объекта такими могут быть коммуникации, строительный мусор, валуны и т.д.

Метод георадиолокации применяется для поиска таких объектов, как: трубопроводы, кабели, рекультивированные земли, засыпанные выемки, погребённые отходы и захоронения, карстовых и суффозионных провалов и т.п. [3].

Работы проводились методом непрерывной пешеходной съёмки вдоль линий профилей со скоростью до 4 км/ч с использованием георадара «ОКО» и низкочастотного экранированного антенного блока АБ-150 (рисунок 2) с центральной частотой 150 МГц, позволяющей проводить исследования на глубину до 12 метров.



Рисунок 2. Проведение георадиолокационных исследований

Результатом исследований является радарограмма (рисунок 3), а конечным результатом обработки радарограммы - глубинный разрез [4].

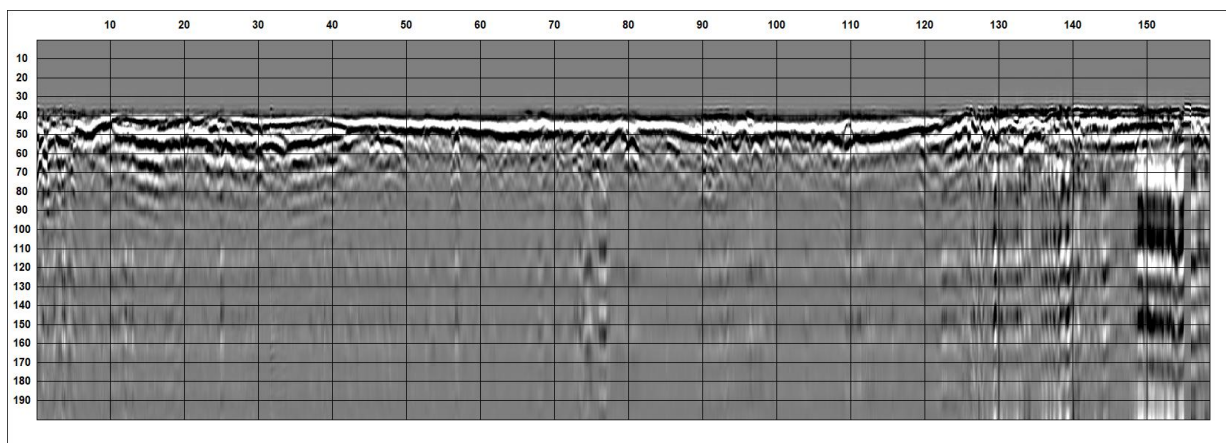


Рисунок 3. Необработанная радарограмма

Обработка радарограммы заключается в выделении полезного сигнала на фоне регулярных помех и шума. Для выделения полезных сигналов используется отличие характеристик сигналов от характеристик соответствующих помех [2].

На глубинных разрезах (рисунок 4) были выделены возможные зоны повышенной влажности, пустоты и зоны разуплотнённых пород, а также отражающие границы.



Рисунок 4. Конечный глубинный разрез с условными обозначениями

Выводы

В результате георадиолокационных исследований разрез был прослежен на глубину до 5 метров, а также выделена протяжённая отражающая граница на глубине до 2 метров, являющаяся вероятной подошвой техногенных грунтов, причём в некоторых случаях было выделено несколько отражений, что может говорить о слоистости.

Помимо этого, были выделены вероятные зоны повышенной влажности, пустоты и зоны просадочных деформаций, а также зоны разуплотнения.

Библиография

1. Владов М.Л., Золотарев В.П., Старовойтов А.В. Методическое руководство по проведению георадиолокационных исследований //М.: GDS Production. - 1997.
2. Владов М.Л., Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию. - 2004.
3. Старовойтов А.В., Владов М.Л. Интерпретация данных георадиолокационных наблюдений //М.: изд-во МГУ. - 2008.
4. Шевнина В.А., Бобачева А.А. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА. Пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей - 2013.

*Инженерно-геофизические исследования для уточнения
литолого-геологических границ и гидрогеологических условий
под строительство на территории ТиНАО города Москвы
Курочкин А.А. * (МГРИ, yan.row@gmail.com),
Посеренин А.И. (МГРИ, posereninai@mgri.ru)*

Аннотация

Геологическое обследование грунта проводится при выборе участка для постройки, например, жилого дома или возведения любого другого сооружения. Изыскания позволяют получить информацию об инженерно-геологических условиях данной территории и использовать ее в ходе проектирования.

Инженерно-геологические изыскания обязательно проводятся при строительстве или реконструкции любых капитальных зданий и сооружений, поскольку требуется документальное обоснование технических данных, используемых при проектировании. В частности, без проведения испытаний невозможно строительство крупных сооружений по соседству с жилыми домами и зданиями общественного назначения [3].

Рост городов, необходимость большего количества жилых мест и предприятий, обеспечивающих существование новых городских районов, делают необходимым проведение большего количества инженерно-геофизических изысканий. Во избежание аварий как раз и проводится оценка геологических и гидрогеологических условий.

Ключевые слова

Инженерно-геофизические исследования, ГИС, строительство, ТиНАО.

Теория

Территория предполагаемого строительства находится в г. Москве, ЮВАО, район Некрасовка. Западная часть участка расположена вдоль улиц 8 марта, Недорубова, Маресьева, Липчанского, Вертолетчиков, Лавриненко, Зенинского шоссе. Восточная часть – в пределах частично рекультивированных отстойников и на берегу оз. Черного в районе параллельно идущих линий ЛЭП 220 кВ и 500 кВ.

Целью инженерно-геофизических изысканий является Исследование гидрогеологических условий территорий Новомосковского и Троицкого административных округов с целью прогнозирования их изменений при градостроительном освоении территории для уточнения распространения зон потенциального подтопления и минимизации рисков природно-техногенного характера.

В геоморфологическом отношении участок проектируемого строительства расположен в пределах поймы, II-ой надпойменной террасы и III-ей надпойменной террасы р. Пехорки. Поверхность поймы р. Пехорки в восточной части участка, в районе котловины оз. Черное, заболочена. Абсолютные отметки поверхности в пределах горных выработок составляют 145.70 – 118.66 м.

В геологическом строении участка до разведанной глубины 50 м принимают участие техногенные грунты, почвенно-растительный слой, моренные отложения московского оледенения ($g-Q_{II}^{ms}$), флювиогляциальные отложения московско-днепровского горизонтов ($f-Q_{II}^{d-ms}$), моренные отложения днепровского оледенения ($g-Q_{II}^d$), флювиогляциальные отложения окско-днепровского горизонтов ($f-Q_{II}^{o-d}$), отложения верхнего отдела юрской системы оксфордского яруса (J_{3ox}), отложения верхнего отдела каменноугольной системы перхуровской (C_{3pr}), неверовской (C_{3nr}), ратмировской (C_{3rt}), воскресенской (C_{3vs}) и суворовской (C_{3sv}) подбит.

Четвертичные отложения представлены песками коричневыми, серыми, пылеватыми, мелкими и средней крупности, локально ожелезненные, глинистые, с глинистыми прослоями

(водонасыщенными), редко с дресвой, калькой, гравием и щебнем; суглинками коричневыми, песчанистыми, с дресвой, гравием и щебнем, с прослоями и линзами песка. Юрские отложения представлены глинами серо-чёрными, пылеватыми с линзами песка и остатками фауны. Каменноугольные отложения представлены глинами и известняками разной степени трещиноватости [4].

Граница между неплотными породами и известняком залегает на глубине 19,9 м – 23,0 м. Подземные воды принадлежат надморенному и надъюрскому водоносным горизонтам, с соответствующими уровнями в 0,5 – 10,6 м и 10,5 – 17, м.

Для оценки геологических и гидрогеологических условий были пробурены две скважины, в которых проводились работы по ГИС.

Работы по ГИС проводились комплексом, состоящим из гамма-каротажа (ГК), индукционного каротажа (ИК) и термометрии. ГК использовался для определения литологических границ по разности значений радиоактивности. По значениям естественной радиоактивности так же можно определить глинистость пород [1]. ИК использовался для определения литологических границ по разности значений удельного сопротивления. Температура в скважине измерялась для определения уровня подземных вод [2].

Процесс интерпретации ГИС состоял из трех этапов:

I. *Обратная инструментальная модель. Первичная обработка результатов измерения, введение аппаратных поправок.*

1. Ввод исходной информации в компьютер (данные каротажа вводятся в формате *.las, априорные геологические данные берутся из бурового журнала и добавляются в базу данных скважины в табличной форме);

2. Редактирование кривых ГИС (после ввода данных каротажа происходит удаление выбросов, предварительная фильтрация, обрезка кривых (отрыв от забоя, удаление значений электрокаротажа в обсадной трубе и в воздухе) (Рисунок 1).

II. *Геофизическая интерпретация, переход от исправленных показаний геофизических методов, к оценкам физических свойств геологического разреза.*

1. Увязка кривых ГИС по глубине. Все методы привязываются к радиоактивному методу ГК и увязываются по глубине, если это необходимо (Рисунок 2).

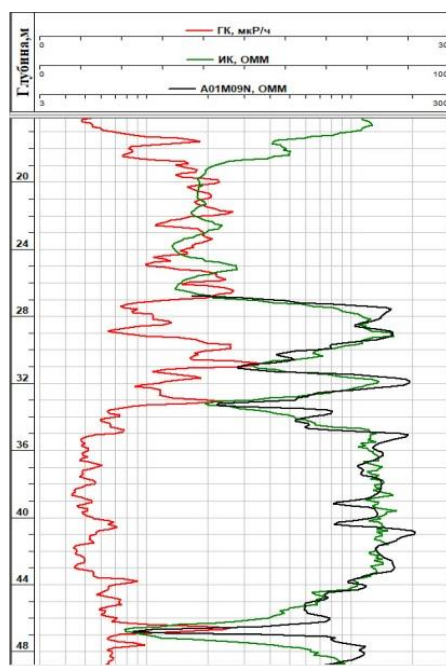


Рисунок 1. Увязка кривых по глубине

2. Трансформация кривой ГИС и разбиение ее на пласты, снятие отсчетов (Рисунок 2).

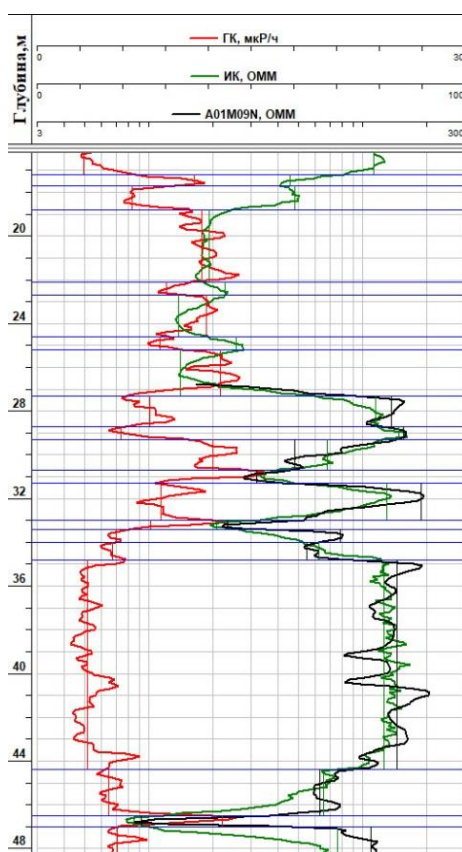


Рисунок 2. Трансформация кривой ГИС и разбиение ее на пласты

III. *Геологическая интерпретация, переход от физических свойств к оценке искомых параметров горных пород* (сопоставление априорной информации и данных ГИС, уточнение литологических границ, мощности отложений выявление участков ослабленных зон известняков) (Рисунок 3).

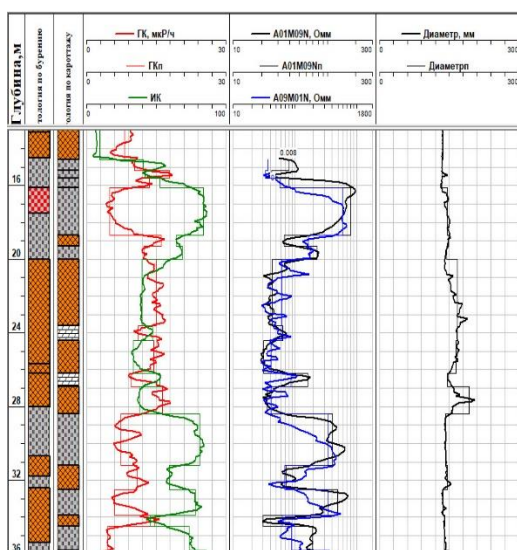


Рисунок 3. Сопоставление априорной информации и данных ГИС

После построения литологической колонки, проводились лабораторные исследования свойств полученных образцов.

Выводы

В результате комплексного анализа и интерпретации полученных геолого-геофизических данных:

1. Определены глубины залегания кровли юрских и каменноугольных отложений;
2. Определены глубины залегания кровли незатронутых сдвигами пород;
3. Выявлены ослабленные зоны.

Библиография

1. Гершанюк В.А., Губина А.И. Ядерная геофизика и геофизические методы исследования скважин: учебное пособие; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь, 2021 г. – Ч.1. – 136 с.
2. Журавлев Г.И., Журавлев А.Г., Серебряков А.О. Бурение и геофизические исследования скважин: Учебное пособие. - 4-е изд., стер., - Издательство «Лань», 2023. - 344с.
3. СП 446.1325800.2019. «Свод правил. Инженерно-геологические изыскания для строительства. Общие правила производства работ»;
4. Трофимов В.Т. Инженерная геология. – М., Издательство МГУ, 2023. – 573с.

Обзор методов мониторинга гидроразрыва пласта

Лавда О.В. (МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, lavda2001@mail.ru),*

Алтухов Е.Е. (МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, aee@mgri.ru)

Аннотация

Извлечение углеводородов из нетрадиционных источников требует разработки технологий для понимания процессов, происходящих в пласте. В данной статье рассматриваются геофизические методы мониторинга разрабатываемого пласта, включая его характеристики, свойства и измеряемые параметры в различных областях исследования. Далее представлен обзор современных методов мониторинга и их взаимосвязь с измеряемыми параметрами. Мониторинг играет важную роль в понимании реакции пласта на изменения его состояния и является первым шагом в решении основных экологических проблем.

Ключевые слова

Разломы, складчатость, гидравлический разрыв пласта, резервуар, углеводороды.

Теория

Залежи углеводородов состоят из горных пород, содержащих различные минералы, жидкости (в том числе воду) и углеводороды (нефть или природный газ). Природные запасы могут находиться в геологических формациях на различной глубине в зависимости от геологических условий в резервуаре. Каждый резервуар имеет свои естественные особенности, такие как разломы и складчатость, которые способствовали образованию существующей сети естественных трещин.

Гидравлический разрыв пласта (ГРП) является сложной технологией, широко применяемой в геологических пластах с низкой проницаемостью для увеличения добычи природных углеводородов. Этот процесс включает в себя разрушение породы путем впрыскивания жидкости под высоким давлением, что создает обширную сеть трещин и увеличивает проницаемость коллектора.

В данной работе рассматриваются доступные сегодня геофизические методы мониторинга пластов. Описываются основные характеристики геофизического мониторинга и свойства, которые он определяет в углеводородном коллекторе в различных областях анализа. Также представлен обзор современных методов мониторинга, связанных с измеряемыми параметрами.

Мониторинг резервуаров углеводородов включает наблюдение за изменениями во времени с момента t_0 , с базовым анализом пласта до стимуляции (например, гидравлического разрыва) и наблюдением после стимуляции. Это позволяет сравнить состояние коллектора до и после стимуляции, а также отследить естественные и искусственные изменения деформации.

1. Гидроразрыв пласта (ГРП)
2. Мониторинг
3. Геофизические методы
4. Резервуары углеводородов

В соответствии с различными областями анализа резервуаров мы связываем с каждым GP (геофизический метод) один или несколько конкретных MQ (контролируемые величины) (таблица 1). В некоторых случаях один и тот же MQ может быть связан с разными GP.

Геофизические свойства (GPs) с соответствующими измеряемыми свойствами (MQs) в залежи углеводородов

GPs	MQs	
Размер пласта	Размер	MQ1
Геометрия пласта	Форма	MQ2
	Объем	MQ3
	Глубина	MQ4
Преимущественная ориентация структур	Сейсмическая анизотропия/Ориентация/Визуализация	MQ5
Деформация	Подъем/оседания/разломы/растяжения	MQ6
Эластичность	Параметры эластичности	MQ7
Сжимаемость породы	Скорость сжатия	MQ8
Жесткость породы	Скорость сдвига	MQ9
Режимы напряжения	Напряжение и стресс	MQ10
	Поровое давление	MQ11
	Литостатическое давление	MQ12
Электромагнетизм	Удельное сопротивление/проводимость	MQ13
	Электромагнитная анизотропия	MQ14
	Магнитная восприимчивость	MQ15
	Электромагнитная поляризация	MQ16
Тепловые свойства	Температура	MQ17
Геологические свойства	Литология	MQ18
	Плотность горных пород	MQ19
	Литостатическое давление	-
	Цементирование	MQ20
	Толщина осадка	MQ21
Содержание воды	Пористость	MQ22
	Водонасыщенность	MQ23
	Концентрация соли	MQ24
Содержание газа и нефти	Пористость	-
	Содержание газа в воде	MQ25
	Приток нефти	MQ26
Свойства жидкости	Плотность жидкости	MQ27
	Гидростатическое давление	MQ28
	Давление углеводородов	MQ29
	Гидравлическое соединение	MQ30
Флюидный поток	Проницаемость	MQ31
	Гидравлическое соединение	-
Разлом/Складчатость	Микросейсмичность	MQ32
	Сейсмическая анизотропия	-
Сцепление горных пород	Микросейсмичность	-
	Деформация и напряжение	-
Разрыв пласта	Микросейсмичность	-
	Деформация и напряжение	-
	Сейсмическая анизотропия	-
	Стимулированный объем резервуара	MQ33

Радиоактивность	Концентрация радиоактивных изотопов	MQ34
-----------------	-------------------------------------	------

GMT	MQ																																			
	MQ1	MQ2	MQ3	MQ4	MQ5	MQ6	MQ7	MQ8	MQ9	MQ10	MQ11	MQ12	MQ13	MQ14	MQ15	MQ16	MQ17	MQ18	MQ19	MQ20	MQ21	MQ22	MQ23	MQ24	MQ25	MQ26	MQ27	MQ28	MQ29	MQ30	MQ31	MQ32	MQ33	MQ34		
GMT1				✓			✓	✓	✓		✓	✓						✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓						✓			
GMT2																																				✓
GMT3		✓	✓	✓	✓																															
GMT4																																				
GMT5																																				
GMT6																																				
GMT7																																				
GMT8																																				
GMT9																																				
GMT10																																				
GMT11																																				
GMT12																																				
GMT13																																				
GMT14																																				
GMT15																																				
GMT16																																				
GMT17																																				
GMT18	✓	✓																																		
GMT19																																				
GMT20																																				
GMT21																																				
GMT22																																				
GMT23																																				
GMT24	✓	✓																																		
GMT25																																				
GMT26																																				
GMT27																																				
GMT28																																				
GMT29																																				
GMT30																																				
GMT31																																				
GMT32																																				
GMT33																																				
GMT34																																				
GMT35	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
GMT36																																				
GMT37																																				
GMT38																																				
GMT39																																				
GMT40																																				
GMT41																																				
GMT42																																				
GMT43																																				
GMT44																																				
GMT45																																				
GMT46																																				
GMT47																																				
GMT48																																				
GMT49																																				
GMT50																																				
GMT51																																				
GMT52																																				
GMT53																																				
GMT54																																				
GMT55																																				
GMT56																																				

Рисунок 1. Связь между методами геофизического мониторинга и измеряемые величины

Таблица 2

Перечень методов геофизического мониторинга [2] [3]

GMT1	Акустические регистрации	GMT29	Многофазные расходомеры
GMT2	Воздушные исследования	GMT30	Нейтронные регистрации
GMT3	Скважинная томография	GMT31	Ядерный магнитный резонанс
GMT4	Скважинный телевизор	GMT32	Метод кольцевой нагрузки
GMT5	Кавернометрия	GMT33	Датчики давления и манометры
GMT6	Химические индикаторы	GMT34	Сейсморазведка 2D
GMT7	Динамометры	GMT35	Сейсморазведка 3D
GMT8	Электрические исследования на постоянном токе	GMT36	Сейсморазведка 4D интервальная
GMT9	Электромагнитные исследования	GMT37	Сейсмический шум
GMT10	Экстензометры	GMT38	Методы временной сейсмической анизотропии
GMT11	Расходометрия	GMT39	Метод межскважинных сейсмических исследований
GMT12	Регистрация текучести	GMT40	Сейсмичность внутри скважины
GMT13	Сейсмометры	GMT41	Естественная сейсмичность
GMT14	Гамма – гамма регистрация	GMT42	Сейсмическая интерферометрия
GMT15	Гамма регистрация	GMT43	Сейсморазведка МОВ

GMT16	Гамма спектрометрия	GMT44	Сейсморазведка МОВ
GMT17	GPS спутники	GMT45	Регистрация поверхностных сейсмических волн
GMT18	Гравиметры	GMT46	Сейсмические исследования
GMT19	Георадар	GMT47	Сейсморазведка в процессе бурения
GMT20	Многостадийный ГРП	GMT48	Регистрация спонтанных потенциалов
GMT21	Ареометры	GMT49	Стрейнметр
GMT22	Гидропрослушивание	GMT50	Температура ДТВ
GMT23	Регистрация индуктивности	GMT51	Распределенные системы измерения температуры
GMT24	Интерферометрический радар	GMT52	Датчик температуры
GMT25	Феррозондовые магнитометры	GMT53	Тензометры
GMT26	Оптические магнитометры	GMT54	Наклонометры
GMT27	Протонные магнитометры	GMT55	Покадровое электромагнитные исследования
GMT28	Милливольтметр	GMT56	Вертикальное сейсмическое профилирование

Выводы

Постоянное массовое применение гидроразрыва пласта в нетрадиционных пластах требует увеличение потребности в развитии технологий в системах мониторинга. Это предполагает важность адаптации и обновления существующих методов мониторинга. Значительные деформации случаются после гидроразрывов пластов; они могут вызвать значительные изменения свойств породы, температуры или потока жидкости. Отслеживание таких изменений полезно, с одной стороны, для увеличения добычи углеводородов, а с другой стороны, для проверки безопасного и правильного режима работы.

Библиография

1. Ellsworth, W.L., 2013. Injection-induced earthquakes: Science, Vol. 341, doi: 10.1126/science.1225942.
2. Keys, W.S., 1997. A practical guide to borehole geophysics in environmental investigations: Lewis Publisher.
3. Snieder, R., Hubbard, S., Haney, M., Bawden, G., Hatchell, P., Revil, A., and Group D.G.M.W., 2007. Advanced noninvasive geophysical monitoring techniques: An. Rev. Earth Plan. Sc., Vol. 35, no. 1, 653-683.

Выполнение геофизических исследований (электротомографии) строения погребенных рыхлыми отложениями залов и скального дна пещерной системы Афсати лагат

***Латышев К.А. *(ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), kilat_2002@rambler.ru),
Кауркин М.Д. (ФГБУН Институт геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук (ИГЭ РАН), Kaurkin_m@mail.ru),
Маништейн Ю.А. (ООО «Балтсубгео», Manstein@sibergeo.com)***

Аннотация

Доклад содержит результаты инженерно-геофизических исследований (электротомографии), выполненных с целью подтверждения теории археолога Гиджрати Назима Исмаиловича о распространении ходов пещерной системы Афсати лагат.

Ключевые слова

Электротомография, СКАЛА-48к12, удельное электрическое сопротивление, геоэлектрический разрез.

Теория

Пещерный комплекс Афсати лагат открыт и изучается с 1981 г. Территориально он расположен в Северной Осетии, 5,5 километрах от села Балта, на востоке от реки Геналдон (Рисунок 1). До 1997 года исследования проводились в верхних залах комплекса – пещере Ласок, а затем и в обнаруженных погребенных залах нижележащего этажа – зале Сонь. Залы нескольких уровней пещерного комплекса, с разрушенными в разной степени сводами, примыкают к раскапываемым залам с Севера и Юга [3].

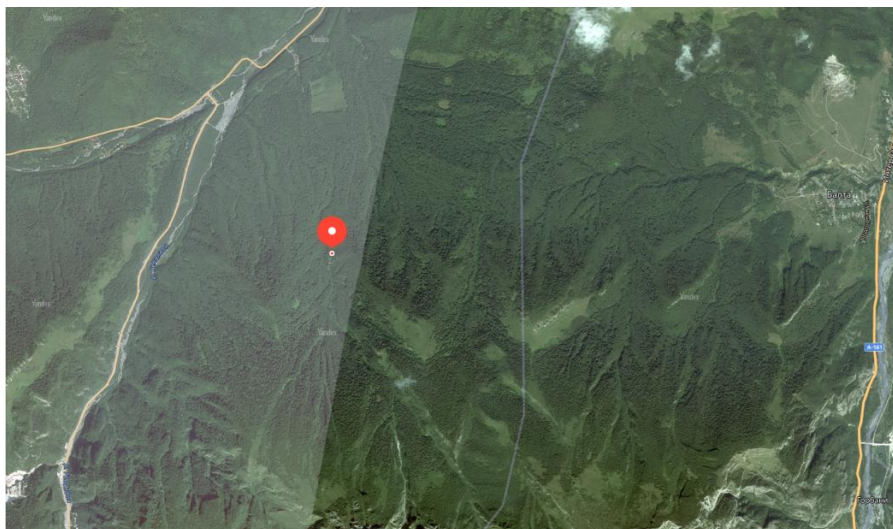


Рисунок 1. Местоположение проведения инженерно-геофизических исследований

Задачей инженерно-геофизических исследований являлось определение строения погребенных рыхлыми отложениями залов и скального дна пещерной системы Афсати лагат. Для решения поставленной задачи был выбран метод электротомографии.

Электротомография – это современная методика геофизических исследований методом сопротивлений, нацеленная на интерпретацию в рамках двумерных и трехмерных моделей [1]. Ее особенностью является многократное использование в качестве питающих и измерительных

одни и те же фиксированные на профиле наблюдения положения электродов. Это приводит к уменьшению общего числа рабочих положений электродов при существенном увеличении плотности измерений по сравнению с обычным методом вертикальных электрических зондирований. Интерпретация в рамках двумерных и трехмерных моделей принципиально расширяет круг решаемых электроразведочных задач, за счет исследования сред, значительно отличающихся от «классических» горизонтально-слоистых [2].

Полевые работы были проведены методом электротомографии сопротивлений по четырем линейным профилям. Длина каждого профиля по поверхности составила 235 м. Профили были проложены в горной местности, искривление линии профиля по вертикали составляло до 60 градусов. В связи с ограниченной проходимостью и отсутствию прямой видимости на местности линии профилей также искривлены в плане. Общая протяженность профилей составила 940 м.

Протокол измерений состоял из следующих установок: Шлюмберже, диполь-диполь, трехэлектродная прямая и встречная. Удаленный электрод располагался перпендикулярно середины профильной линии на расстояние порядка 400 м.

В качестве измерительной аппаратуры применялась многоэлектродная электроразведочная аппаратура СКАЛА 48К12 (КБ Электротометрии, Новосибирск, Россия).

Количество электродов на профиле составляло 48, расстояние между электродами было выбрано 5 м. Схема положения профилей, по которым проводились измерения представлена на рисунке 2.

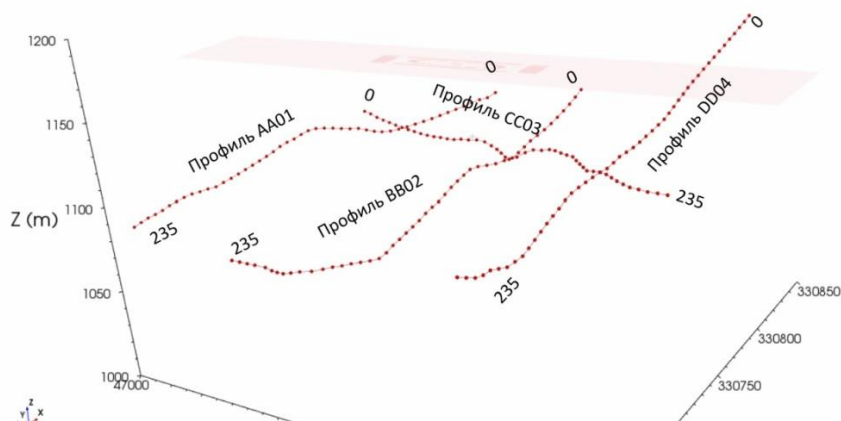


Рисунок 2. Схема положения профилей, по которым проводились измерения

После проведения измерений и предварительной полевой экспресс-обработки были получены геоэлектрические разрезы без учета рельефа (Рисунок 3,4). Первичная обработка данных проведена в ПО Xeris 7.2; экспресс-обработка в RES2DINV.

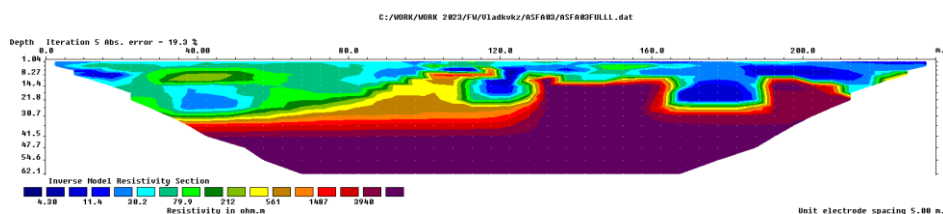


Рисунок 3. Профиль 3

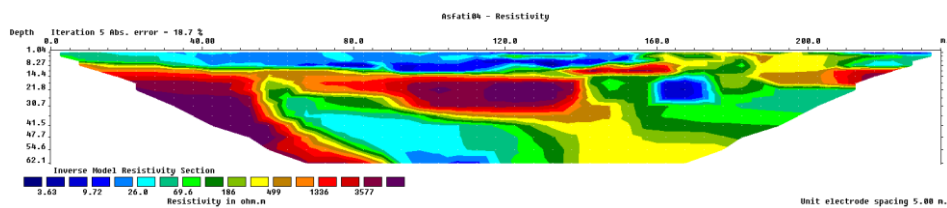


Рисунок 4. Профиль 4

Исходя из полученных геоэлектрических разрезов по четырём профилям были выбраны два разреза, на которых наглядно видны проявления карстовых полостей (низкие сопротивления) и скальных грунтов (высокие сопротивления). На профиле 3 в интервале глубин от 1 м до 18 м и диапазоне сопротивлений 3,63 Ом*м до 212 Ом*м проявляются зоны водонасыщения, разуплотнения, разрушенные участки, пораженные карстом. В интервале глубин от 18 м до 62 м и диапазоне сопротивлений 212 Ом*м до 3940 Ом*м проявляются зоны скальных грунтов. На профиле 4 можно заметить аномальные проявления карстовых полостей в интервале глубин от 31 м до 62 м и диапазоне сопротивлений 26 Ом*м до 9,72 Ом*м.

Для уменьшения невязки результатов инверсии ввели геометрию профиля. Ниже представлены геоэлектрические разрезы пересечений профиля 1 и 3 (Рисунок 5), профиля 2 и 3 (Рисунок 6). Эти пересечения были выбраны, потому что пещера находится между первым и вторым профилем. На этих пересечениях видно распространение ходов пещеры от основного раскопа, что подтверждает теорию Назима Исмаиловича о развитии пещеры.

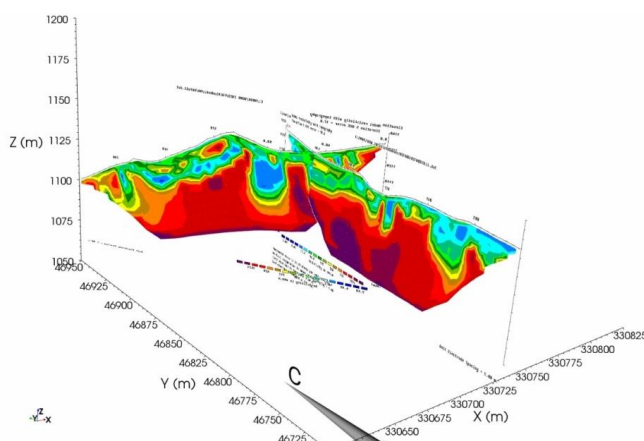


Рисунок 5. Геоэлектрические разрезы 3 и 1

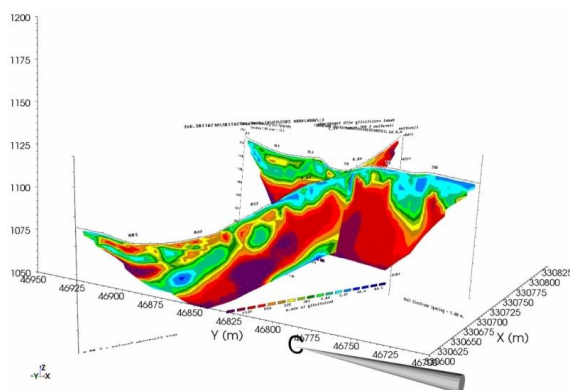


Рисунок 6. Геоэлектрические разрезы 3 и 2

Выводы

Результаты инженерно-геофизических исследований (электротомографии), указывают на достоверность теории археолога Гиджрати Назима Исмаиловича о распространении ходов пещеры Афсати лагат в разные стороны от основного раскопа. Полученные данные позволяют скорректировать направление археологических исследований.

Благодарности

Автор выражает благодарность за предоставленные данные и консультации для написания доклада на конференцию Ю.А. Манштейну, М.Д. Кауркину.

Библиография

1. Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей. Т. II. Малоглубинная электроразведка / Под ред. проф. В.А. Шевнина, доц. А.А. Бобачева. – М.: МГУ, 2013. – 124 с. Изд. 2, перераб. и доп.
2. Бобачев А.А., Яковлев А.Г., Яковлев Д. Геологический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, ООО «Северо-Запад»
3. «Некоторые итоги изучения пещерного комплекса Афсати лагат в Северной Осетии» в «Восточная Европа, Кавказ, Ближний Восток в каменном веке: хронология, источники и культурогенез.» Международная конференция. Тезисы докладов. – М.: ИА РАН, 2020. – 102 с. Стр. 34.
4. Электроразведка: учебное пособие /авт. - сост.: А.А.ИвановВ, К.В.Новиков, П.В.Новиков - М.: МГРИ, 2019. - 80 с.
5. ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКА: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей. Том I / под редакцией проф. И.Н. Модина и доц. А.Г. Яковлева – 2-е изд., перераб. и доп. – Тверь: «ПолиПРЕСС», 2018. – 274 с.

***Возможность прогнозирования карстовых суффозионных опасностей
при помощи инженерно-сейсморазведочных исследований методом общей
глубинной точки на территории поселка Некрасовка***

***Лысенко Е.О.* (МГРИ, lysenkoeo@mgri.ru),
Романов В.В. (МГРИ, roman_off@mail.ru)***

Аннотация

Обнаружение карстовых и суффозионных опасностей в Московской области обладают высокой значимостью в связи с широким распространением процессов, связанных с действием подземных вод на структуру пород. В данной работе рассматривается способ определения и выявления на ранних стадиях процессов разрушения горных пород при помощи сейсморазведочного метода в модификации общей глубинной точки (ОГТ). Использование ОГТ на поперечных волнах, позволит детальнее оконтурить область разрушения, что является главной целью инженерно-сейсморазведочных исследований.

Ключевые слова

Карст, суффозия, ОГТ на поперечных волнах, синфазность.

Теория

Модель изучения сложена техногенными, алювиальными, озерно-болотными и водно-ледниковыми отложениями, представляющие собой пески, глины, супеси и суглинки. Верхнее оксфордская подсвита представлена глинами, перхуровская подсвита – карбонатными известняками, верхняя неверовская подсвита – глинисто-мергелистыми породами. На рисунке 1 представлен инженерно-геологический разрез среды.

На территории поселка Некрасовка комплекс горных пород различного возраста обводнен с глубин от 0 до 30 метров, в зависимости от расположения вблизи района водотоков, озёр, болот. Вблизи них глубины залегания поверхностных вод меньше, на водоразделах больше.

Карстовые и суффозионные процессы развиваются в результате геологической деятельности подземных вод и относятся к опасным трудно прогнозируемым процессам. Развитие этих процессов приводит к разуплотнению грунтовых толщ, образованию пустот, провалов и оседания отдельных участков земной поверхности, что приводит к деформации рельефа местности и жилых зданий.

Под карстом понимают совместное воздействие геологических процессов на горные породы, в следствие чего образуются пустоты, наполненные растворенными породами. На территории поселка карстовым процессам наиболее часто подвергаются водопроницаемые карбонатные породы, сложенные известняком каменноугольного возраста. Зачастую заполнителем карстовых полостей является глины, чаще обломки карбонатных пород, иногда песчано-глинистые отложения вышележащих четвертичных отложений. Глубины залегания не превышают нескольких десятков метров.

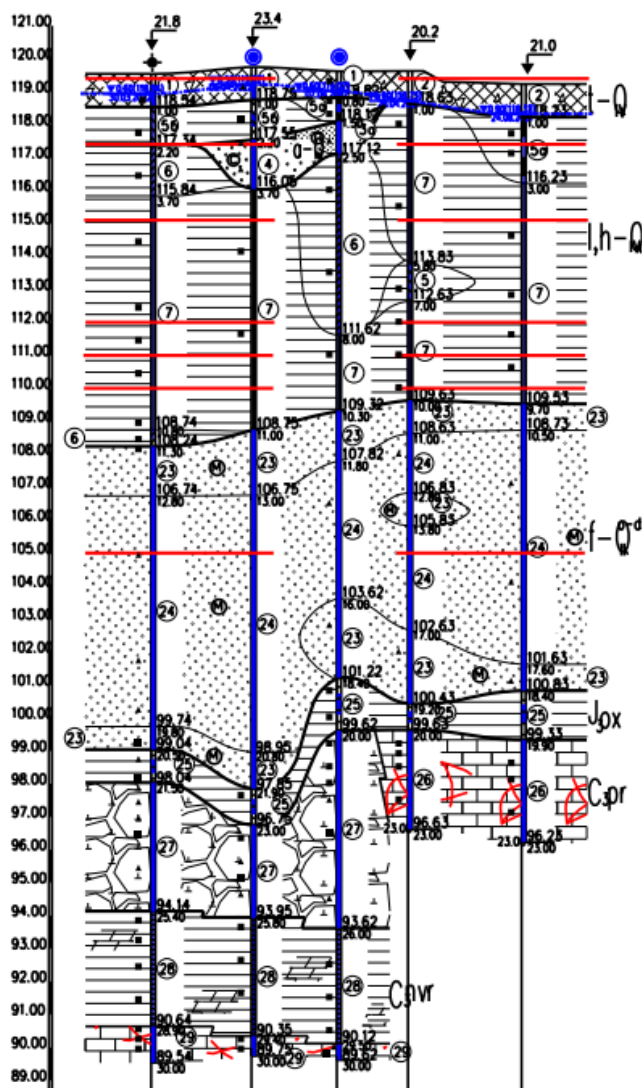


Рисунок 1. Инженерно-геологический разрез объекта изучения

Кроме карстовых процессов связанных с деятельностью подземных вод, на территории поселка встречается суффозионная деятельность, отличительной чертой процесса является вынос разрушенных пород и отдельных компонент подземными водами.

Суффозия проявляется не повсеместно, в основном она затрагивает залегающие в верхней части массива горных пород: пески, супеси и легкие суглинки. Вода, просачиваясь сквозь горные породы ослабляет структуру, тем самым образуя подземные полости и каналы. Со временем ослабленные породы обваливаются, образуя воронки на земной поверхности. Для суффозионного процесса важна гидродинамическая сила, действующая на водяной поток, что зависит от климатического условия участка, а также наличие свободного пространства для выноса отделенных частиц [1].

Для определения карстовых суффозионных опасностей рекомендуется использовать сейсморазведочный метод ОГТ на поперечных волнах. Использование поперечных волн связано с их малой скоростью в сравнение с продольными волнами, что позволяет выделить контраст скоростей ниже уровня грунтовых вод. Также поперечные волны не порождают обменные волны при преломлениях и отражениях на границах разделов сред [2]. На рисунке 2 представлено суммирование сейсмограмм ОГТ.

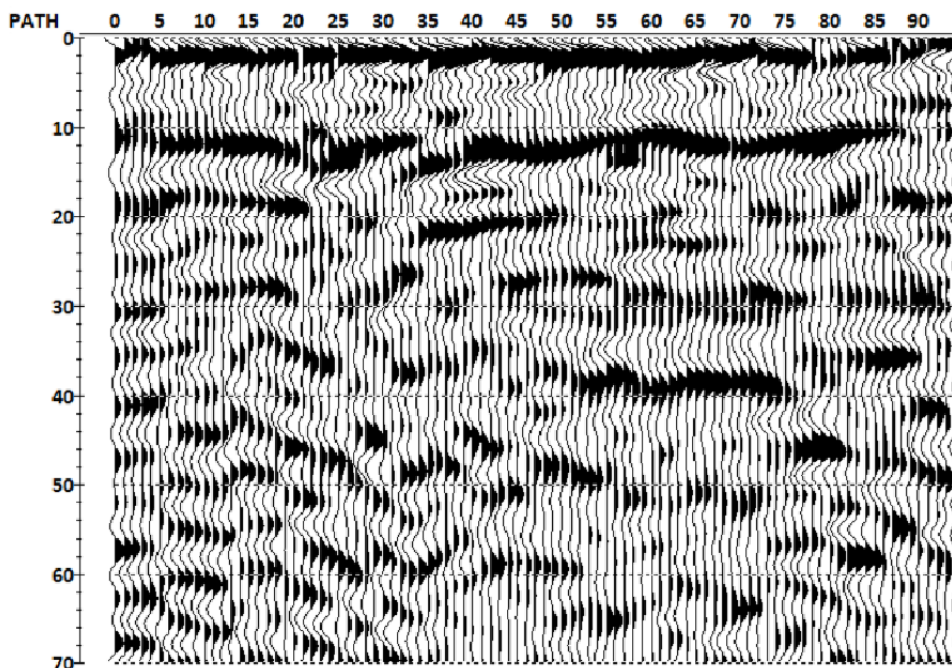


Рисунок 2. Суммирование сейсмограмм ОГТ

На сейсморазведочном профиле выявлены участки нарушения (потери) оси синфазности в кровле каменноугольных отложений, предположительно связано с наличием зон разуплотнения и повышенной трещиноватости известняков, что также подтверждается данными по бурению. Выделенные зоны предположительных опасностей изображены на рисунке 3.

Таким образом, при помощи сейсморазведки в модификации МОВ-ОГТ появляется возможность определения на ранних этапах карстовых и суффозионных процессов, что позволит в дальнейшем проводить мониторинг опасных участков и предотвращения развития разрушения и выноса горных пород путем конструктивного усиления зданий и сооружений, а также и другими методами.

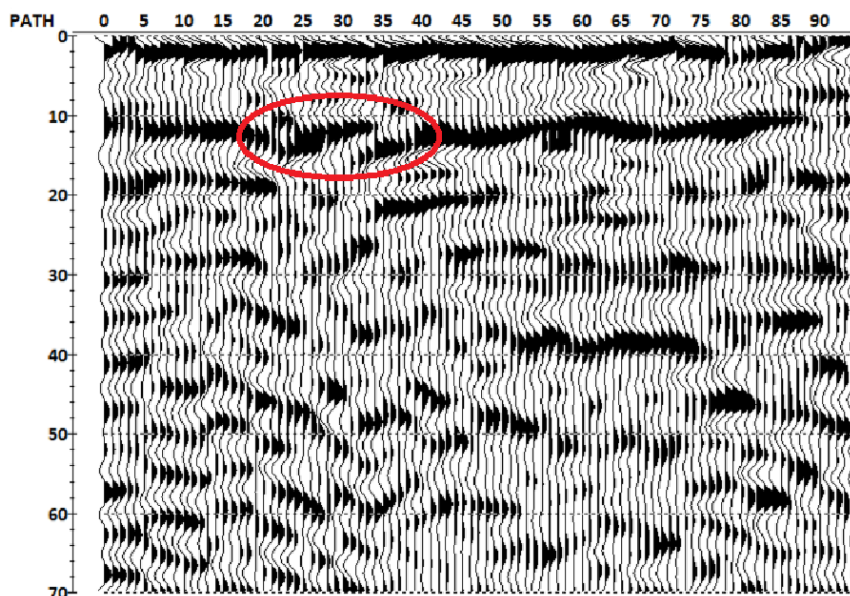


Рисунок 3. Зоны предположительных опасностей

Выводы

Опираясь на характерные признаки карста и суффозии, видно, что наиболее эффективным методом их обнаружения и исследования является сейсморазведка в модификации ОГТ, позволяющая определить и выделить воронки образований, а также начальные стадии развития процесса – разуплотнения и трещиноватости, путем изменения контрастности скоростей поперечных волн, что в дальнейшем отображается на сейсмограммах нарушением оси синфазности. Нарушение осей синфазности подтверждает ранее перечисленные факторы карстовых суффозионных опасностей и способствует точному выделению зон разрушения.

Библиография

1. Редакция Осипова В.И. Медведева О.П. «Москва, Геология и город» - М. Мосгоргеотрест, 1997 г. – 395с.
2. Турчков А.М. Метод отраженных волн в модификации общей глубинной точки в инженерной сейсморазведке // Технологии сейсморазведки. —2013. —№ 2. —С. 98–111.
3. Сергеев, К.С. Комплексирование сейсморазведки и электротомографии в малоглубинной геофизике : автореферат диссертация / К.С. Сергеев. – Москва : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2018. – 135 с.
4. Владов М.Л., Капустин В.В. О проблемах инженерной сейсморазведки // Технологии сейсморазведки. —2014. —№ 2. —С. 104–112.
5. RadExPro, Руководство пользователя (редакция от 05.01.2023), Москва 2023.

*Геолого-геофизические исследования в районе сочленения трога Кинг и
Азоро-Бискайского поднятия (северная Атлантика)
Любинецкий В.Л.* (МГРИ, lyubinetskiy@inbox.ru),
Иваненко А.Н. (ИО РАН, ivanenko.ocean@gmail.com),
Веклич И.А. (ИО РАН, veklich.ilya11@mail.ru),
Сколотнев С.Г. (ГИН РАН, sg_skol@mail.ru)*

Аннотация

В работе, основанной на геолого-геофизических материалах, полученных в 55 рейсе НИС «Академик Николай Страхов» рассматривается строение трога Кинг и его ближайшего окружения (мезоструктурный кластер Кинг), расположенных на восточном фланге Срединно-Атлантического хребта в Северной Атлантике.

Ключевые слова

Северная Атлантика, мезоструктурный кластер Кинг, сейсмофации, гидромагнитометрия.

Источники финансирования

Работа выполнена в Геологическом институте РАН и Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН в рамках Госзаданий: №122011800645-0, №123032400064-7, №123032400062-3 и FMWE-2024-0019.

Теория

В 2023 г. был организован и проведен 55-й рейс НИС "Академик Николай Страхов" (АНС) в Северной Атлантике (рисунок 1). Сбор данных о рельефе и осадочном чехле океанического дна во время рейса осуществлялся одновременно глубоководным многолучевым эхолотом SeaBat 7150, профилографами EdgeTech 3300 и Parasound DS Sub-Bottom profiler P-35. Данные о магнитном поле регистрировались магнитометром Geometrics G882. Обработка данных гидромагнитной съемки выполнялась с помощью программы MATROS-IV. Сбор каменного материала проводился драгированием.

Существует несколько моделей образования мезоструктурного кластера Кинг. Согласно одной из них, в период 56 - 21 млн. лет сформировался асейсмичный хребет в результате подъема плюма глубинной мантии [1, 2]. Около 32 млн лет назад хребет был поднят до глубины около 2 км. Подъем сопровождался интенсивным магматизмом вдоль его южного фланга с формированием горы Антиальтаир. В период 20-16 млн. лет хребет раскололся, и его осевая зона опустилась на 2 - 4 км. Другие гипотезы связывают трог Кинг с древней межплитной границей сдвигового типа [3, 4].

По результатам батиметрического картирования в пределах юго-восточной части мезоструктурного кластера Кинг выделено шесть провинций (рисунок 2), каждая из которых имеет свой морфоструктурный облик, сформировавшийся в результате многостадийных тектонических и вулканических процессов, чередующихся и сопряженных друг с другом по времени.

По результатам гидромагнитометрической съемки были выделены линейные среднеамплитудные (до 400 нТл) магнитные аномалии Север-Северо-Восточного и отчасти Северо-Западного простирания, а также интенсивные (до 1200 нТл) изолированные магнитные аномалии также обоих знаков, приуроченные к отдельным хребтам и подводным горам (Рисунок 3).

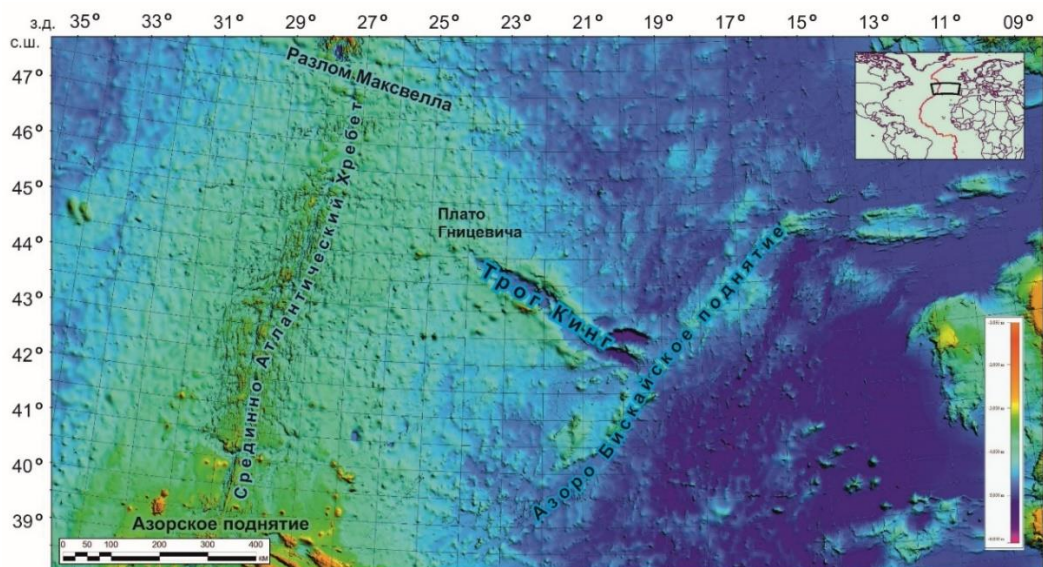


Рисунок 1. Положение района работ 55-го рейса АНС

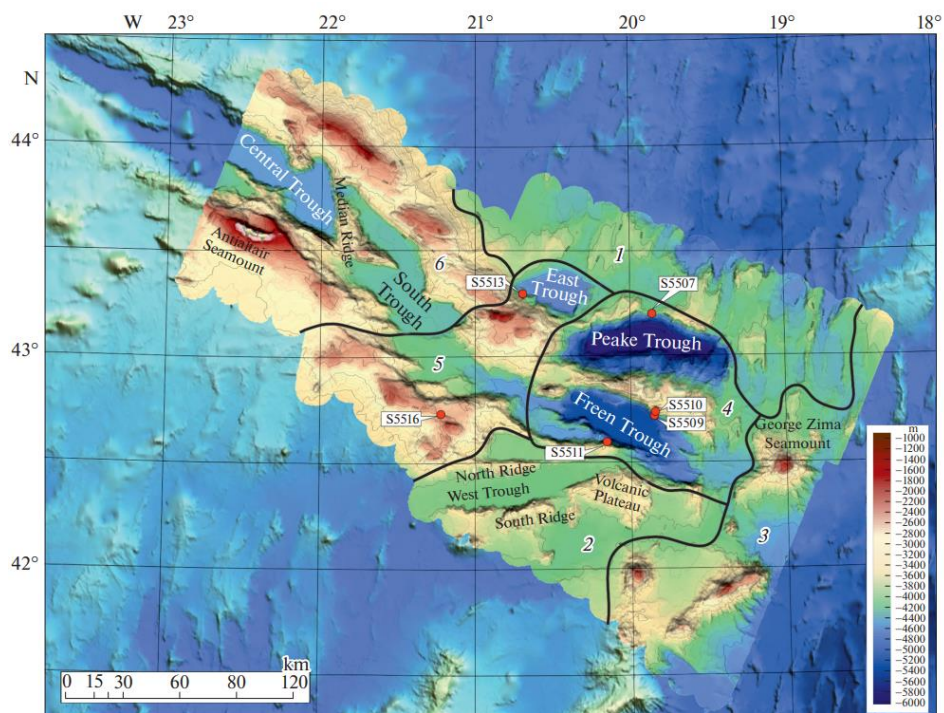


Рисунок 2. Схема морфоструктурных провинций

Цифрами обозначены провинции: 1) фланговых структур САХ; 2) юго-восточная; 3) центрального сегмента Азоро-Бискайского поднятия; 4) юго-восточных впадин; 5) юго-восточного окончания трога Кинг; 6) центральной части трога Кинг. Черные линии – границы между провинциями. Красные круги – результативные станции драгирования 55-го рейса АНС. В нижнем правом углу – шкала глубин.

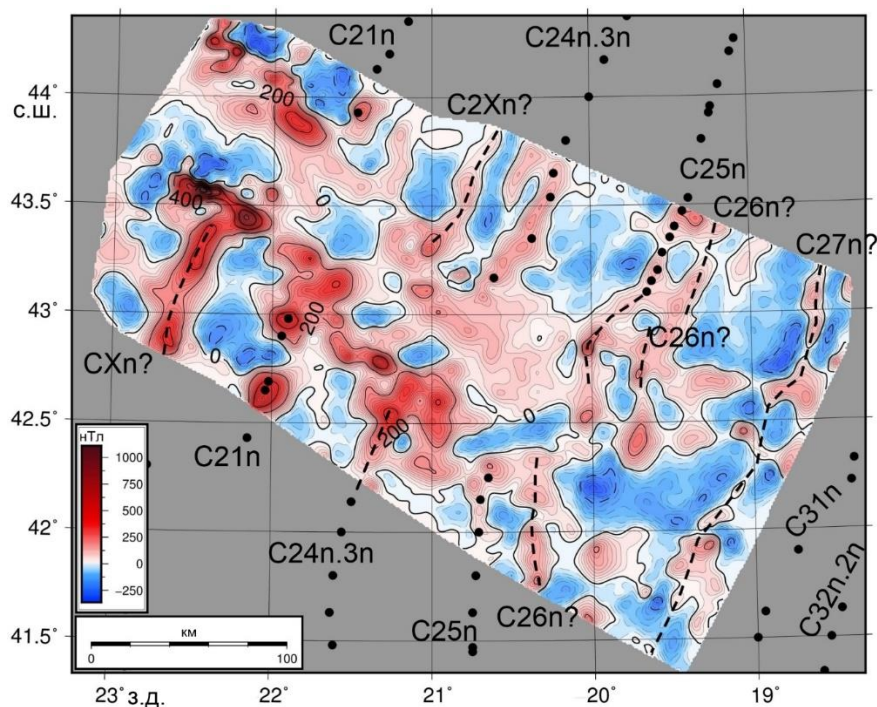


Рисунок 3. Карта магнитной съемки. Показаны оси линейных магнитных аномалий из каталога [6] и положение выделенных нами линейных аномалий в пределах изученного района

Выводы

Полученные данные подтверждают предположения о том, что образованию трога Кинг предшествовало формирование протяженного сводового поднятия [1, 2]. В соответствии с положением линейных магнитных аномалий в этом регионе [5] подъем дна произошел между 33.5 и 20.1 млн. лет. Сводовое поднятие стало ареной интенсивного внутриплитного вулканизма, интенсивность которого возрастала с юго-востока на северо-запад. За этим последовало образование трога Кинг и впадин Пик и Фрин, скорее всего, в результате проседания осевой части поднятия.

Библиография

1. Whitmarsh R.B., Ginzburg A., Searle R.C. The structure and origin of the Azores-Biscay Rise North-east Atlantic Ocean // *Geophys. JR. astr. Soc.* 1982. V. 70. N. 1. P. 79-107.
2. Kidd R.B., Ramsay A.T.S. The geology and formation of the King's Trough complex in the light of deep sea drilling project site 608 drilling. DSDP 1987. V. 94. P. 1245-1261.
3. Macchiavelli C., Vergés J., Schettino A., et al. A new southern North Atlantic isochron map: insights into the drift of the Iberian plate since the Late Cretaceous // *J. Geophys. Res. Solid Earth.* 2017. V. 122. N. 12. P. 9603-9626.
4. Srivastava S.P., Roest W.R. King's Trough: reactivated pseudo-fault of a propagating rift // *Geophys. J. Int.* 1992. N. 108. P. 143-150.
5. Klitgord K.D., Schouten H. Plate kinematics of the central Atlantic. In Vogt P.R., Tucholke B.E. (Eds.). *The Geology of North America. The Western North Atlantic Region.* Geol. Soc. Am. 1986. V. M. P. 351-378.
6. Seton M., Whittaker J., Wessel P., et al. Community infrastructure and repository for marine magnetic identifications // *Geochemistry, Geophysics, Geosystems.* 2014. V. 5. N. 4. P. 1629-1641.

***Выбор интервалов закачки буровых отходов по результатам ГИС
Мазейна А.А. mazeina0801@mail.ru),
Алтухов Е.Е. altukhovee@mgri.ru)***

Аннотация

Утилизация отходов является неотъемлемой частью любых буровых работ. В статье рассмотрен метод закачки буровых отходов в пласт-коллектор, данный метод является современным и удобным. Особое внимание уделено требованиям к технологическим параметрам закачки. Также рассмотрен вопрос об основании выбора интервалов для закачки буровых отходов.

Ключевые слова

Буровые отходы; утилизация буровых отходов; поглощающий пласт; закачка отходов в пласт; технологии утилизации буровых отходов; пласт-коллектор.

Теория

Закачка буровых отходов – процесс измельчения шлама/твёрдых буровых отходов, смешивание их с жидкостями или с жидкими буровыми отходами до образования пульпы и закачка данной пульпы в выбранную скважину в выбранный пласт.

Закачке в поглощающий *пласт подлежат:*

- 1) буровой шлам;
- 2) отработанный буровой раствор, который невозможно использовать в технологическом процессе после обработки;
- 3) буровые сточные воды;
- 4) затвердевший цемент [1].

Технологические параметры закачки

При осуществлении процесса закачки предъявляются жесткие требования к шламу, подающемуся по шнековому конвейеру в ёмкость [1, 2].

Максимальное содержание твёрдой фазы в пульпе не должно превышать 25% по объёму. Большое содержание приведёт к быстрому выпадению осадка.

Плотность пульпы составляет не более 1.3 г/см³. При такой плотности реализуется оптимальная несущая способность по твёрдой фазе. Если значение плотности пульпы оказывается ниже проектного, то дальнейшая закачка пульпы становится возможна только при соблюдении требований по минимальному статистическому напряжению сдвига (СНС), которое характеризует способность пульпы удерживать твёрдую фазу во взвешенном состоянии и предотвратить выпадение её в осадок.

Минимальная скорость закачки, полученная с помощью моделирования, составляет 0.48 м³ /мин. Оптимальная скорость закачки в обычных условиях составляет 0,64 м³ /мин. Такая скорость используется при закачке пульпы и других жидкостей. В дальнейшем скорость закачки следует повышать до 0,64 м³ /мин, выполняя требования по максимально допустимому давлению закачки на поверхности.

Условная вязкость пульпы, определяемая с помощью вискозиметра Марша, должна находиться в пределах от 63 до 95 сек/л (95 – оптимальное значение). Такое значение необходимо поддерживать постоянно.

Подбор объектов под закачку отходов

Поглощающие пласты, предназначенные для захоронения отходов, должны обладать следующими характеристиками:

- поглощающий горизонт, не должен содержать подземных вод, пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения;

- поглощающий пласт должен быть надежно изолирован от выше и ниже лежащих горизонтов, подземные воды которых используются или предполагается использовать в народном хозяйстве. Изолирующие его водоупоры должны быть практически непроницаемы для сточных вод и не должны разрушаться под воздействием последних;

- данный горизонт должен иметь высокие емкостные, фильтрационные и благоприятные физико-химические свойства. Приемистость не должна существенно снижаться из-за взаимодействия закачиваемых стоков с породами и подземными водами горизонта;

- глубина залегания поглощающего горизонта должна быть, по возможности, относительно небольшой, позволяющей минимизировать затраты на строительство и эксплуатацию полигонов захоронения сточных вод;

- закачиваемые жидкости должны быть совместимы с водовмещающими породами и пластовыми водами [4].

Закачка буровых отходов в пласт-коллектор

Закачка в пласт широко применяется в нефтегазовой промышленности как средство утилизации шлама, отработанного бурового раствора, сточных вод, отходов, получаемых в результате сбора разливов и т.д.

Процесс закачки отходов в пласт включает следующие этапы: (1) сбор отходов (буровой шлам и отработанные буровые растворы); (2) доставку отходов бурения; (3) перемешивание отходов в однородную, пригодную для закачки пульпу массу, с последующей ее закачкой в пласт [4].

Существует два основных способа закачки приготовленной пульпы в пласт, пример представлен на рисунке 1 [5]:

- закачка в межколонное не зацементированное пространство добывающей или еще бурящейся скважины;
- закачка через НКТ в специальную инжекторную шламовую скважину.

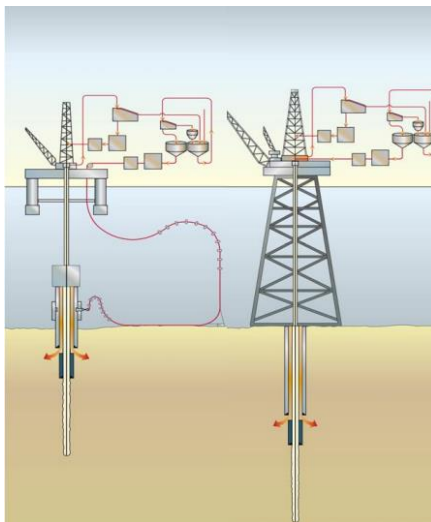


Рисунок 1. Способы закачки отходов в пласт

Технология закачки отходов в пласт с одновременным контролем и мониторингом отвечает требованиям нулевого сброса отходов на поверхности, и идеально подходит для применения в экологически чувствительных районах вследствие ограниченности выбросов углеродов по сравнению с другими технологиями утилизации отходов [6].

Обоснование выбора интервалов для закачки буровых отходов

Геофизическое обоснование выбора интервалов закачки буровых отходов может быть проведено на основе результатов геофизических исследований скважин (ГИС).

Основными критериями при выборе области размещения отходов бурения являются [3]:

- наличие песчано-алевролитовых, глинисто-алевролитовых пород достаточной толщины для создания системы трещин - домена;
- наличие песчаных пластов выше и ниже интервала закачки для ограничения развития трещин, разгрузки жидкой фазы и снижения избыточного давления;
- достаточная толщина и выдержанность глинистого водоупора над песчаными пластами;
- отсутствие связи с поверхностью или морским бассейном;
- отсутствие в пластовой воде специфических компонентов в концентрациях, имеющих промышленное значение;
- пассивное движение подземных вод в горизонтальном направлении;
- отсутствие повышения пластового давления в объекте размещения после окончания закачки.

По результатам ГИС можно осуществить анализ геологической структуры и оценить параметры подземных горизонтов. Результаты ГИС на месторождении Шоколадное, расположенное в Ямало-Ненецком автономном округе, показали, что интервалы переслаивания высокопроницаемых песчаников и глин имеют определенное пространственное распределение в разрезе меловых отложений сеноманского яруса. Эти данные позволяют определить наиболее перспективные объекты для закачки технологических отходов.

На месторождении были пробурены поисково-разведочные скважины, в которых выполняются скважинные геофизические исследования с целью выделения границ пластов, оценки характера их насыщения, величины пористости пород и проницаемости.

В скважине месторождения Шоколадное № 6, ниже продуктивных отложений по ГИС выделена группа водоносных пластов различной мощности с высокой пористостью и проницаемостью (рисунок 2).

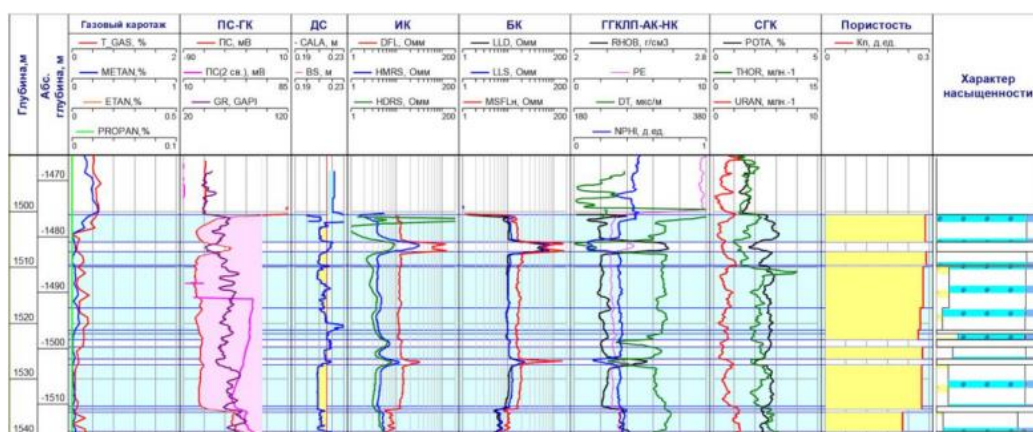


Рисунок 2. Скважина– 6 возможный интервал закачки 1475-1515 м

Наиболее перспективными интервалами, пригодных для промышленной закачки технологических являются отложения альбского яруса нижнего мела в интервале глубин от 1475 м до 1515 м в скважине №6 [5].

Выводы

На месторождении «Шоколадное» реализованы технологии по утилизации образующихся в процессе бурения отходов методом закачки их в поглощающий пласт.

По результатам ГИС, исследований керна, результатов бурения наиболее перспективными интервалами для выбора объектов, пригодных для промышленной закачки технологических отходов на месторождении Шоколадное являются отложения альбского яруса нижнего мела, залегающие ниже сеноманской продуктивной залежи в интервале глубин от 1475 м до 1515 м в скважине №6.

Библиография

1. Ефремкин И.М. Обеспечение экологической безопасности при бурении скважин на месторождении «Приразломное» путем закачки отходов бурения в поглощающий пласт // Вестник Ассоциации буровых подрядчиков. 2013. №2. — с. 40-43.
2. Онофриенко С.А., Крымов А.В. Современные способы утилизации буровых отходов // Булатовские чтения: сборник материалов V Международной научно практической конференции. Краснодар, 2021. — с. 316-363.
3. Румянцева А.В., Березюк М.В., Обоснование метода утилизации буровых отходов при добыче нефти на основе современных технологий // Вестник Евразийской науки 2023, Том 15, № 2.
4. Середина Т.В., Семисотова О.С., Шнурь Е.Е. Технология обратной закачки шлама в пласт как экологический метод утилизации буровых отходов на шельфе северного Каспия // Геология, география и глобальная энергия. 2015. №4(59). — с. 126-133.
5. Дзюбло А.Д., Алтухов Е.Е. Обоснование интервалов, перспективных для закачки технологических отходов УПГК по разрезу месторождения Парусовое. // Отчет по договору с ООО «Красноярсгазпром нефтегазпроект», Москва 2015. с. 49

*Оценка фильтрационно-емкостных свойств по результатам ГИС в отложениях юрской
системы Жековского месторождения
Пасичнюк Е.В.* katevay2@gmail.com),
Алтухов Е.Е. altukhovee@mgri.ru)*

Аннотация

В докладе рассматривается применимый комплекс ГИС на Жековском месторождении и предлагается метод, который позволит повысить эффективность определения фильтрационно-емкостных свойств.

Ключевые слова

Месторождение, фильтрационно-емкостные свойства, комплекс ГИС, ядерно-магнитный каротаж.

Теория

Жековское НГКМ расположено в северной части Западно-Сибирской равнины на северо-востоке полуострова Ямал.

В целом климат района определяется влиянием Карского моря. Климат на изучаемой территории характеризуется особенно длительной холодной суровой зимой с сильными бурями и частыми метелями. Среднегодовая температура в поселке Жеков — минус 10,3 °С.

Поисково-разведочные работы в районе рассматриваемого месторождения осуществлялись в период с 1980 по 1994 гг. В юрских отложениях рассматриваемого района выявлены залежи углеводородов.

Месторождение сложено породами палеозойского складчатого фундамента и терригенными песчано-глинистыми отложениями мезозойско-кайнозойского чехла. Разрез месторождения изучен до глубины 4090 м и представлен серыми глинами, песчаниками светло-серыми и буровато-серыми с прослоями и пачками алевролитов и аргиллитоподобных глин с пропластками бурых углей.

Геологический разрез Ямала, как и всей Западно-Сибирской плиты, расчленен на три структурных этажа: фундамент, промежуточный структурный этаж и платформенный чехол. Возраст общей консолидации фундамента определен как позднепалеозойский. Площадь лицензионного участка, согласно схеме тектонического строения п-ва Ямал (Составил Д. А. Астафьев) расположена в южной части Средне-Ямальского мегавала (рисунок 1).

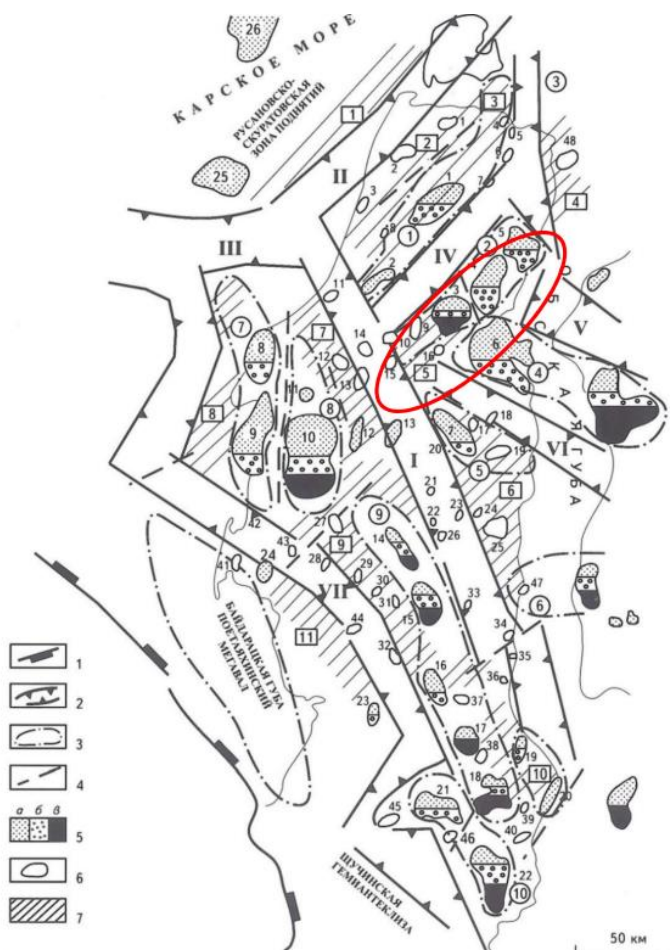


Рисунок 1. Схема тектонического строения и размещения зон нефтегазонакопления полуострова Ямал (составил Д. А. Астафьев)

Условные обозначения:

Границы: 1 – Западно-Сибирского НГО; 2 – грабен-рифтовых структур; 3 – мегавалов и выступов; 4 – разломы; 5 – месторождения УВ (а – газовые, б – конденсатные, в – нефтяные); 6 – закартированные антиклинальные структуры; 7 – прогнозируемые зоны нефтегазонакопления.
Рифты: I - Ямальский, II - Белоостровский, III - Пухучанский, IV - Хабеинский, V - Восточно-Ямальский, VI - Северо-Сеяхинский, VII – Байдарацкий. Красным контуром выделены - Среднеямальский мегавал и месторождение Западно-Жековское

Для задач оперативного подсчета запасов углеводородов юрских отложений в пределах Жековского месторождения были рассмотрены тринадцать скважин.

Геофизическими исследованиями охвачен весь интервал вскрытого разреза во всех 13 скважинах, пробуренных на юрские отложения.

Общие исследования проведены во всех скважинах от забоя до кондуктора с регистрацией методов: стандартного каротажа (ПЗ, ГЗ, ПС), индукционного каротажа (ИК), радиоактивного каротажа (ГК, НК).

Комплекс детальных геофизических исследований включал: боковое каротажное зондирование (БКЗ); микрокаротаж (МКЗ); боковой каротаж (БК); кавернометрию (ДС); боковой микрокаротаж (БМК); резистивиметрию (РС); акустический каротаж (АК).

В скважинах старого фонда отсутствуют измерения гамма-гамма каротажа (ГГК - П) и часть методов имеет низкое качество записи.

В скважинах нового фонда качество материалов ГИС выше, проведен гамма-гамма плотностной каротаж (ГГК-П), высокочастотное индукционное каротажное изопараметрическое зондирование (ВИКИЗ), спектрометрический гамма-каротаж (СГК).

В скважине №1 Жековского месторождения была проведена интерпретация, определено местоположение коллекторов и посчитан коэффициент пористости [2] (рисунок 2).

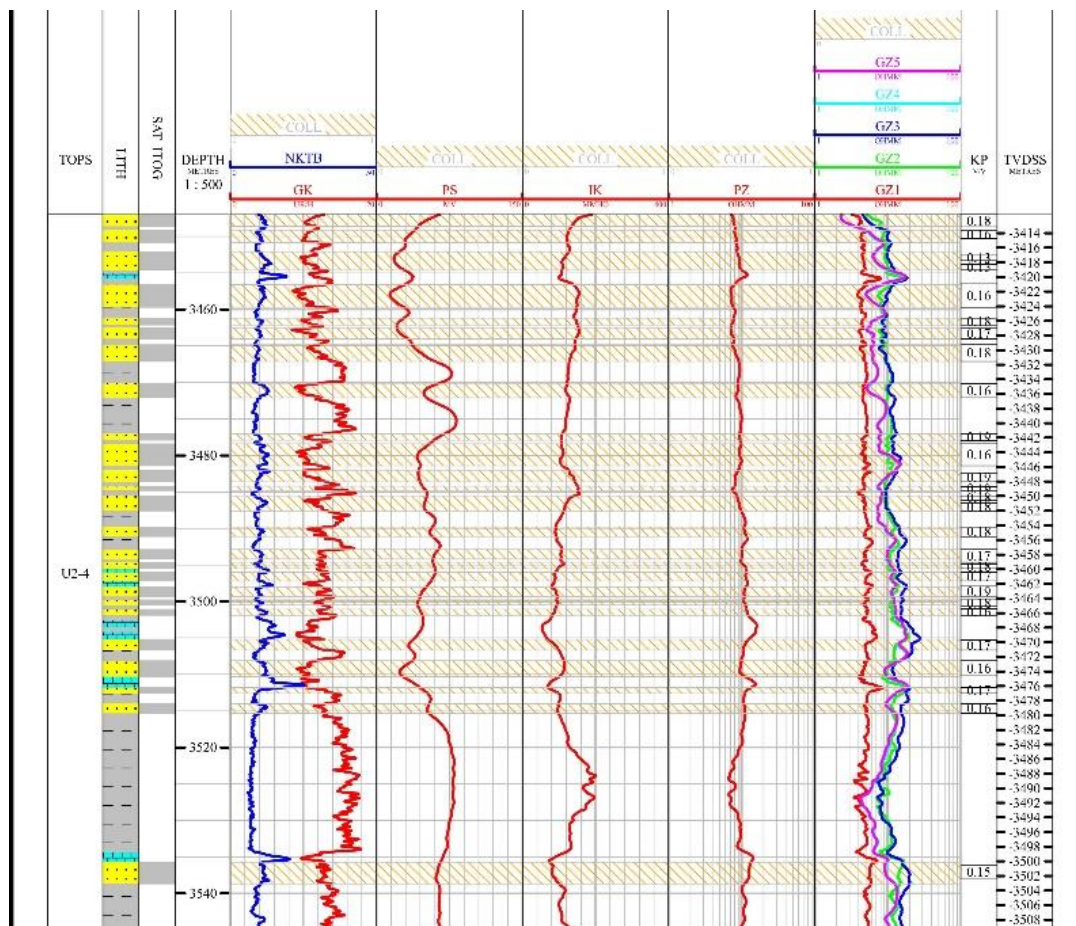


Рисунок 2. Пример комплекса ГИС

Данного комплекса достаточно для выполнения работ по подсчету запасов УВ в терригенных коллекторах юрской системы.

Для выделения коллекторов на Жековском месторождении использовали совокупность прямых и косвенных качественных признаков. В качестве косвенных количественных критериев для выделения коллекторов в пластах Ю было принято граничное значение коэффициента пористости $K_{п_гр}=0,13$ д. ед. [4].

К применимому комплексу предлагается провести ядерно-магнитный каротаж для эффективного решения геологических и геофизических задач.

Метод ЯМК основан на явлении ЯМР, которое, в свою очередь, основано на измерении сигнала свободной прецессии – реакции ядер водорода порового флюида на действие магнитных полей [3].

Ядерно-магнитный каротаж основан на изучении ЯМР в сильном (порядка 170 Гс) неоднородном магнитном поле с градиентом 15–25 Гс/см, созданным постоянным магнитом [1].

Благодаря усовершенствованию комплекса ГИС методом ЯМК список решаемых геологических задач расширится. Изучение структуры порового пространства пород позволит расширить методику определения фильтрационно-емкостных свойств пород, таких как:

коэффициент общей пористости; коэффициент эффективной пористости; коэффициент остаточной водонасыщенности; коэффициент проницаемости. Также ЯМК позволит осуществить выделение сложнопостроенных коллекторов.

Выводы

По итогу геологоразведочных работ на Жековском месторождении было изучено строение юрских отложений, всего поисково-разведочный метраж составил 4090 м. Залежи углеводородов Жековского месторождения изучались в пределах юрской системы. Комплекса ГИС, который был проведен на данном месторождении достаточно для подсчета фильтрационно-емкостных свойств, однако, для повышения эффективности их определения рекомендуется расширить комплекс методом ядерно-магнитного каротажа. Данный метод позволит оценивать структуру порового пространства, рассчитать проницаемость и флюидонасыщенность продуктивных пластов.

Библиография

1. Аксельрод С. М., Даневич В. И., Запорожец В. М. Ядерные магнитные методы исследования скважин. — М.: Недра, 1976—15 с.
2. Кунщиков Б. К., Кунщикова М. К. Общий курс геофизических методов разведки. — М.: Недра, 1976—413 с.
3. Шепелева И. С. Применение ядерно-магнитного каротажа в сильном поле для исследования скважин в условиях припятского прогиба. — Вестник ГГТУ им. П.О. Сухого, 2018 г.
4. Латышова М. Г., Мартынов В. Г., Соколова Т. Ф. Практическое руководство по интерпретации данных ГИС. — М.: Недра, 2007 г.

*Учет влияния ВЧР при проведении сейсморазведочных работ в Волгоградской области
Селиверстова О.В.* (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе» МГРИ, olgasilver2001@yandex),
Научный руководитель: Романов В.В. (ФГБОУ ВО «Российский государственный
геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» МГРИ, roman_off@mail.ru)*

Аннотация

Как известно, ежегодно запасы полезных ископаемых в недрах Земли уменьшаются. Малые геометрические параметры структур приводят к необходимости максимально корректной интерпретации, которая имеет прямую зависимость от качества и количества полученных полевых данных и их грамотной обработки. В работе на примере Волгоградской области описаны наиболее информативные методы учета с ВЧР, а также предложен вариант комплексирования некоторых методов для получения наибольшей детализации МОГТ-3D (сейсмических изображений, слагающих кубы 3D).

Ключевые слова

Верхняя часть разреза (ВЧР), микросейсмокаротаж (МСК), комплексирование, МОГТ-3D.

Теория

При проведении сейсморазведочных работ в обработку поступают профильные (2D) и площадные (3D) данные. В настоящее время процесс обработки делится на два этапа – обработка временных сейсмических разрезов и проведение операции миграции, позволяющей получить глубинный сейсмический разрез. Получение детализированных сейсмических разрезов как в варианте МОГТ-2D, так и в варианте МОГТ-3D, возможно только при учете поверхностных неоднородностей – верхней части разреза (ВЧР), в случае работы с сейсмическими данными, полученными в Волгоградской области ВЧР составляет зона малых скоростей (ЗМС). ВЧР – неоднородная низкоскоростная приповерхностная часть сейсмогеологического разреза, характеризующаяся сильной вертикальной и горизонтальной изменчивостью упругих свойств горных пород и повышенным затуханием энергии сейсмических волн, а также наличием контрастных сейсмических границ [4]. Именно эта часть геологического разреза вызывает наибольшие затруднения при ее изучении и учете.

На текущий момент применяются различные методы для изучения и учета влияния ВЧР, в частности ЗМС, применяемые на этапе обработки временных сейсмических разрезов. Они объединяются в две группы:

1. Прямые:

- a) Учет ЗМС по данным МОВ (метод отраженных волн);
- b) Учет ЗМС по данным МСК (микросейсмокаротаж);
- c) Использование волн первых вступлений;
- d) Способ вертикального времени.

2. Косвенные:

- a) Способ верхнего опорного горизонта (учет локальных неоднородностей ВЧР статистическими поправками по схеме замещения);
- b) Интерактивные методики, основанные на анализе и коррекции аномалий по разрезам различной сортировки или фрагментам сейсмограмм отраженных волн и т.д [3].

При планировании сейсморазведочных работ выбирается метод учета ВЧР, возможный к реализации в определенных геологических условиях, а также учитывающий особенности исследуемой территории, у заказчика запрашиваются все возможные данные исследований прошлых лет.

Рассматривая правобережье р. Волга, расположенной в Волгоградской области (рисунок 1), следует отметить, что район расположен в юго-восточной части Русской (Восточно-Европейской) платформы.



Рисунок 1. Геологическая карта Волгоградской области с выделенным правым берегом

Древний кристаллический фундамент Русской (Восточно-Европейской) платформы, образовавшийся более миллиарда лет назад, нигде не выходит на поверхность и покрыт толщей осадочных пород, суммарная мощность которых возрастает с северо-запада на юго-восток, достигая 5 км. Незначительная юго-западная часть данной области относится к более молодой Скифской плите. В пределах Русской плиты осадочный чехол начинается с отложений ордовика и силура [2].

Основными полезными ископаемыми правобережья Волгоградской области являются нефть и газ. Залежи приурочены к разным стратиграфическим интервалам, но наиболее часто встречаются в девонских D и каменноугольных C отложениях (таблица 1). Небольшие залежи отмечены в пермских P отложениях.

Таблица 1

Каменноугольные отложения Волгоградской области

Эратема (Эра)	Система (период)	Отдел (эпоха)	Ярус (век)	Литология	Мощность
Палеозойская	Каменноугольная C	Верхний C ₃	Оренбургский (в восточной части Волг. об-ти)	Доломиты, фузулиновые известняки и голубовато-серые глины.	До 90 м
			Гжельский	Карбонатная толща с прослоями глин, встречаются	До 200 м

		Средний C ₂	Московский	прослой алевритов и песчаников. Песчаники, алевролиты, глины с прослоями углей, вверх по разрезу преобладают карбонатные породы.	До 500 м	
			Башкирский	Органогенно-обломочные, трещиноватые, пористые известняки с прослоями глин, алевролитов, песчаников. Пласты содержат нефть и газ.	До 500 м	
		Нижний C ₁	Намюрский	Светло-серые известняки.	До 60 м	
			Визейский	Чередование песков, песчаников, глин с пористыми, трещинными, органогенными известняками. В разрезе зафиксированы неглубоко врезанные русла палеорек. Отмечены прослой бурых углей, обуглившаяся органика. Пласты содержат нефть и газ.	До 600 м	
			Турнейский	Трещиноватые органогенные известняки с прослоями глин и песчаников. Пласты содержат нефть и газ.	От нескольких десятков до сотен м	
		Девонская D	Верхний D ₃	Фаменский	Аргиллиты и песчаники, которые вверх по разрезу сменяются глинами, аргиллитами и известняками, доломитами, гипсами. Пласты содержат нефть и газ.	До 500 м
				Франский	Терригенные песчано-алевоитовые породы в нижних горизонтах (пашийский и кыновский), известняки, мергели, доломиты с прослоями глин и аргиллитов в верхних горизонтах. Пласты содержат нефть и газ.	100-1000 м, уменьшается в СЗ направлении
	Средний D ₂		Живетский	Терригенные отложения древних палеорек или прибрежно-морские - береговые валы, бары представлены песками, песчаниками, алевролитами, которые в погруженных юго-восточных районах замещаются карбонатно-глинистыми отложениями.	100-500 м	
			Эйфельский	Карбонатные морские отложения: доломиты, ангидриты, известняки с прослоями аргиллитов и глин.	100-500 м	

Месторождения, открытые ранее, находятся на разных стадиях эксплуатации, часто на завершающих, что показывает необходимость проведения сейсморазведочных работ для поиска новых залежей углеводородов, а, следовательно, и учет влияния ВЧР.

Как уже отмечалось, основываясь на геологических условиях - наиболее информативным и прямым методом учета ВЧР, а именно ЗМС в правобережье р. Волга Волгоградской области является МСК. По вертикальному годографу МСК определяют строение ЗМС – границы слоев зоны, скорости в них и часто скорость в подстилающих породах [1]. В классическом подходе к учету данных ЗМС по МСК строили профиль, соответствующий поверхности латерального распространения скоростных границ пластов, вскрытых в точках МСК и между ними с учетом рельефа, рассчитывая временную поправку необходимую для учета ЗМС. Далее полученные значения вносились поправками в обрабатываемые сейсмические данные на этапе обработки временных сейсмических разрезов МОВ ОГТ. Однако учет ЗМС только по данным МСК имеет ряд минусов, так при переходе от профильной к площадной сейсморазведке такой прогноз распространения пластов, сложенных породами близкими по скоростям, становится затруднительным из-за кратно увеличивающегося массива данных, также стоит отметить, что максимальная глубинность МСК составляет около 100 м, а нахождение параметров ЗМС путем линейной интерполяции скоростных пластов - довольно грубое приближение.

Достижение высокой точности результатов обработки, необходимой для выделения в процессе интерпретации малых по геометрическим параметрам структур, ставит задачу по более детальному учету искажающего фактора ЗМС, что реализуемо при проведении комплекса методов. Для правого берега Волги, выделенного на рисунке 1, оптимально совместное использование МСК и первых вступлений отраженной волны, позволяющее рассчитать и ввести статические поправки (по данным МСК), а также провести их коррекцию благодаря расчету взаимокорреляционных функций сейсмических трасс (по первым вступлениям отраженной волны), делая детально более точным сейсмический разрез, который позволит выделить малые антиклинальные структуры на глубинах в 2-3 км.

Работа с левым берегом значительно отличается, так как искажающим фактором на левом берегу является наличие солянокупольной тектоники.

Выводы

Опираясь на совокупность всех ранее перечисленных и упомянутых фактов, следует отметить, что, несмотря на значительные открытые и введенные в эксплуатацию месторождения, Волгоградская область всё ещё является нефтегазоперспективной площадью с возможностью открытия мелких и средних по запасам месторождений углеводородов. Поиск и разведка на данной территории продолжается. Корректное выделение малых УВ структур возможна благодаря проведению сейсморазведки, в основном в площадном варианте 3D, и максимально корректному учету ВЧР комплексом методов (МСК + первые вступления или др.). Данный подход позволяет детализировать ВЧР, снижая искажающий вклад в получаемые сейсмические изображения, выстраивая истинное положение отражающих горизонтов.

Библиография

1. Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка: Учебник для вузов. - Тверь: Издательство АИС, 2006.- 744 с.
2. Геологические условия – Экологическая оценка области: https://vuzlit.com/1058441/geologicheskie_usloviya (Дата обращения: 22.03.2024)
3. Нанишвили О.А. Учет неоднородности верхней части разреза (ВЧР) при обработке сейсморазведочных данных.: Вестник югорского государственного университета – 2017., - Выпуск 4 (47). С. 17-
4. Научно-исследовательский геологический институт: Справочники и словари (https://vsegei.ru/ru/public/sprav/geodictionary/article.php?ELEMENT_ID=43970)

*Построение физико-геологической модели углеводородного месторождения на территории
Балахнинского мегавала (Красноярский край)*

Сизикова Д.Е. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), daria_sizikova@mail.ru),*

*Новиков П.В. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), novikovpv@mgru.ru)*

Аннотация

В данной статье проводится анализ априорной информации для построения физико-геологической модели месторождения углеводородов на территории Балахнинского мегавала и выбора оптимальных геофизических методов с целью поиска залежи газа или нефти.

Ключевые слова

Физико-геологическая модель, геофизические методы, Восточная часть Енисей-Хатангского Регионального Прогиба, Балахнинский мегавал, месторождение углеводородов.

Теория

В настоящее время перед нефтегазовой промышленностью стоят несколько проблем: основные нефтегазовые провинции вышли на поздние стадии разработки, с 1990-х гг. значительно сократился объём геологоразведочных работ, уменьшение запасов полезных ископаемых (ПИ) на фоне энергетического кризиса в ряде регионов. Отсюда следует, что вопрос поиска новых месторождений углеводородов стоит перед страной остро. Это заставляет пересмотреть «отрицательные» оценки результатов проведённых ранее геологоразведочных работ на нефть и газ и, в свете новых данных, представлений и аппаратуры, проанализировать перспективы того или иного объекта.

Одной из самых перспективных нефтегазоносных областей (НГО) является Енисей-Хатангская (Красноярский край), тектонически приуроченная к Енисей-Хатангскому Региональному Прогибу (ЕХРП). Внутри Енисей-Хатангской НГО выделяют несколько нефтегазовых районов (НГР), одним из которых является Балахнинский, тектонический приуроченный к одноимённому мегавалу, находящемуся в восточной части ЕХРП.

Несмотря на недавние различные геологоразведочные работы, в том с применением геофизических методов, восточная часть ЕХРП до сих пор остаётся недостаточно изученной. На территории всей восточной части ЕХРП насчитывается восемнадцать скважин, самая глубокая из которых пробурена до отложений перми. Непосредственно на территории Балахнинского мегавала пробурено пять скважин, они объединены в Балахнинскую площадь бурения и вскрывают одноимённое газовое месторождение. Основным геофизическим методом является сейсморазведка МОГТ-2D. Сейсморазведочные работы активно ведутся в последнее десятилетие и показывают достаточно хороший результат. Но из-за крайне сложного геологического строения ЕХРП в целом и Балахнинского мегавала в частности возникает неоднозначность в интерпретации, до сих пор нет чётких представлений о глубине залегания палеозойских и рифейских отложений на фундамент (рисунок 1).

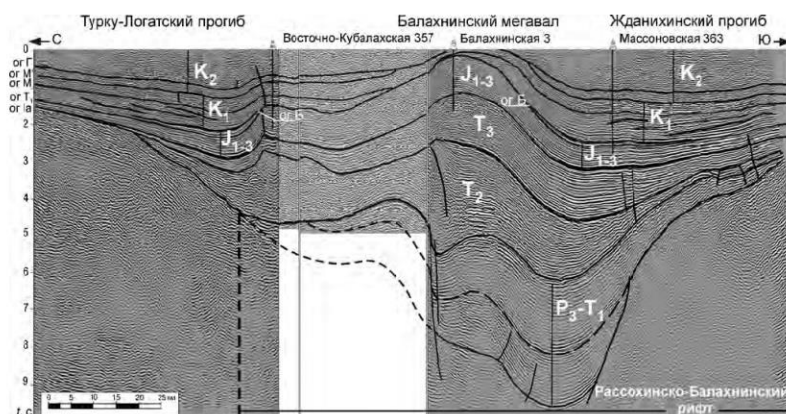


Рисунок 1. Композитный временной сейсмогеологический разрез через Балахнинский мегавал [2]

Участок работ полностью покрыт гравиметрическими съёмками масштаба 1:200 000, выполненными в 70-80-х годах прошлого столетия, однако плотность этих съёмок недостаточна для решения современных поставленных геологических задач. Аэрогеофизические работы, главным образом аэромагнитная съёмка, выполнялась на площади, начиная с середины 50-х годов прошлого века в масштабах 1:200 000 и 1:50 000, однако из-за несовершенства технологий и методики из этих данных при интерпретации можно получить лишь общую информацию о строении фундамента. Электроразведочные работы практически не проводились. Из вышперечисленного следует, что возникает вопрос об актуализации базы данных, в том числе и другими геофизическими методами, помимо сейсморазведки.

Нефтегазовые месторождения в основном сосредоточены на западе НГО, в восточной части на данный момент известно лишь Балахнинское газовое месторождение, в котором небольшие запасы газа выделены в песчаниках вымской свиты средней юры (J_{2vm}) с видимой мощностью от 25,5 м (скв. Балахнинская-6) до 75 м (Балахнинская-5), приуроченные к антиклинальным складкам [1]. Проявления газа найдены в той же свите в других скважинах.

В юрско-меловых терригенных отложениях осадочного чехла ЕХРП выделяют семь основных нефтегазоносных комплексов (НГК): геттанг-байосский, батский, оксфордский, ниже- и верхне-неокомский, аптский и альб-сеноманский (название НГК даются в соответствии с возрастом их пронизываемых комплексов). Проблема юрских отложений восточной части ЕХРП заключается в их заглинизированности. Также в последнее время рассматривается дополнительно доюрский нефтегазоперспективный мегакомплекс, но в данной работе внимание уделено НГК в юрско-меловых отложениях в связи с их большей изученностью для обоснования использования других геофизических методов, помимо сейсморазведки.

Как известно, заполнение пор горной породы (ГП) флюидом ведёт к понижению плотности всей породы. При изменении плотности ГП, по закону Всемирного тяготения Ньютона, изменяется и ускорение силы тяжести, на котором основан такой геофизический метод, как гравиразведка. Соответственно, на графике или карте ускорения силы тяжести над залежами УВ будут наблюдаться зоны понижения. Также изменение плотности слоя, как правило, ведёт к изменению пластовой скорости. То есть данные, полученные с этих двух методов, имеют прямую корреляцию и их можно эффективно комплексировать при интерпретации.

Как известно, УВ являются диэлектриками, в то время как вмещающие породы имеют хоть малую, но положительную магнитную восприимчивость, поэтому, в теории, на графике или карте над залежью УВ должно наблюдаться уменьшение индукции магнитного поля. Однако в реальности над некоторыми известными месторождениями наблюдается не понижение, а повышение индукции магнитного поля. Объяснению этому является явление парагенезиса ГП –

вторичного преобразования минералов под действием мигрирующих УВ. Взаимодействие их с минералами ГП приводит к образованию сидерита и пирита, имеющих положительную магнитную восприимчивость. Над залежью УВ скапливаются данные минералы и экранируют её. Конечно, в отличие от предыдущих методов, магниторазведку нельзя проводить как основной метод на поиски УВ, но её можно провести вместе с гравитационными работами. Также приёмы интерпретации гравитационных и магнитных аномалий близки.

Методы сопротивления электроразведки в теории должны работать, т.к. породы, содержащие УВ, имеют большее удельное электрическое сопротивление (УЭС), чем вмещающие породы. Но важно отметить, что восточная часть ЕХРП в целом ХРП характеризуется высокой мощностью многолетних мёрзлых пород (ММП), 500-800 м, хотя непосредственно на Балахнинском мегавале отмечена более малая глубина залегания подошвы МПП – порядка 350-500 м [5]. Сопротивление талых ГП может достигать 10 000 Ом·м. Несмотря на это имеются успешные примеры проведения МТЗ и, учитывая глубину залегания юрских коллекторов, в данном случае этот метод - наиболее подходящий из всех электроразведочных методов.

Создание физико-геологической модели (ФГМ) искомого объекта необходимо для выбора оптимального геофизического комплекса. ФГМ в свою очередь состоит из частных моделей [3].

Геологическая модель – система элементов геологического строения, описывающая состав, структуру, размеры, форму исследуемого геологического объекта; в отличие от геологического разреза или блока геологическая модель носит обобщённый характер без возрастостепенных элементов строения.

Петрофизическая модель характеризует распределение физических свойств в пространстве (плане, разрезе) и подразделяется на магнитную, плотностную, электрическую, скоростную, тепловую, радиометрическую и т.д.

Модель физических полей – описание физических полей на разных уровнях, интенсивность поля, морфология, нормальное поле, размеры аномалий, помехи.

Совокупность этих моделей позволяет получить наглядное общее представление сразу по нескольким характерным признакам искомого объекта, найти его взаимосвязь с другими представленными объектами. На рисунке 2 представлен схематический разрез через Балахнинское месторождение и график поля силы тяжести. Локальные объекты пониженной плотностью, отождествляемыми с залежами углеводородов Балахнинского месторождения, расположены в нерасчленённых терригенных отложениях юры. В нерасчленённых отложениях мела предполагаются ореолы развития вторичных магнитных минералов над залежами УВ. Также выделены отложения мела с повышенными магнитными свойствами, предположительно связанными с бурыми аргиллитами.

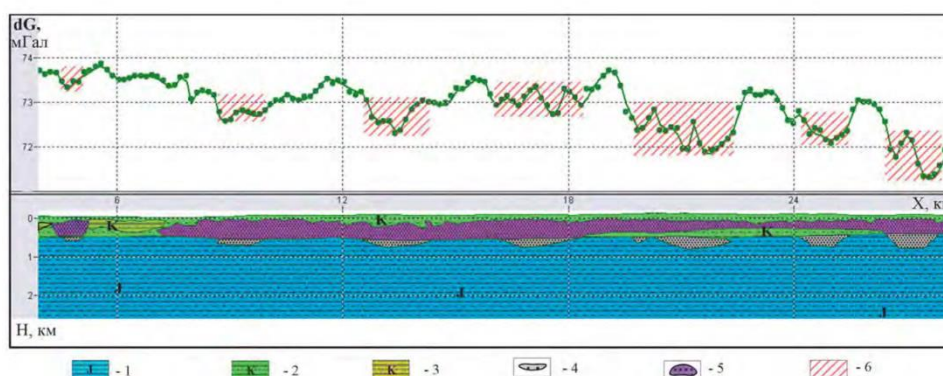


Рисунок 2. Схематический разрез через Балахнинское месторождение и график поля силы тяжести [4]

Выводы

Проанализирована априорная информация, сформулированы основные особенности построения физико-геологической месторождения углеводородов на территории Балахнинского мегавала.

Для уточнения данных сейсморазведочных работ предложены провести съёмки других геофизических методов, а именно гравirazведку и электроразведку методом МТЗ, дополнительно – магниторазведку. Данный комплекс методов способствует нахождению новых залежей газа или нефти.

Библиография

1. Афанасенков А.П., Кирсанов А.М., Чикишев А.А. Литолого-ёмкостная характеристика юрско-меловых резервуаров Гыданской и Енисей-Хатангской нефтегазоносных // Геология нефти и газа. – 2019. - №1. – с. 43-54.
2. Унгер А.В., Никишин А.М., Кузляпина М.А. Афанасенков А.П. История формирования инверсионных мегавалов Енисей-Хатангского бассейна // Вестник Московского университета. – серия 4: Геология. – 2017. - № 2. – с. 8-15.
3. Талалай А.Н. Комплексная интерпретация геофизических данных: учебник. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2019. – 157 с.
4. Талипов И.Ф., Шиманский В.В., Шаткевич С.Ю., Тимофеева И.К. Потенциальные поля как инструмент повышения эффективности прогнозно-поисковых работ при изучении сложнопостроенных залежей углеводородов // Недропользование XXI век. – 2018. – декабрь. - №6. – с. 30-39.
5. Яковлев Д.В., Яковлев А.Г., Валясина О.А. Изучение криолитозоны северного обрамления Сибирской платформы по данным региональных электроразведочных работ // Криосфера Земли. – XXII. – 2018. - №5. – с. 77-95.

*Разработка комплекса геофизических методов для поиска месторождений рудного золота
Ченцов А.А. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия, AChen.00@mail.ru),
Новиков П.В. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, novikovpv@mgrid.ru)*

Аннотация

Для носэгчанского рудного узла характерно расположение рудных тел в зонах метосоматоза. Поскольку определение положения и размеров рудных тел в рудных зонах затруднено для недропользователя, различные геофизические методы позволяют решить поставленную геологическую задачу, сэкономить деньги заказчика, а также облегчить задачи подсчетчикам запасов, посредством получения более точных данных о геологическом строении изучаемой площади.

Ключевые слова

Рудное золото, рудный узел, геофизические методы, геологический разрез, петрофизические свойства, физико-геологическая модель.

Теория

Целевым назначением работ являются:

1. Поиски рудоносных, прожилково-жильных зон и рудных тел, слабо проявленных на поверхности, перекрытых четвертичными отложениями с мощностями 20-40 м, включая экранирующие вулканиты;
2. Изучение зон метасоматоза на глубину, характеристики которого являются признаком наличия рудных тел на глубоких горизонтах, с целью оценки вертикальной мощности оруденения.
3. В результате проведенных исследований получены основные оценочные параметры и характеристики, соответствующие золотосеребряным объектам:
4. Геометрические параметры намагниченных, поляризующихся и высокоомных объектов, соответствующие минерализованным зонам (размеры, глубина верхней кромки, элементы залегания, и др.).
5. Модельные расчеты по анализу данных зондирования, включая комплексный анализ и интерпретацию полученных результатов геофизических съемок.

Для решения данных задач предлагается построить петрофизическую модель рудного тела. Провести проектирование ожидаемых результатов электро- и магниторазведки и составить физико-геологическую модель месторождения.

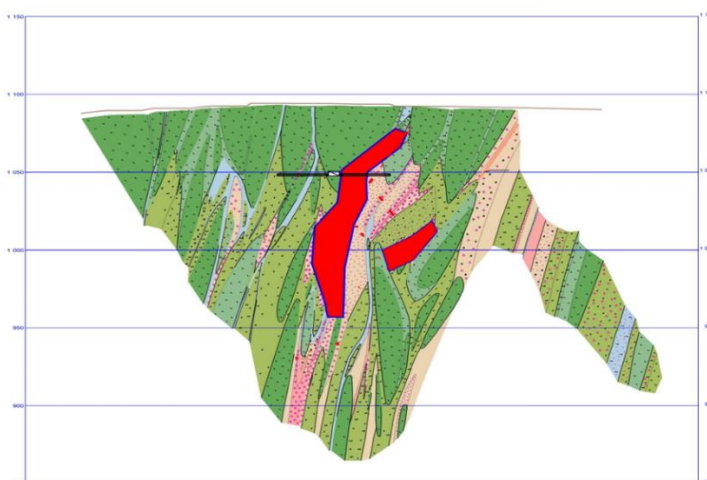


Рисунок 1. Геологический разрез структуры

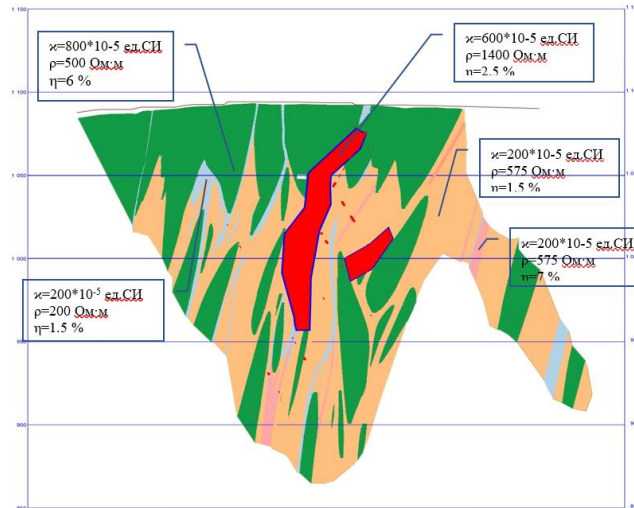


Рисунок 2. Петрофизическая модель

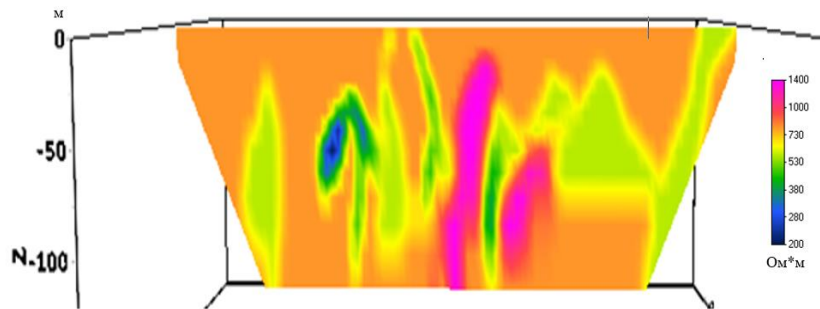


Рисунок 3. Геоэлектрический разрез

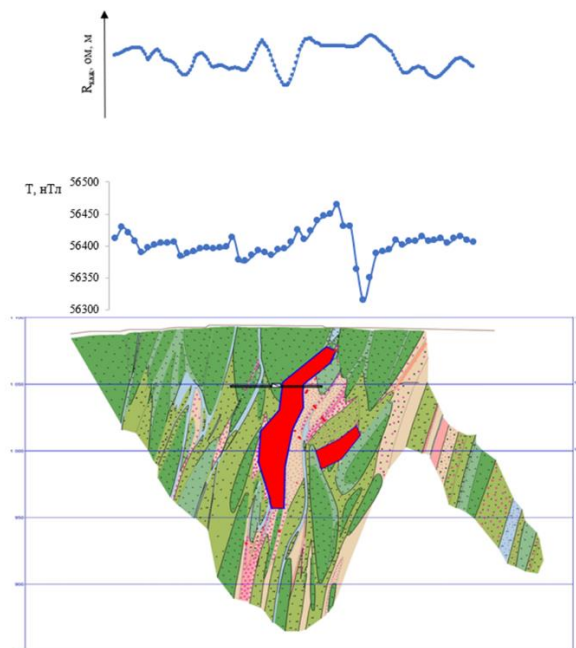


Рисунок 4. Физико-геологическая модель 1

Выводы

Для решения данных задач предлагается использовать следующий комплекс методов:

Таблица 1

№ пп.	Метод
1	Магниторазведка 25x5
2	Электроразведка (БИЭП-СГ) 25x10
3	Электроразведка (ВЭП-ВП) 50x50

Библиография

1. И.М. Блох Электропрофилирование методом сопротивлений. Москва 1962 г.
2. Инструкция по электроразведке. Недра 1984 г.
3. Некрасов Н.М. Зарубежные эндогенные месторождения золота. М., Недра 1988 г.

*Проведение инженерно-геофизических исследований с целью
обнаружения зон фильтрации на территории Никелевого завода*

Крячков И.В. (МГРИ, rudov0100@mail.ru),
Бабуркин И.А. (МГРИ, ivan.mine999.0@mail.ru),
Андреев Д.О. (ИГЭ РАН, andreevdmol@gmail.com),
Кауркин М.Д. (ИГЭ РАН, kaurkin_m@mail.ru)*

Аннотация

Доклад содержит информацию о выполненных инженерно-геофизических исследованиях на территории Никелевого завода.

Цели и задачи работ заключались в получение инженерно-геофизических данных, для определения целостности дамб, ограждающих железистый кек, путем нахождения зон разуплотнения и повышенного водонасыщения.

Для решения поставленных задач был выполнен комплекс инженерно-геофизических исследований.

Ключевые слова

Зона фильтрации, Скала-48, электротомография, георадар, радиолокационного зондирования.

Теория

Комплекс инженерно-геофизических исследований был основан на электроразведочных работах, включающих в себя электротомографическое зондирование (ЭТ) и методом подповерхностного радиолокационного зондирования (георадара).

Электротомография является вариантом метода вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ) и проводилась с целью поиска зон фильтрации и распространения талых грунтов. Для получения более детальной информации на исследуемых участках превышающие длину одного профиля электротомографии измерения производились с перекрытиями (roll along), когда профили следовали друг за другом с пересечением на длину одной косы (рисунок 1) [1]. Электротомографии проводились с электроразведочным аппаратно-программным комплексом «Скала-48» (разработка КБ «Электрометрии») [4]. Обработка результатов работ методом электротомографии производилась в специализированной программе ZONDRES2D [3].

При интерпретации данных ЭТ, следует уделить внимание разрезу удельного электрического (рисунок 4) сопротивления в интервале ПК154-ПК208 на глубине от 8 м, на котором выделяется аномальная зона пониженного УЭС (30-60 Ом*м) по сравнению со смежными интервалами (400-600 Ом*м). Подобные значения характерны для глин и суглинков, находящихся в талом состоянии. На основании полученных результатов метода электротомографии можно сделать предположение о наличии талой зоны в рассматриваемом интервале.



Рисунок 1. Проведение электротомографии

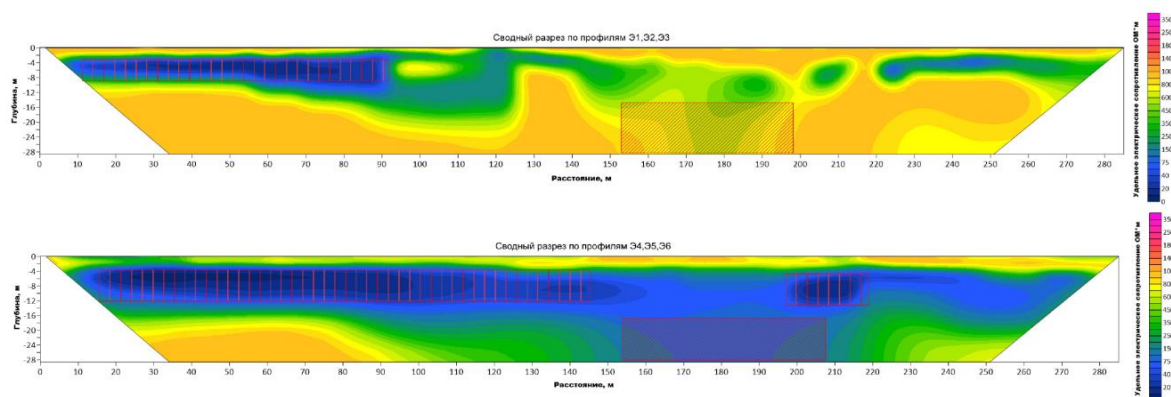


Рисунок 2. Фрагмент разреза удельного электрического сопротивления с предположительной зоной обводнения

Работы методом подповерхностного радиолокационного зондирования (георадара), основаны на излучении импульсов электромагнитных волн, а также приёме сигналов, отражённых от границ раздела слоев зондируемой среды, имеющих различные электрофизические свойства [2]. Радиолокационные исследования производились пешеходной съемкой с применением антенных блоков АБ-150 и АБ-400, а также георадара серии «ОКО».



Рисунок 3. Проведения георадиолокационных исследований

Показательный пример аномалии, выделенной по георадиолокационным исследованиям, можно увидеть на рисунке 4. Данная аномалия может быть связана с изменением литологии или температуры грунтов и приурочена к зонам разуплотнения и повышенного водонасыщения. Следует отметить, что аномалии, выделенные по георадарным данным расположены по обе стороны от ограждающей насыпи, что может являться признаком фильтрации.

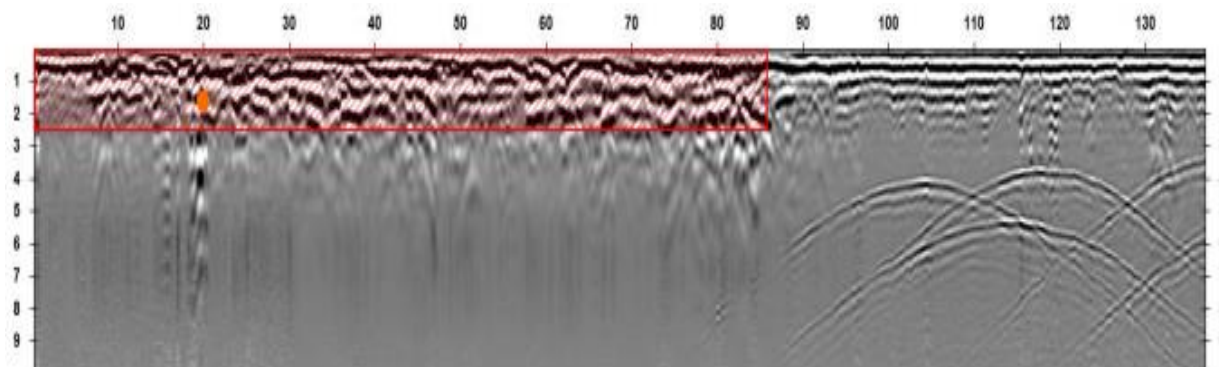


Рисунок 4. Фрагмент радарограммы с предположительной зоной обводнения

По итогу проведенных работ были выделены 4 участка аномальных зон, которые представлены на рисунке 5.



Рисунок 5. Карта аномальных зон выделенных по результатам инженерно-геофизических исследований

Выводы

В результате исследований территории объекта, а также с учетом фактических ландшафтных и инженерно-геологических условий можно сделать вывод, что метод электротомографического зондирования и метод подповерхностного радиолокационного зондирования позволили определить зоны обводнения в отстойнике, в котором скапливается вода в результате фильтрации талых вод, атмосферных осадков через насыпи.

Библиография

1. Бобачев А.А., Яковлев А.Г., Яковлев Д. Электротомография – высокоразрешающая

электроразведка на постоянном токе – 2004

2. Владов М. Л., Судакова М. С. Георадиолокация. – 2017.
3. Инструкция ZondRes2D. 139 страниц – 2014.
4. Скала-48. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. 50 страниц – 2019.

*Усиление отраженного сигнала георадиолокационного зондирования
под действием фонового поля (поля подсветки) в области волны
Прямого прохождения*

Савватеев Я.В. (ИФЗ РАН им.О.Ю.Шмидта, savvateev-yar@yandex.ru),
Иляхин С.В. (МГРИ, isv11@mail.ru),*

Корнилов Б.А. (научно-технический кооператив «Диоген», ntkdiogen48@mail.ru)

Аннотация

При опережающим картировании месторождений кристаллосырья, в породе необходимо определить наличие отдельных кристаллов с целью их дальнейшей выburки. Подобный поиск геофизических аномалий решается применением георадиолокационного зондирования, в том числе скважинными георадарами. Одним из методов решения подобной задачи является также является авторский метод георадиолокационного зондирования, с получением отраженного сигнала под дополнительным действием фонового поля (поля подсветки).

Ключевые слова

Частотный спектр; зона прохождения прямой волны, временной спектр, локальные объекты; прямое Фурье-преобразования, обратное Фурье-преобразование.

Теория

Разрешающая способность метода определяется различным расстоянием между частотными пиками в координатах ось частот – спектральная плотность. При применении георадиолокационного зондирования одним из осложняющих факторов при картировании отраженного сигнала является волна прямого прохождения между приемной и передающей антенной [1]. Для георадара с частотой 1500 мГц она составляет порядка 7 – 10 см области геомассива, непосредственно примыкающего к скважине с георадаром. Для полной глубины зондирования в 40 – 45 см это значительная величина. Однако разрешающую способность есть возможность повысить действием фонового поля (поля подсветки), представляющее собой наложение электромагнитного поля на поле отраженного сигнала георадара. Для эффективного решения рассматриваемой задачи необходимо восстановить исходный спектр. Под воздействием фонового поля и смещения спектра в сторону высокочастотной составляющей в записи прямой волны проявляются дифракционные волны над локальными объектами (представляющими собой кристаллы в модели породы).

Уравнение дифракции:

$$a \sin \phi = \pm 2k \frac{\lambda}{2} = \pm k\lambda, k=1,2,3,\dots, \quad (1)$$

где a – размер локального объекта, ϕ – приближенное значение угла дифракции, k – номер волнового минимума, λ – длина волны.

Основой рассматриваемого способа является фильтр Винера [2]

$$W(\omega) = \frac{H^*(\omega)}{|H(\omega)|^2 + \frac{P_N(\omega)}{P_S(\omega)}}. \quad (2)$$

где $H(\omega)$ — фурье-образ аппаратной функции $h(t)$, $H^*(\omega)$ — сопряженная величина [3, 4], а $P_S(\omega)$ и $P_N(\omega)$ — спектральные плотности энергии соответственно сигнала и шума. Аппаратная

функция $h(t)$ в рассматриваемой задаче соответствует по форме и ширине спектральному пику [5, 6].

Методика измерений

В целом, задачей поставленного эксперимента было проверка возможности определения наличия кристаллов во вмещающей породе при помощи высокочастотного излучения георадара в отсутствии фонового поля (рис.1) [5], и при наличии поля подсветки (рис.2). В качестве источника высокочастотного излучения использовался бетоноскоп производства группы компаний «Логис-Геотех» АБ-1700 с центральной частотой 1,5 Гц. Объекты поиска – три кристалла берилла различного размера были вставлены внутрь специально высверленных отверстий в блоке газобетона (блок газобетонный Bonolit D500 600*200*100 мм).

Наличие фонового поля повышает разрешающую способность за счет смещения спектра полезного сигнала в сторону высокочастотной составляющей, облегчая задачу выявления аномалий, связанных с локальными объектами [7]. У нас появляется возможность сравнить запись отраженных сигналов без действия фонового поля, и с включенным генератором фонового поля.

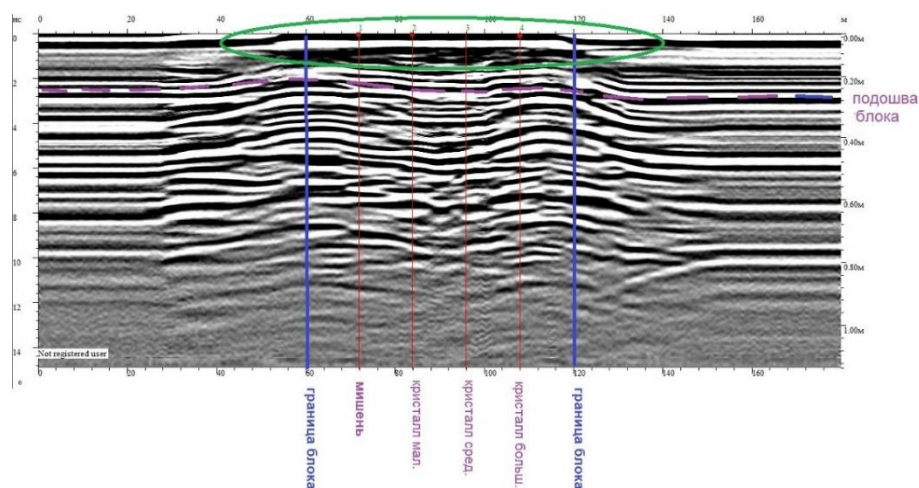


Рисунок 1. Профиль георадиолокационного зондирования в отсутствии фонового поля (зеленым цветом показана область прямой волны)

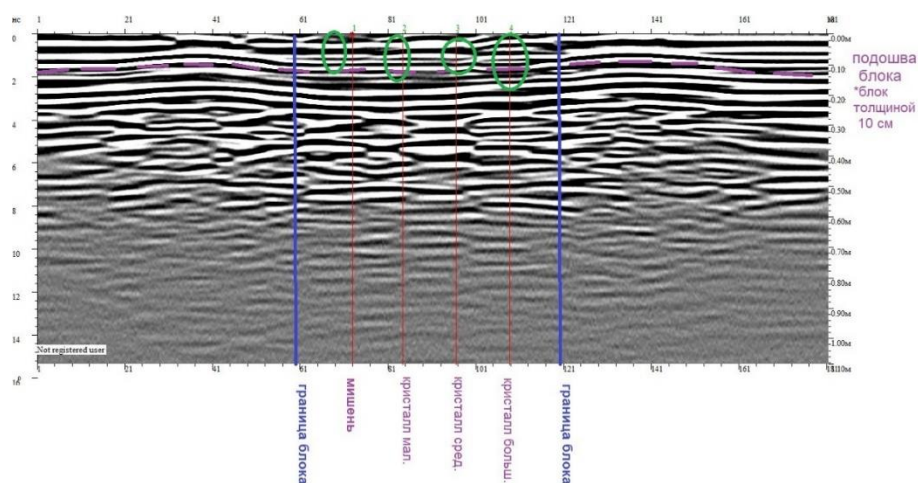


Рисунок 2. Запись радарограммы профиля георадиолокационного зондирования при действии генератора фонового поля (в записи прямой волны появляются дифрагированные волны над кристаллами)

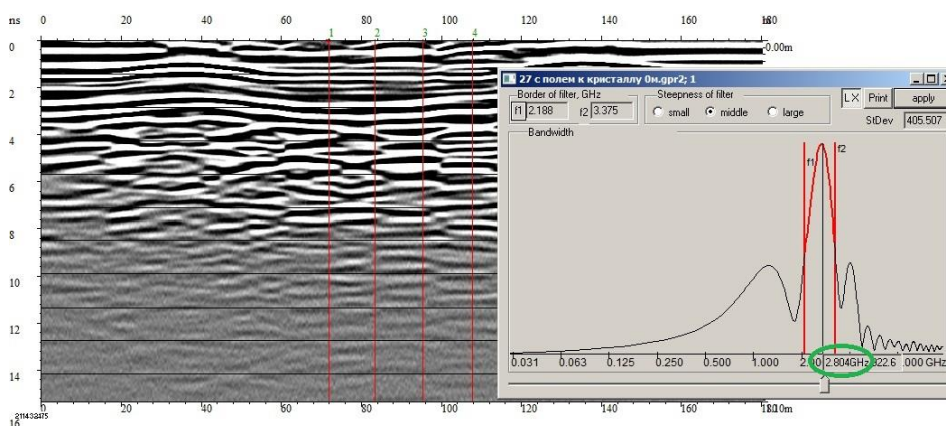


Рисунок 3. Исходная радарограмма и полученный спектр с фоновым полем (объект №4). Пик частоты спектра составил 2,804 ГГц.

Выводы

При проведении георадиолокационного зондирования действие фонового поля облегчает поиск локальных объектов. Практически на всех выявленных локальных объектах произошло уточнение положения при наличии фонового поля за счет смещения спектра к более высокочастотным составляющим (рис.3), в том числе появились переотражения, облегчающие картирование положения кристаллов.

Библиография

1. Шорохова, Е.А. Рассеяние электромагнитных волн, возбуждаемых элементарными источниками, на круглом проводящем цилиндре конечных размеров / Е.А. Шорохова // Радиотехника и электроника. — 2007. Т.52. — № 5 . — С. 528-537.
2. Шорохова, Е.А. Численный анализ задач дифракции электромагнитных волн на киральных цилиндрических структурах / Е.А. Шорохова // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2009. — Т. 14. — №1. —С.12-17.
3. Rossi, M.; Manoli, G.; Pasetto, D.; Deiana, R.; Ferraris, S.; Strobbia, C.; Putti, M.; Cassiani, G. Coupled inverse modeling of a controlled irrigation experiment using multiple hydro-geophysical data. *Adv. Water Resour.* 2015, 82, p.150–165.
4. Léger, E.; Saintenoy, A.; Tucholka, P.; Coquet, Y. Hydrodynamic Parameters of a Sandy Soil Determined by Ground-Penetrating Radar Monitoring of Porchet Infiltrations. *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.* 2016, 9, p.188–200.
5. Léger, E.; Saintenoy, A.; Coquet, Y.; Tucholka, P.; Zeyen, H. Evaluating hydrodynamic parameters accounting for water retention hysteresis in a large sand column using surface GPR. *J. Appl. Geophys.* 2020, 182, 104176.
6. Tran, A.P.; Vanclooster, M.; Zupanski, M.; Lambot, S. Joint estimation of soil moisture profile and hydraulic parameters by ground-penetrating radar data assimilation with maximum likelihood ensemble filter. *Water Resour. Res.* 2014, 50, p.3131–3146.
7. Yu, Y.; Huisman, J.A.; Klotzsche, A.; Vereecken, H.; Weiermüller, L. Coupled full-waveform inversion of horizontal borehole ground penetrating radar data to estimate soil hydraulic parameters: A synthetic study. *J. Hydrol.* 2022, p.610.

Электроразведочная аппаратура для карстовых провалов

*Петина В.А. * (МГРИ, petinava@mgri.ru),
Дуплий С.В. (МГРИ, Sergey_170204@mail.ru),
Сырчина А.С. (МГРИ, syrchinaas@mgri.ru)*

Аннотация

Актуальность заключается в том, что из-за развития карстовых провалов могут возникнуть значимые ущербы экономического, экологического и социального характера. Карстовые процессы очень активны на территории Российской Федерации. Чтобы не произошло нового карстового процесса, для предотвращения нужны новые методы.

Ключевые слова

Карст, карстовые провалы, аномалии, опасные зоны, электроразведочная аппаратура.

Теория

Актуальная на сегодняшний день проблема развития карстовых провалов. Из-за них могут возникнуть значимые ущербы экономического, экологического и социального характера. Карстовые процессы очень активны на территории Российской Федерации. Чтобы не произошло нового карстового процесса, для предотвращения нужны новые методы.

В процессе карстового провала [2] происходит растворение или выщелачивания растворимых горных пород подземными и поверхностными водами, образуя полости под землей. Разрушаются породы, состоящие в основном из известняков, доломитов, мела. Верхний слой почвы, не способный долго держать нагрузку, обрушивается, вследствие чего возникают воронки (рис. 1) или провалы разных форм, которые, оказывают значительное влияние на все компоненты природного ландшафта и хозяйственную деятельность человека [7].

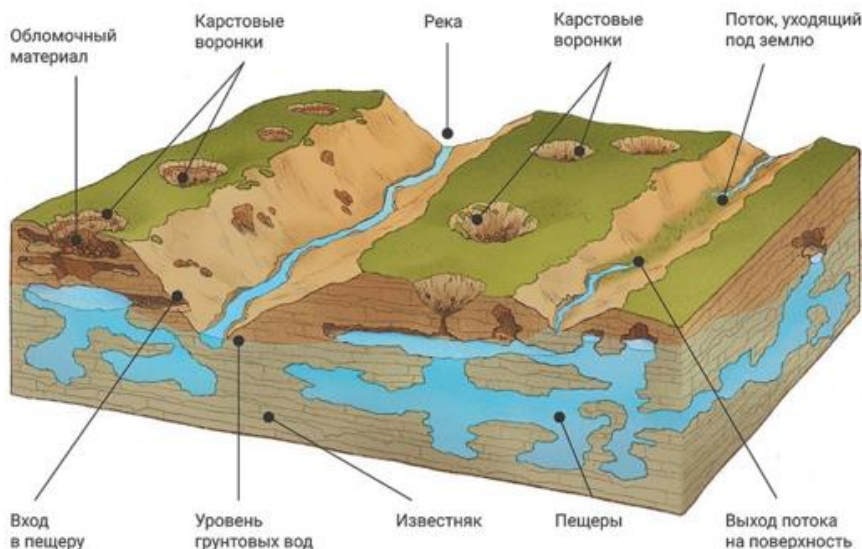


Рисунок 3. Виды карста

Для предотвращения карстовых провалов нужны различные методы для их обнаружения [4]. Поэтому можно воспользоваться электроразведочными методами [1], заключающиеся в наблюдении и изучении распределения характеристик электромагнитных полей, электрических свойств среды, на которую это поле действует. Методы электроразведки применяются для решения ряда специальных задач таких, как гидрогеологических, инженерно-геологических

изысканиях и различного рода специальных съемках, для построения геологического разреза, поисков полезных ископаемых.

Предлагаемая аппаратура позволяет изучать удельное электрическое сопротивление и поляризуемость горных пород на переменном токе с помощью бесконтактных приемных линий. Использование трех частот позволяет классифицировать аномалии.

Это исследование является новаторским в своем подходе к анализу данных и раскрытию новых факторов, которые способствуют образованию карстовых провалов. Более того, результаты исследования могут быть полезны для прогнозирования и предотвращения подобных явлений на других участках поверхности Земли, что может способствовать сохранению жизни и имущества людей.

Исследование карстовых полостей электроразведочной аппаратурой имеет большую научную значимость и применимость в различных областях, включая геологию, геофизику, строительство и т.д., в которых будут заинтересованы организации и компании.

Использование электроразведочной аппаратуры позволяет определить форму, глубину, размеры и свойства карстовых полостей, что позволяет изучать удельное электрическое сопротивление и поляризуемость горных пород, а также позволяет выявить аномалии. Информация, полученная при помощи электроразведочной аппаратуры, может использоваться при планировании новых строительных проектов или при оценке безопасности уже существующих сооружений.

Также исследование карстовых полостей электроразведочной аппаратурой позволяет получать данные о составе пород, проницаемости и других параметрах, что может быть полезно для изучения геологических процессов и разработки новых методов работы с рудными месторождениями.

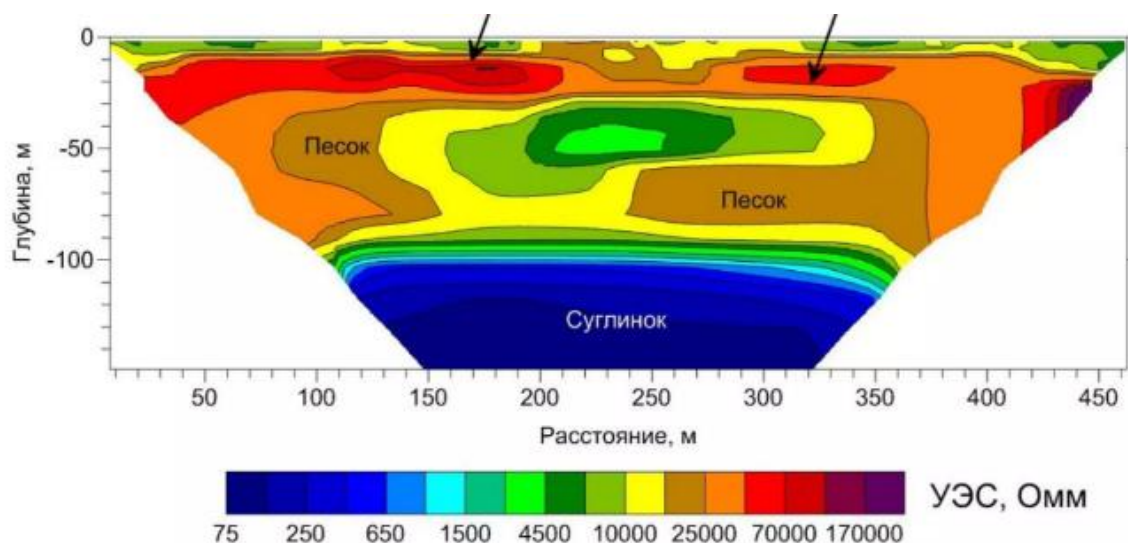


Рисунок 4. Пример геоэлектрического разреза

Выводы

Карст образовывается несколько сотен миллионов лет, и под землей образованная полость считается безопасной около 5 лет, поэтому за этот промежуток времени, если сразу обнаружить пустоту, то можно предотвратить. Чаще всего полости возникают на месте старых провалов или вблизи их. Следовательно, эти территории предлагают исследовать методом электроразведочной аппаратуры для обнаружения возможной новой полости. С карстом можно и нужно бороться!

Библиография

1. Генераторы сейсмических колебаний невзрывного типа, использующие в качестве энергоносителя бензин-кислородные смеси, обогащенные водородом / Т. Т. Мажренова, А. М. Машкова, Н. В. Соловьев [и др.] // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2022. – № 3(123). – С. 20-23. – EDN GCUPFF.
2. Овезов, Б. А. Керн повышенной информативности / Б. А. Овезов, К. О. Щербакова, А. С. Повалихин // Новые идеи в науках о Земле : Материалы XIV Международной научно-практической конференции: в 7 томах, Москва, 02–05 апреля 2019 года. Том 4. – Москва: Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, 2019. – С. 282-283. – EDN VUDEZN.
3. Овезов, Б. А. Технология проведения геофизических исследований в процессе отбора ориентированного керна / Б. А. Овезов // Стратегия развития геологического исследования недр: настоящее и будущее (к 100-летию МГРИ-РГГРУ) : Материалы Международной научно-практической конференции. В 7-ми томах, Москва, 04–06 апреля 2018 года. Том 3. – Москва: Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, 2018. – С. 203-205. – EDN XSGKOT.
4. Певзнер М.Е. Горная экология // Издательство Московского государственного горного университета, Москва, 2017 г. С.333
5. Петина, В. А. Методы исследований карстовых провалов / В. А. Петина, Б. А. Овезов // Проблемы разработки месторождений углеводородных и рудных полезных ископаемых. – 2022. – Т. 1. – С. 107-110. – EDN POMJQC.
6. Разработка скважинной автономной виброизмерительной аппаратуры / Овезов Б.А., Щербакова К.О., Календарова Л.Р., Петина В.А. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2022. № 6. С. 59-69.
7. Создание и визуализация базы данных по результатам мониторинга Надымского геокриологического стационара / А. А. Щербакова, А. М. Машкова, О. Е. Пономарева [и др.] // Деловой журнал Neftegaz.RU. – 2022. – № 3(123). – С. 90-92. – EDN VTVKWX.
8. Аппаратура для исследования карстового провала / Петина В.А. В сборнике: Новейшие технологии освоения месторождений углеводородного сырья и обеспечение безопасности экосистем Каспийского шельфа. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Астраханский государственный технический университет. Астрахань, 2023. С. 195-197.
9. Петина В.А., Овезов Б.А., Щербакова К.О., Календарова Л.Р./ Электроразведочная аппаратура для бесконтактного измерения электрического поля/ Деловой журнал Neftegaz.RU. 2023. № 2 (134). С. 100-102.

*Комплексирование инженерно-геофизических исследований с целью картирования
водоносных горизонтов на территории Новомосковского административного округа*

Белаш М.Д. (МГРИ, belashmd@mgri.ru),*

Научный руководитель Романов В.В. (МГРИ, roman_off@mail.ru)

Аннотация

В докладе рассматривается применимый комплекс геофизических методов, которые позволяют повысить точность картирования водоносных горизонтов на территории Новомосковского административного округа.

Ключевые слова

Сейсморазведка, электроразведка, комплексирование, обработка, интерпретация.

Теория

Распространённый в пределах Московской области комплекс горных пород различного возраста обводнён с глубин от 0 до 30 м в зависимости от положения той или иной части территории в рельефе и по отношению к водотокам, водоёмам и болотам. Вблизи них глубины залегания поверхности подземных вод, как правило, наименьшие, а на водоразделах – наибольшие. В обводнённой толще пород по гидрогеохимическим и гидрогеодинамическим признакам выделяют две зоны: активного и затруднённого водообмена, общая мощность которых составляет около 1500 м [1].

В зоне активного водообмена выделяют две толщи водонасыщенных пород. Верхняя из них сложена рыхлыми связанными породами четвертичного и мезозойского возраста. Разрез этой толщи включает до пяти, иногда – шести, водоносных горизонтов, приуроченных к аллювиальным, флювиогляциальным и озерно-ледниковым песчаным слоям в четвертичных отложениях, а также к морским пескам мелового и юрского возраста. Водоносные горизонты разделяются слабопроницаемыми (водоупорными) слоями. Три из них представлены горизонтами московской, перекшинской и сетуньской морен, а два – меловыми (верхеальбскими) глинами и глинами юрского возраста. Водоносные горизонты, залегающие первыми от поверхности обычно именуется «надморенными» или горизонтами грунтовых вод, а вся обводнённая толща рыхлых и связных пород, лежащих над глинами юрского возраста – надюрским водоносным комплексом [1].

Перечисленные выше факторы влекут за собой необходимость детального изучения водоносных горизонтов на территории Москвы и Московской области. Исходя из поставленных задач, предлагается комплекс геофизических методов с целью картирования водоносных горизонтов, а именно:

- наземная сейсморазведка методом преломлённых волн с использованием 144-канальной телеметрической сейсморазведочной системы «ТЕЛСС-403», которая предназначена для проведения многокомпонентных малоглубинных сейсмических исследований с записью зарегистрированной информации в цифровой форме в формате SEG-Y. Методика полевых работ основана на регистрации преломлённых (иногда рефрагированных) волн, прошедших большую часть своего пути внутри высокоскоростных пластов разреза, и наблюдаемых вдали от источника. Установка состоит из 48 регистраторов колебаний, расположенных на расстоянии 2 метра друг от друга. Источник – кувалда. Шаг пунктов возбуждения 2 метра.

- наземная электроразведка (ВЭЗ по методике электротомографии (ЭТ) диполь-дипольного профилирования и «шлюмберже») с использованием многоэлектродной электроразведочной станции «Syscal-PRO, Iris Instruments», позволяющей одновременно получать значения разности потенциалов на нескольких приемных диполях. Число таких каналов

до 10, что обеспечивает принципиальную возможность увеличить скорость полевых наблюдений в число раз, соответствующее числу каналов. Кроме того, быстрые измерения открывают новые возможности для использования электроразведки при мониторинге различных геологических и технических процессов. Разрешающая способность (т.е. количество деталей геоэлектрического разреза, устойчиво проявляющихся в электрическом поле) и, соответственно, качество интерпретации данных электротомографии тесно связаны с числом и плотностью измерений на одном профиле. Их число обычно достигает первых тысяч, поэтому вопрос о производительности полевых измерений имеет принципиальное значение и во многом определяет возможность практического использования этого метода. Для достижения максимальной эффективности при проведении полевых работ применяется специальная аппаратура с программируемой автоматической коммутацией электродов – многоэлектродная аппаратура. Для обеспечения высокой производительности исследований по методике электротомографии применяется также многоканальная аппаратура, позволяющая выполнять одновременные измерения на различных измерительных парах электродов в соответствии с оптимизированными специальным программным обеспечением протоколами [2].

Для обработки данных и их дальнейшей интерпретации предлагается использовать программное обеспечение «SeisPro» и «ZondST2D».

На рисунке 1 изображён результат обработки данных сейсморазведки в виде скоростного разреза.

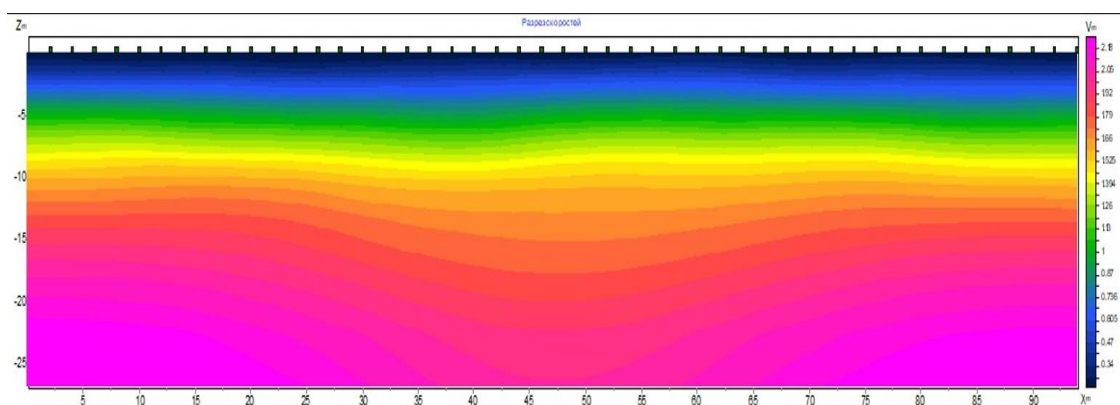


Рисунок 1. Глубинный (скоростной) разрез

На рисунке 2 представлен разрез кажущихся сопротивлений, полученный по результатам электроразведки ВЭЗ по методике электротомографии (ЭТ).

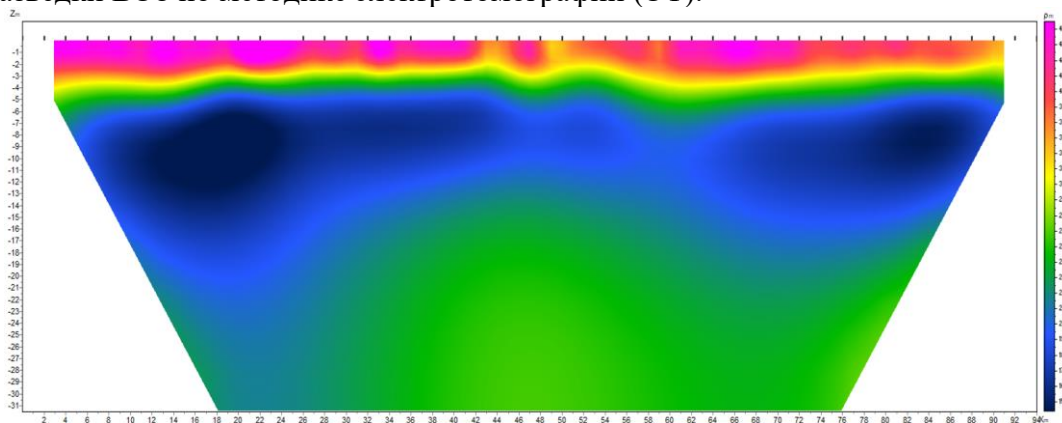


Рисунок 2. Геоэлектрический разрез

Интерпретация электротомографического разреза проводилась совместно с данными сейсморазведки. На электротомографическом разрезе выделяются следующие слои:

- Приповерхностный слой, для которого характерны относительно повышенные значения УЭС (более 50 Ом·м). Подошва слоя располагается на глубине 3 - 5 м.

- Ниже располагается толща, для которой характерны относительно пониженные значения УЭС, находящиеся в интервале 15 – 20 Ом·м. Снижение значений УЭС может быть связано с наличием в данном интервале глубин песков с повышенной водонасыщенностью, а также суглинков и глин. Подошва слоя располагается в интервале глубин 20-30 м.

- Далее по глубине располагается слой с относительно повышенными значениями УЭС (20-30 Ом·м). Данный слой включает в себя каменноугольные отложения, в частности каменноугольные известняки. Относительно невысокие значения УЭС для известняков могут быть связаны с повышенной влажностью, а также влиянием приповерхностных условий.

Уменьшение кажущегося сопротивления на разрезе (рисунок 2) свидетельствует о наличии водонасыщенного пласта, находящегося на глубинах 5 – 13 метров.

Результаты ЭТ согласуются с данными сейсморазведки и скважинными данными и несут дополнительную информацию о форме границ между скважинами, а также о распределении УЭС в разрезе.

Для более точного картирования границ водоносного горизонта применяются результаты сейсморазведки, где при скорости продольных волн $V_p = 1000 - 1300$ м/с наблюдаются водонасыщенные породы (рисунок 1).

Выводы

Таким образом, комплексирование сейсморазведки методом преломлённых волн (МПВ) и электротомографии приводит к более точным результатам картирования водоносных горизонтов. Наземная электроразведка выявляет пласт, а сейсморазведка оконтуривает его границы. Все эти факторы и результаты обработки показывают, что для получения качественных данных при инженерно-геофизических исследованиях возможно комплексирование нескольких методов и их совместный анализ.

Сформулированы положительные стороны применения комплекса методов:

1. Увеличение точности и надежности данных: комплексирование сейсморазведки и электроразведки позволяет получить более полное представление о геологической структуре подземных образований. Это помогает улучшить качество интерпретации и принимать обоснованные решения.

2. Увеличение эффективности и экономичности исследований: комбинирование методов разведки позволяет сократить время и затраты на проведение исследований, так как проводить их можно одновременно, получая при этом больше полезной информации о свойствах среды.

3. Расширение спектра исследуемых параметров: методы сейсморазведки и электроразведки измеряют разные физические параметры среды. В комплексе это позволяет получить более полное представление об её свойствах и составе.

4. Комбинирование данных сейсморазведки и электроразведки позволяет создавать более точные модели геологических структур, а также увеличить информативность физико-геологических моделей.

Библиография

1. Под редакцией В.И. Осипова и О.П. Медведева. «Москва, Геология и город». М. Мосгоргеотрест, 1997.– 395 с.
2. Вахромеев Г.С. «Введение в разведочную геофизику». М., Недра, 1988. – 136 с.
3. Горяинов Н.Н., Ляховицкий Ф.М. «Сейсмические методы в инженерной геологии». М. Недра, 1979.– 143 с.

4. Зинченко В.С. «Петрофизические основы гидрогеологической и инженерно-геологической интерпретации геофизических данных». Изд. АИС, М., 2005. – 111 с.
5. Савич А.И., Куянджич Б.Д., Коптев В.И. и др. «Комплексные инженерно-геофизические исследования при строительстве гидротехнических сооружений». М. Недра, 1990. – 465 с.
6. Пузырев Н.Н. «Методы и объекты сейсмических исследований». Новосибирск, Издательство СО РАН, 1997. – 301 с.
7. Гайнанов В.Г. Руководство к практическим занятиям по курсу «сейсморазведка», М., Издательство МГУ, 2006. – 149 с.
8. Иванов А.А., Новиков К.В., Новиков П.В. Электроразведка: учебное пособие [Электронный ресурс] /авт. - сост.: - М.: МГРИ, 2019. - 80 с. http://mgri-rggru.ru/fondi/libraries/index.php?ELEMENT_ID=5581.

*Динамическая интерпретация сейсмических данных МОГТ 3D на примере разреза
Сахалинского шельфа*

Лазарева А.К. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный
университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), e-mail:
Aleksandra.lazareva06@gmail.com,*

*Романов В.В. (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), e-mail: romanovv@mgri.ru*

Аннотация

Несмотря на многолетнюю историю нефтегазопроисковых работ в различных районах Дальнего Востока и северо-востока России Сахалин сохраняет свою значимость регионального центра нефтегазодобычи.

В акватории присахалинского шельфа Охотского моря открыты уникальные и крупные по запасам месторождения: Южно-Кириновское, Кириновское, Южно-Лунское. После завершения разведки и ввода в разработку уникальных и крупных месторождений углеводородов на северо-восточном шельфе о. Сахалин продолжилось дальнейшее изучение территорий шельфа с целью восполнения ресурсной базы газо- и нефтедобычи в Сахалинской области.

В связи с наличием наземной и морской инфраструктуры, близость расположения к осваиваемым месторождениям, а также наличия известных предпосылок газонефтеносности выделен участок Миндальный.

Ключевые слова

Нефть, газ, ресурсы, Дальний Восток, атрибуты.

Теория

На территории рассматриваемого участка выявлена перспективная зона нефтегазонакопления – зона во внешней части шельфа с выявленными крупными антиклинальными структурами, сформированными над блоками верхнемелового фундамента поднятия Полевого [1](рисунок 1).

Охотоморский регион расположен в зоне перехода Азиатского континента к Тихому океану. Общей особенностью региона является центробежное распределение осадочных бассейнов вокруг расположенного в центральной части Охотского моря свода.

При интерпретации данных МОГТ 3D, после этапа структурных построений и корреляции отражающих горизонтов, которые представляют наибольший интерес, проводится атрибутный анализ волнового поля. Для проведения анализа предполагается следующий комплекс атрибутов:

- Когерентность – с целью анализа распространения разрывных нарушений на площади исследования (рисунок 2);

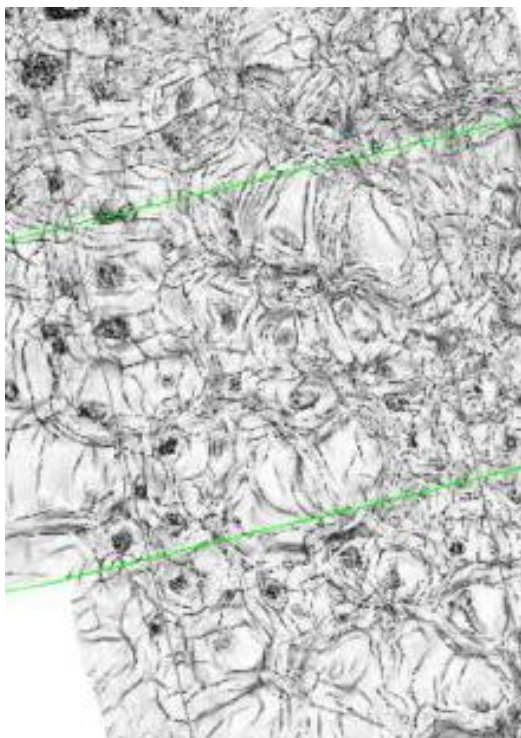


Рисунок 2. Фрагмент карты когерентности

- Доминантные частоты и максимальные абсолютные амплитуды – карты амплитуд иллюстрируют распределение УВ по площади, образуя «яркие пятна» (рисунок 3), в области которых по частотам наблюдается зоны понижения частоты;

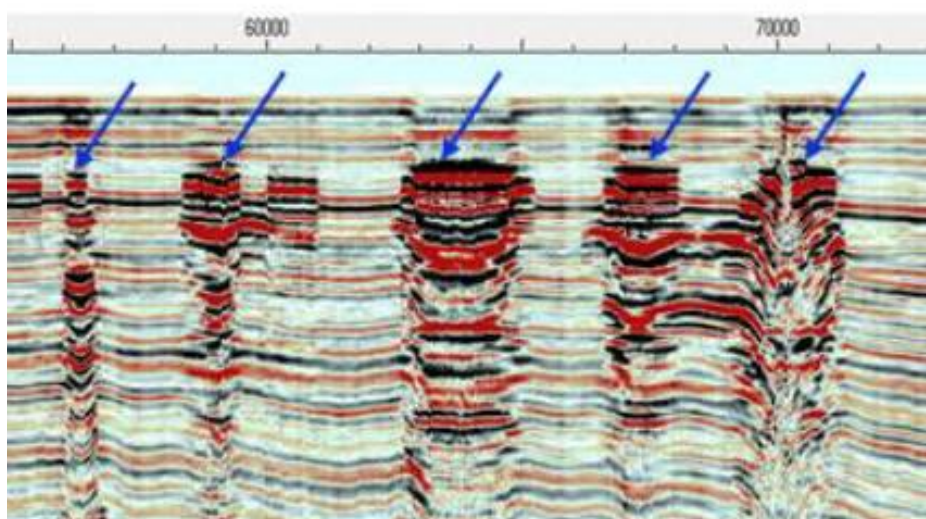


Рисунок 3. Пример проявления «яркого пятна» на сейсмическом разрезе в верхней части разреза (указаны синими стрелками)

• Среднеквадратические амплитуды – показывают распределение амплитуд по площади (рисунок 4);

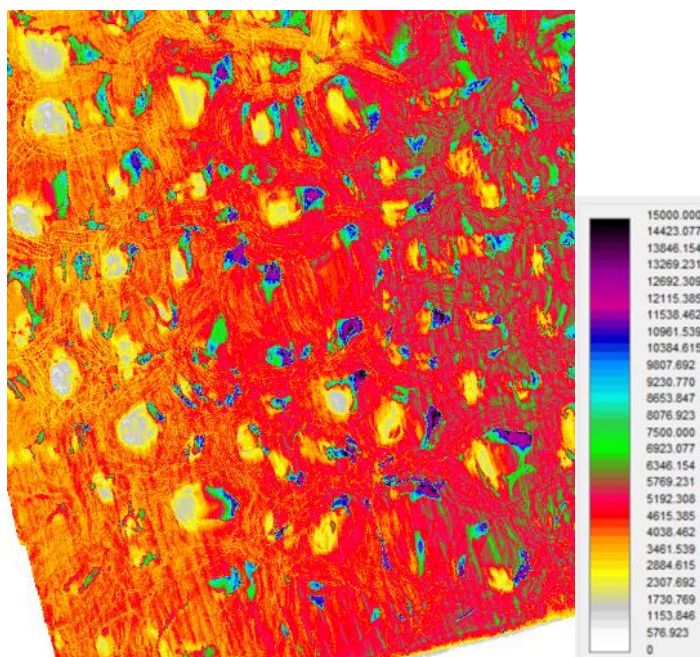


Рисунок 4. Фрагмент карты RMS (среднеквадратических амплитуд)

В свою очередь, области с повышенными амплитудами могут соответствовать областям с повышенным газонасыщением, литогенетическим границам или сокращением мощности отложений в связи с поднятием акустического фундамента.

Атрибутный анализ проводится для более детального изучения разреза и его свойств. Результаты проведения атрибутного анализа также используются для проведения контроля качества данных.

Выводы

В результате проведения динамической интерпретации сейсмических данных выявляются перспективные области для дальнейшего изучения и уточнения их строения. Области с аномальными значениями атрибутов могут указывать содержание в них пород с повышенной газонасыщенностью.

Библиография

1. В.В. Харахинов. Нефтегазовая геология Сахалинского региона/ Москва Научный мир, 2010;
2. А.В. Толтиков, Д.А. Астафьев, М.Ю. Кабалин, Л.А. Наумова, С.А. Шаров. Новое направление поисково-разведочных работ на северо-восточном шельфе о.Сахалин;
3. Новые направления поисково-разведочных работ на северо-восточном шельфе о. Сахалин А.В. Толтиков , Д.А. Астафьев *, М.Ю. Кабалин , Л.А. Наумова , С.А. Шаров/
https://elibrary.ru/download/elibrary_47122043_48510873.pdf

*Оценка прочностных и деформационных характеристик кернов
горных пород методом скретч-теста и оборудование для
непрерывного профилирования механических свойств*

Пирожкова Т.С. (НИИ «Нанотехнологии и наноматериалы» ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет имени Г.Р. Державина», t-s-pir@ya.ru),
Самодуров А.А. (НИИ «Нанотехнологии и наноматериалы» ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет имени Г.Р. Державина», samsasha@yandex.ru),
Тюрин А.И. (НИИ «Нанотехнологии и наноматериалы» ФГБОУ ВО «Тамбовский
государственный университет имени Г.Р. Державина», tyurinalexander@yandex.ru)*

Аннотация

Получение данных о механических свойствах горной породы чрезвычайно важно для горнодобывающей и нефтегазовой отрасли. Обычно используют принятый в качестве стандарта метод определения предела прочности при одноосном сжатии. Данный метод является разрушающим и имеет еще ряд существенных недостатков.

В работе предлагается использовать современный менее трудо- и времязатратный подход непрерывного профилирования физико-механических свойств кернов горной породы методом скретч-теста. Для его осуществления было разработано экспериментальное оборудование. С его помощью были выполнены эксперименты на образце керна мрамора. Полученные результаты хорошо коррелируют с результатами стандартных подходов.

Ключевые слова

Скретч-тест, предел прочности, механические свойства, керн горной породы.

Источники финансирования

Исследование выполнено при поддержке Минобрнауки (грант «Разработка универсальной установки Скретч-тестера для анализа и характеристики физико-механических свойств материалов методами наноиндентирования и цифрового скретч-теста, шифр МНТ», FEMG-2024-0010, регистрационный номер в ЕГИСУ НИОКТР 1023112100050-4-2.11.2;2.5.1;2.2.1).

Теория

В современном мире геоинформационные системы (ГИС) играют важную роль в информационном обеспечении предприятий нефтегазовой отрасли и зачастую определяют эффективность ее функционирования. Одним из направлений применения ГИС являются геология и геофизика, разведка недр. Исследования физико-механических свойств горных пород [1, 3, 5, 6, 9] является существенным звеном для обеспечения ГИС необходимыми данными [3, 9], изучения свойств горных пород, рудоподготовку [5, 6] и т.д.

Наиболее распространенной характеристикой, используемой в горнодобывающей промышленности и нефтяном машиностроении, является предел прочности при одноосном сжатии (UCS - unconfined compressive strength), принятый в качестве стандарта. Для ее получения, как правило, используют стандартизованные образцы керна (диаметром d или стороной квадрата в основании a от 30 до 90 мм и высотой порядка $2d$ (или $2a$)) путем сжатия на стационарных установках.

Однако такой подход имеет много недостатков, в частности, он требует специальной подготовки образцов и полностью их разрушает; величина осевого напряжения, при котором порода разрушается, зависит от состояния образца керна (содержание влаги, неровности торцов и др.); большая дискретность данных по глубине скважины вследствие использования разрушающего метода и высокой ценности образцов и трудоемкости экспериментов на отдельных образцах, ограничивающих их количество; испытания не очень хорошо подходят для

гетерогенных, поврежденных, слоистых или трещиноватых пород [1]; требует мощного и габаритного оборудования.

В настоящей работе описан современный способ получения непрерывного профиля физико-механических свойств керна горной породы методом скретч-теста. Суть метода заключается в «резании» («сострагивания», «срезания заданного слоя») образца породы (как правило, керна) вдоль продольной оси резцом определенной конфигурации. Получаемые данные – это непрерывные временные зависимости горизонтальной и вертикальной составляющих силы, действующей на резец. В совокупности с геометрией резца из них определяют механические свойства исследуемой породы. Дальнейшая обработка первичных данных позволяет определить предел прочности и угол трения [4, 7, 8] в образце горной породы с разрешением лучше 1 см. Описанная методика скретч-теста появилась в университете Миннесоты в середине девяностых от идеи изучения зависимости силы резания от механических свойств горных пород и корреляции с UCS [2].

Полученные таким образом физико-механические свойства образцов керна позволяют количественно и непрерывно оценить прочность, текстуру и состав породы. При необходимости керн можно использовать несколько раз, поворачивая его вокруг оси относительно режущего инструмента. Накопленные данные могут использоваться не только как важная дополнительная информация, но и значительно повысить эффективность использования других методов. Поэтому он является мощным инструментом построения корреляций между свойствами керна и коротажными данными.

Для проведения скретч-теста был разработан экспериментальный макет прибора (рис. 1). Его основными конструкционными узлами являются базовая платформа для размещения образца керна, вертикальная подвижная рама для крепления суппорта, двухкоординатного датчика силы (до 5000 Н) и держателя с резцом. С помощью суппорта происходит позиционирование резца по вертикали (задание глубины реза). Горизонтальное перемещение вертикальной рамы осуществляется с помощью шагового двигателя и ШВП.

Тестовые испытания методики и экспериментального макета прибора для определения предела прочности кернов горных пород методом скретч-теста проводили на керне мрамора диаметров 100 мм и длиной 160 мм. В эксперименте варьировали глубину в пределах от 0,1 до 0,4 мм и скорость реза в пределах от 0,8 до 8 мм/с. Длина реза соответствовала длине керна.

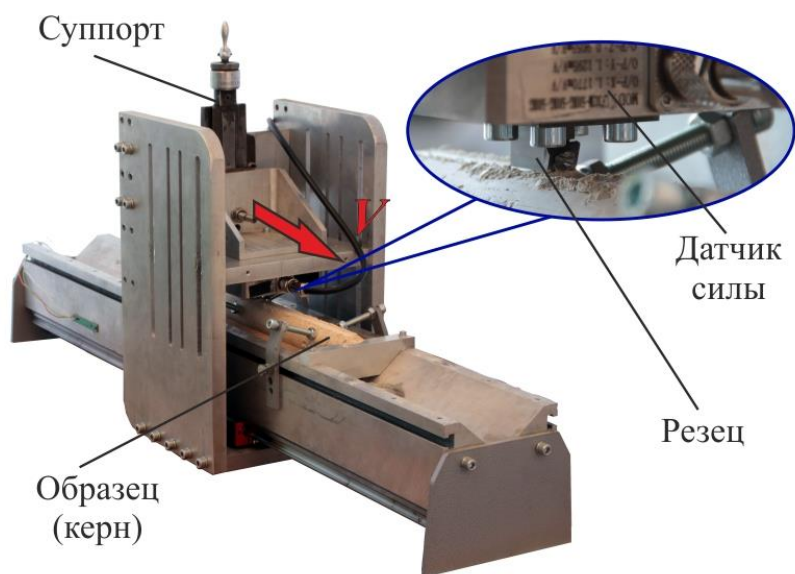


Рисунок 1. Экспериментальный макет прибора для определения предела прочности кернов горных пород методом скретч-теста

На рис. 2 представлены результаты экспериментов на образце керна мрамора. Расчет значения аналога предела прочности E из полученных данных скретч-теста проводился согласно методики [7]. Среднее полученное значение равно 210 МПа.

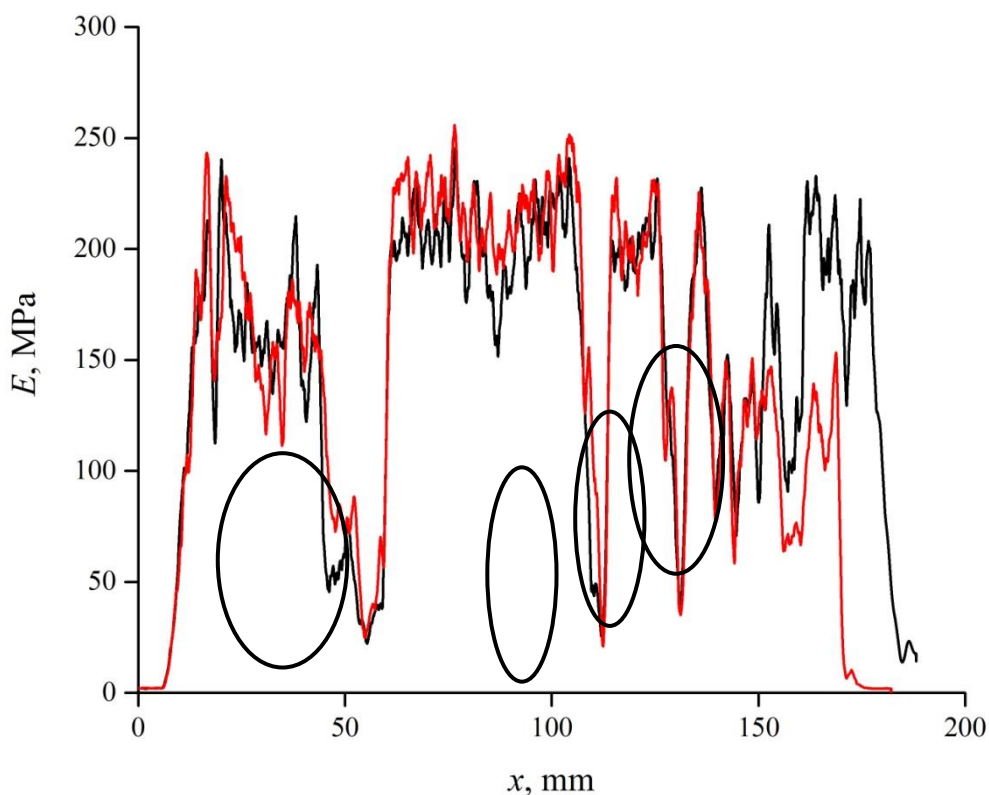


Рисунок 2. Профиль рассчитанного аналога предела прочности E керна мрамора. Овалами выделены дефекты структуры в виде трещин и расслоев

Также из рис. 2 видно, что повторяемость результатов высокая. Отчетливо выявляются дефекты керна в виде трещин и расслоев (провалы в графике). Получаемые значения E не зависят от скорости и глубины скретча в исследуемом диапазоне.

Выводы

В работе показано, что методом скретч-теста получают физико-механические параметры горной породы с дискретностью меньше 1 см и называют непрерывным профилированием. Такой способ не разрушает образец в целом, позволяет его использовать несколько раз, в том числе, и для других испытаний. Само же профилирование может осуществляться на сотнях метров kernового материала. Эти данные позволят значительно повысить эффективность использования других методов геофизики, а также создавать более детально геологические 3D-модели, которые берутся за основу геологоразведочных и буровых работ, мониторинга разработки и выдачи рекомендаций по снятию рисков по добыче нефти и газа.

Библиография

1. Dey T., Halleck P. Some aspects of size-effect in rock failure // Geophysical Research Letters. - 1981. - N 8 (7). – P. 691–694.
2. Detournay E., Drescher A., and Hultman D.A. Portable rock strength evaluation device. - United States Patent N 5670711. - 1997.

3. Dubinya N., Fokin I., Trimonova M., Zenchenko E., Turuntaev S., Tyurin A., Golovin Y., Samodurov A. Experimental and theoretical study of fracture toughness effect on hydraulic fracture's geometry // В сборнике: Society of Petroleum Engineers - SPE Russian Petroleum Technology Conference 2018, RPTC 2018. - 2018.

4. Germy C., Richard T., Lhomme T. The scratch test as a mean to derive high resolution rock strength profiles for geomechanical and petrophysical evaluations. // The International Symposium of the Society of Core Analysts held in Avignon - France (8-11 September, 2014).

5. Golovin Y.I., Tyurin A.I., Samodurov A.A., Pirozhkova T.S., Victorov S.D., Kochanov A.N.

Physico-mechanical properties and micromechanisms of local deformation in thin near-surface layers of complex multiphase materials // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. -2017. - V. 81. - № 3. - P. 360-364.

6. Golovin Y.I., Tyurin A.I., Schyklinov A.V., Pirozhkova T.S., Shuvarin I.A., Victorov S.D., Kochanov A.N. Size effects of the strength and elastic properties of individual phases and interphase boundaries of polycrystalline materials // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. -2016. - V. 80. - № 5. - P. 518-521.

7. Richard T., Dagrain F., Poyol E., Detournay E. Rock strength determination from scratch tests // Engineering Geology. – 2012. - N 147-148. – P. 91-100.

8. Schei G., Fjær E., Detournay E., Kenter C.J., Fuh G.F., Zausa F. The Scratch Test: An Attractive Technique for Determining Strength and Elastic Properties of Sedimentary Rocks // The 2000 SPE Annual Technical Conference and Exhibition held in Dallas, Texas (1-4 October, 2000).

9. Trimonova M.A., Zenchenko E.V., Turuntaev S.B., Golovin Y.I., Samodurov A.A., Tyurin A.I., Dubinya N.V. Rock toughness importance for hydraulic fracture modeling // В сборнике: AIP Conference Proceedings. Proceedings of the Advanced Materials with Hierarchical Structure for New Technologies and Reliable Structures: electronic collection. 2018. С. 020308

***Применение компьютерной системы регистрации
свинчивания трубных соединений***

***Рожкова Д.С.* (Тюменский индустриальный университет, darenok@bk.ru),
Распопова М.В. (Тюменский индустриальный университет, rasporovamv@tyuiu.ru)***

Аннотация

С усложнением условий добычи нефти и газа и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений ужесточаются требования к качеству труб, появляется необходимость в разработке новых технологических решений. Продуктивные пласты современных разрабатываемых месторождений располагаются все глубже и во все более сложных геологических условиях. Для повышения нефтеотдачи пласта и сокращения общего количества скважин на проекте строятся горизонтальные скважины. Развитие технологии наклонно-направленного и горизонтального бурения привело не только к появлению нового бурового оборудования (роторно-управляемые системы, телеметрия и т.д.), но и разработке новых резьбовых соединений и подходов их расчета для выбора к проекту с учетом жесткости колонны на изгиб и контактных сил взаимодействия колонны со стенкой скважины

Надежность бурильных, обсадных и насосно-компрессорных (НКТ) труб в значительной степени определяется типом и качеством резьбовых соединений. Качество резьбового соединения обеспечивает работоспособность всей колонны. Изменение условий бурения, а также смещение центров нефтегазодобычи в новые регионы (Восточная Сибирь и в перспективе — шельф) заставили нефтяников и буровиков поновому взглянуть на вопросы, связанные с резьбовыми соединениями труб. Во многом в связи с этим в России постепенно стало развиваться направление премиальных резьбовых соединений, т.е. резьб с повышенными техническими и эксплуатационными характеристиками.

Ключевые слова

Резьбовое соединение, трубы, свинчивание, компьютерная система, ключ.

Теория

Правильный момент свинчивания бурильной и обсадной трубы является одним из важнейших параметров для успешного и безаварийного строительства скважины. Большинство ситуаций, связанных с негерметичностью обсадных колонн и обрывом бурильных труб, возникают из-за несоблюдения оптимального момента свинчивания резьбовых соединений.

Для свинчивания труб с премиальными резьбами используются машинные ключи. Машинный ключ должен иметь регулятор скорости вращения и обеспечивать скорость 1 об/мин на заключительном этапе свинчивания. Ключ должен иметь захваты под конкретный размер труб, чтоб обеспечить большую площадь контакта с поверхностью трубы. В процессе свинчивания должна быть обеспечена возможность постепенного опускания ключа. Оборудование для свинчивания должно обеспечивать крутящий момент, превышающий не менее чем на 30% рекомендуемый максимальный момент свинчивания для избежания рывков при докреплении резьбового соединения. Для обеспечения необходимых параметров при свинчивании-развинчивании соединений, подвесные гидравлические ключи комплектуются автоматизированными системами контроля в реальном времени. Все параметры работы ключа отображаются в виде графиков, что позволяет легко задавать параметры свинчивания, управлять и оценивать его качество [1]. Одна из новейших и перспективных инновационных цифровых разработок – это компьютерная система контроля системы свинчивания «ЦИСЛАБ», предназначенная для регистрации крутящего момента в процессе свинчивания трубных соединений и предотвращения приложения излишнего крутящего момента к трубному соединению [2]. Система состоит из газонепроницаемого компьютерного блока с сенсорным монитором (рис. 1).



Рисунок 1. Компьютерный блок-системы ЦИСЛАБ

На монитор выводится вся необходимая информация:

- данные по моментам,
- плечо ключа,
- коэффициент датчика и т.д.

Данные меняются от типа и размера обсадной колонны, а также при смене гидравлического ключа. Посредством подачи сигнала срабатывает электромагнитный клапан и масло не поступает на гидравлический ключ, а перепускается через клапан и поступает обратно в гидравлическую станцию. Во время свинчивания трубы, на датчик действует сила сжатия или растяжения, в зависимости от ключа. Данные с датчика поступают в блок управления, затем сигнал поступает в компьютер, где он отображается на мониторе в виде графика.

Когда черная линия доходит до красной параллельной линии, происходит срабатывание клапана отсекающего, что соответствует достижения оптимального момента свинчивания. На графике видно, что линия идет не равномерно, а имеет просадку, это происходит, когда оператор ключа переключил с повышенной на пониженную передачу (рис. 2).

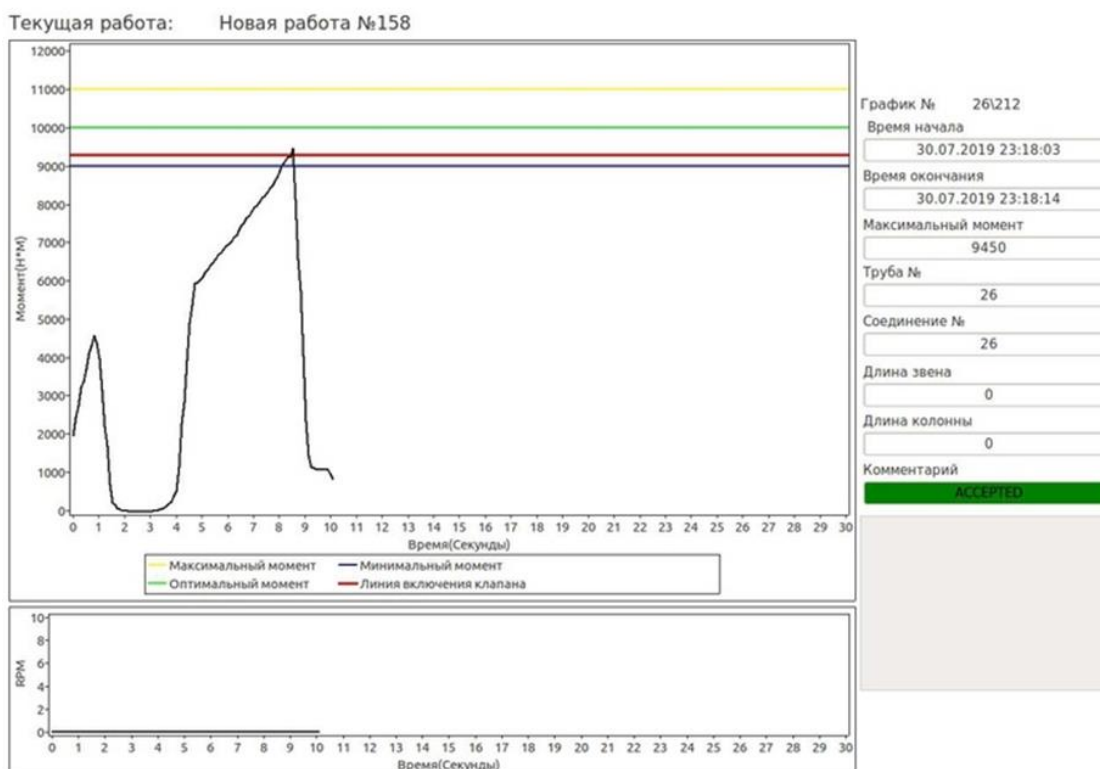


Рисунок 2. График свинчивания резьбовых соединений системы ЦИСЛАБ

Выводы

Представленный способ передачи данных позволяет создать высокоскоростной, двусторонний канал связи, а также передавать большой объем информации в режиме реального времени [3]. Сборка соединения с использованием системы контроля крутящего момента и оборотов ЦИСЛАБ, и построения графика свинчивания является методом, гарантирующим качественное свинчивание и обеспечивающим заявленные производителем технические характеристики соединения. По характеру изменения кривых и их сравнению делают заключение о сопротивлении усталости резьбового соединения и определяют рациональный момент свинчивания для испытываемого соединения [4].

Библиография

1. Белов А. С. Управление и контроль свинчиванием трубных соединений // инновационная наука, 2020. - №11. – С. 23-25
2. Система контроля момента свинчивания : [сайт]. - URL : <https://www.cislab.ru/products/torcs/> (дата обращения: 12.03.2024). - Текст : электронный.
3. Дерендяев В. В. Разработка высокоскоростной системы передачи данных при управлении траекторией ствола скважины в процессе бурения. - Текст : непосредственный // бурение и нефть. - 2023. - № 1. - С. 41-43.
4. Песин М. В., Макаров В. Ф., Халтурин О. А. Расчет и моделирование рационального момента затяжки при сборке бурильных труб // Экспозиция Нефть Газ, 2022. - № 7. - С. 50–54. DOI: 10.24412/2076-6785-2022-7-50-54

**Построение физико-геологической модели месторождения 1 носэгчанского рудного узла и
Выявление системы разломов, связанных с распространением твердых полезных
ископаемых по данным о магнитных аномалиях в районе Бана, Вьетнам**

**До М.Ф.* (Геофизическая Федерация, Главного управления геологии и полезных ископаемых
Вьетнама, dominhphuong.dkt@gmail.com),**

**Фан Т. Х. (Ханойский горно-геологический университет Вьетнама,
phanthihong@humg.edu.vn)**

Аннотация

В данной статье представлены результаты исследований по применению метода двумерной энергетической фильтрации в окне «живой» формы в сочетании с методом полного градиента вертикальной производной остаточных магнитных аномалий для определения местоположения системы разломов до $n = 2300$ м в районе Бана, Вьетнам.

По результатам анализа поля остаточной магнитной аномалии создана диаграмма распределения системы неглубоких разломов, погребенных осадками. В систему разломов входят системы разломов субпараллельного, субмеридионального, Северо-Западного направлений, в которых субпараллельная система разломов является доминирующей.

Ключевые слова

Бана – Вьетнам, магнитное аномальное поле, фильтрация энергии, полный градиент, КОСКАД - 3D.

Теория

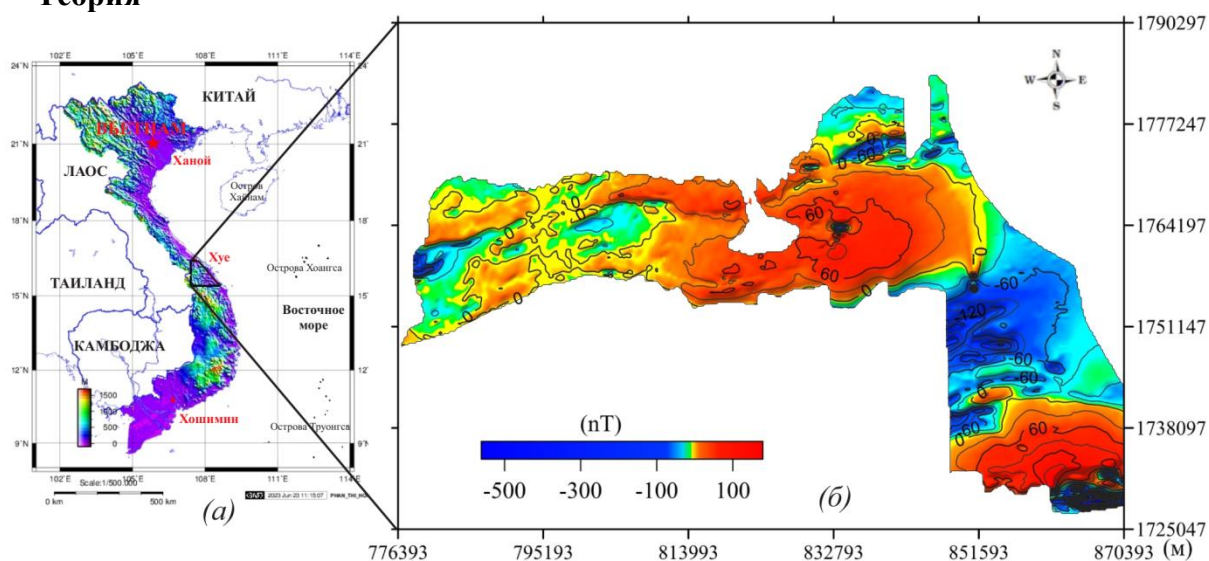


Рисунок 1. Положение исследуемого района (район Бана), высота местности от 10м до 1200м (а) [6]; Карта аномального магнитного поля dT , после перевода к экватору на соотношении 1:200 000, расстояние между двумя линиями 30 nT (б)

Район исследований (Бана - Хойан) имеет вытянутую форму в субпараллельном направлении и ограничен двумя глубинными разломами - разломом реки Куде (север) и разломом реки Вугиа (юг). В то же время на территории происходили сложные магматические интрузии, обогащающие и диверсифицирующие литологический состав, простирающиеся от протерозоя до кайнозоя. Эта тектоническая деятельность является благоприятной геологической предпосылкой для образования эндогенных месторождений полезных ископаемых (таких как Au, Fe, Mo, W, кальцитерит и другие металлы), вскрывающихся на поверхности [1, 2].

Источник магнитной аномалии масштаба 1:200 000 был измерен авиационно в 2000 году с помощью протонного магнитометра МАП-4 с чувствительностью $\pm 1\text{nT}$ [1, 2]. Область Бана расположена на низких широтах, недалеко от экватора, где наклонная намагниченность и магнитные аномалии плохо коррелируют с геологическим объектом, вызывающим аномалию. Поэтому в статье мы используем метод перемещения от экватора в программе Geosoft [7] с углом наклона от $I = 18,33^\circ$, углом отклонения от $D = -0,55^\circ$ точно сайт [8] с измерениями поля в 2000 году. Это новый метод, применяемый в низких магнитных широтах для корректировки местоположения магнитных аномалий так, чтобы они максимально совпадали с источником аномалии, что упрощает интерпретацию магнитных аномалий без потери физического смысла. Рисунок 1(б) представляет собой результат переноса поля на экватор в районе Бана, Вьетнам.

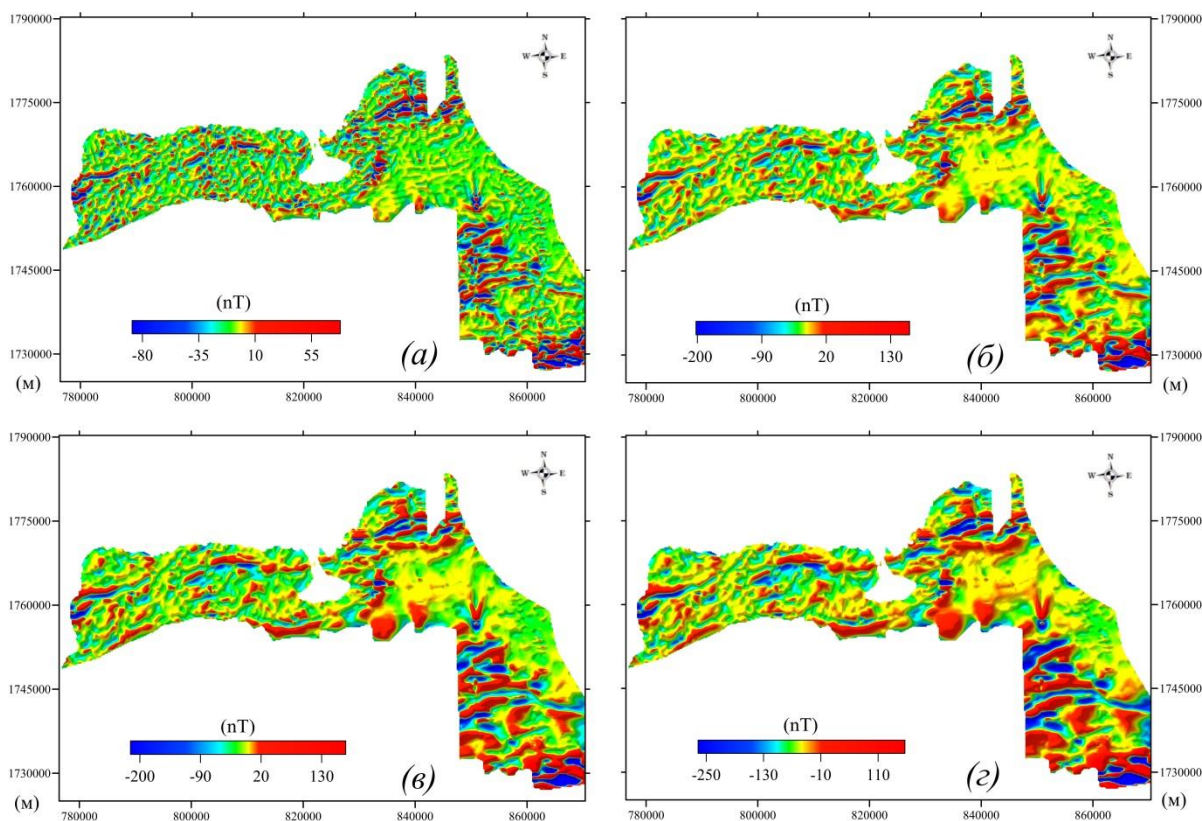


Рисунок 2. Карта локальной остаточной магнитной аномалии на глубине $h = 470\text{м}$ (а); $h = 1100\text{м}$ (б); $h = 1700\text{м}$ (в); $h = 2300\text{м}$ (г) в районе Бана, Вьетнам

Остаточное магнитное аномальное поле на глубинах мы рассчитываем как общее аномальное поле (рис. 1б) за вычетом поля магнитной аномалии после двумерной энергетической фильтрации в окне «живой» формы с размерами окон (1750×1750м, 4250×4250м, 6750×6750м, 9250×9250) для определения остаточных магнитных аномалий, несущих информацию о расположении систем неглубоких разломов на соответствующих глубинах: $h = 470\text{м}$ (рис. 2а); $h = 1100\text{м}$ (рис. 2б), $h = 1700\text{м}$ (рис. 2в), $h = 2300\text{м}$ (рис. 2г).

Мы рассчитали полный градиент вертикальной производной [3, 4, 5] для локального остаточного поля магнитной аномалии на разных глубинах (рис. 2а, 2б, 2в, 2г) и получили соответствующие результаты на рисунках 3а, 3б, 3в, 3г.

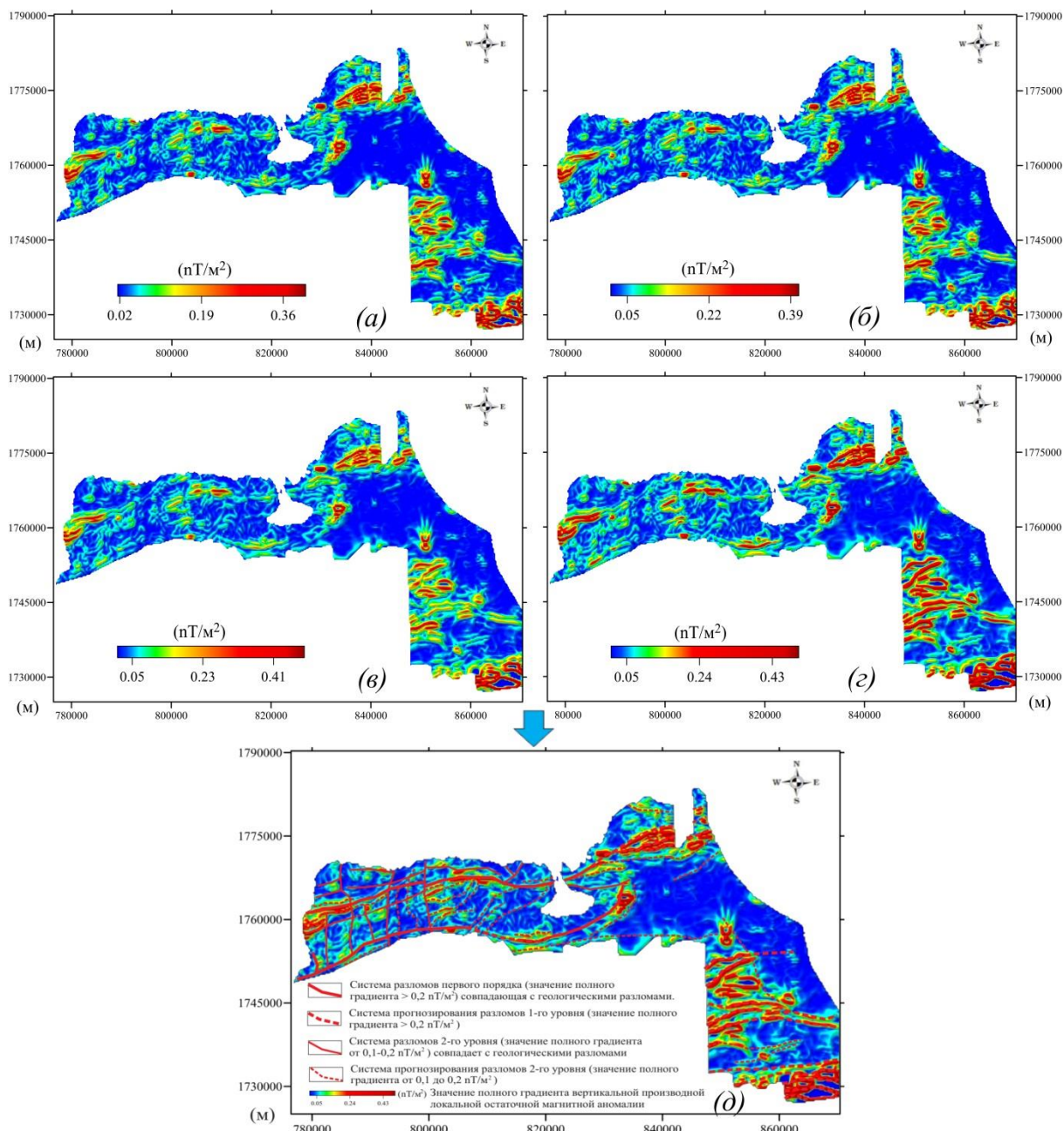


Рисунок 3. Результаты расчета полного градиента вертикальной производной величины локальной остаточной магнитной аномалии на глубине $n = 470m$ (а); $n = 1100m$ (б); $n = 1700m$ (в); $n = 2300m$ (д); и Результаты определения местоположения системы неглубоких разломов до глубины $n = 2300m$ по анализу значения полного градиента вертикальной производной локальной остаточной магнитной аномалии в районе Бана, Вьетнам

Система неглубоких разломов на исследуемой территории выделена нами по полосам, простирающимся до максимального значения полного градиента аномалии остаточного магнитного поля на разных глубинах. По значению амплитуды горизонтального градиента (рис. 3а, 3б, 3в, 3г) выделенную систему разломов разделим на два уровня: разломы 1-го уровня выделяются с полной амплитудой градиента $> 0,2 nT/m$; Разломы 2-го уровня идентифицируются с полной амплитудой градиента $0,1 \div 0,2 nT/m$ (рис. 3д). На Западе района Бана выявленная нами система разломов практически совпадает с геологическим разломом (показан красной сплошной

линией). На Востоке района исследований из-за рельефа, граничащего с Восточным морем, она вдавлена площадь охватывает большую часть разломов, поэтому по геологическим данным определить расположение разломов практически невозможно, и по результатам анализа данных магнитного поля определено расположение ожидаемых систем разломов на рисунке 3д (показан красной пунктирной линией).

Выводы

В систему разломов входят субпараллельные, субмеридианные, Северо-Западные системы разломов, в которых субпараллельная система разломов является доминирующей. Восточная часть (граничащая с морем) покрыта слоем осадочных пород, по результатам полного градиентного анализа вертикальной производной аномального магнитного поля выявленных систем разломов, не выявленных в геологических документах. Результаты анализа и интерпретации поля магнитных аномалий предоставляют геофизикам и геологам подробные планы исследований для конкретной оценки полезных ископаемых в районе Бана, Вьетнам.

Благодарности

Автор выражает благодарность профессору Петрову А. В. за то, что поддержал программное обеспечение «КОСКАД 3D» для обработки магнитных данных в районе Бана, Вьетнам.

Библиография

1. Нгуен Ч. Л. и др. Измерение полета по гамма-спектру в масштабе 1: 50.000, и измерение гравитационного поля в масштабе 1:100.000 в центральном Вьетнаме. Федерация физики и геологи, Главное управление геологии и минералов Вьетнама. 2000. 250 с. во Вьетнаме.
2. Нгуен Х. С и др. Проект проекции измерения магнитно-гамма-спектра в масштабе 1: 50000 и измерения силы тяжести в масштабе 1: 100000 в районе Кон-Тум. Федерация геофизики, Главное управление геологии и минералов Вьетнама. 2000. 150 с. во Вьетнаме.
3. Никитин А. А., Петров А. В. Теоретические основы обработки геофизической информации. Учебное пособие. Москва. 2017. 127с.
4. Фан Т. Х., Петров А. В., До М.Ф, Лай М. З, Нгуен Ч. Л. Особенности геологического строения центральной части вьетнама по результатам интерпретационно обработки данных гравиразведки в компьютерной технологии «КОСКАД 3D». Геология и разведка. – 2020. № 5. С 77-90.
5. <http://www.coscad3d.ru/index.php>
6. https://topex.ucsd.edu/cgi-bin/get_data.cgi
7. <https://www.geosoft.com>
8. www.ngdc.noaa.gov

СЕКЦИЯ 2.
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ НАУК
Подсекция 2.1. Экономические науки

Кадровый потенциал организации: понятие, сущность, опыт развития

Абдуллаев Д.Р. (МГРИ, dostonbek_a@mail.ru),*

Леонидова Ю.А. (МГРИ, leonidovaya@mgri.ru)

Аннотация

В условиях санкционного давления на нефтегазовую отрасль Российской Федерации, компании данного сектора экономики ищут актуальные направления повышения эффективности своей деятельности. Одним из эффективных инструментов решения обозначенной задачи, является развитие кадрового потенциала. В данной работе рассмотрена сущность понятия «кадровый потенциал», опыт развития кадрового потенциала с использованием современных цифровых технологий в компании ООО «Газпром бурение».

Ключевые слова

Кадровый потенциал, персонал, развитие, обучение, модернизация, управление.

Теория

Нефтегазовая отрасль является одной из базовых для отечественной экономики. Нефтегазовые компании создают необходимый уровень устойчивости для социально-экономического развития страны. В обозначенной отрасли интенсивно развиваются инновационные разработки, реализуются социально значимые проекты, осуществляются инвестиции в развитие инфраструктуры. Однако в последние годы в отношении нефтегазовых компаний осуществляется наиболее активное санкционное давление. Успешность и эффективность функционирования нефтегазовых компаний, их конкурентоспособность зависит, в значительной мере, от использования и развития кадрового потенциала данных организаций.

Понятие «кадровый потенциал» в широком смысле определяется как «умения и навыки работников, которые могут быть использованы для повышения его эффективности в различных сферах производства, в целях получения дохода (прибыли) или достижения социального эффекта» [2].

Кибанова Л.Н. понятие «кадровый потенциал организации» трактует как совокупную оценку «личностных и профессиональных возможностей кадрового состава организации на основе изучения трудового потенциала работников организации в целом» [5].

Андреев С.В. определяет кадровый потенциал как обобщающую характеристику «совокупных способностей и возможностей постоянных работников предприятия, имеющих определенную квалификацию, прошедших предварительную профессиональную подготовку и обладающих специальными знаниями, трудовыми навыками и опытом работы в определенной сфере деятельности эффективно выполнять функциональные обязанности и давать определенные экономические результаты в соответствии с текущими и перспективными целями предприятия» [1].

Коноплева Г.И. [3] под кадровым потенциалом понимает «основную часть трудового потенциала», которая «включает в себя профессиональную и квалификационную сторону трудового потенциала».

Таким образом, понятие «кадровый потенциал» не имеет общепринятой дефиниции, при этом можно определить, что он характеризуется объемом специальных знаний, умений и навыков сотрудников, их компетентностей.

В современной научной литературе подчеркивается значимость развития кадрового потенциала для устойчивого функционирования организаций, отмечается влияние кадрового потенциала на эффективность производственного процесса. Значительный акцент сделан на взаимосвязи новой модели развития индустриализации – «Индустрия 4.0» и модернизации промышленности за счет синергетического роста кадрового потенциала и производственных технологий [5, 6, 7].

«Индустрия 4.0» предполагает, что бизнес-процессы могут быть интегрированы в цифровую сеть в процессе диджитализации [6, 7], таким образом развитие кадрового потенциала с учетом интеграции информационных и коммуникационных технологий в процесс профессионального обучения кадров делает возможным усиление эффекта от такого обучения.

Проведенный анализ показывает, что выделяют следующие основные показатели, характеризующие кадровый потенциал организации [6]:

- численность персонала (в разрезе выполняемых функций);
- уровень образования сотрудников;
- уровень обучения и развития кадрового потенциала;
- развитие лидерских качеств (например, через количество программ обучения);
- обучение и развитие навыков (количество и качество программ повышения квалификации т.д.);
- развитие обучения новых сотрудников (количество и качество программ обучения новых сотрудников, наличие программы адаптации сотрудников);
- корпоративная система онлайн-обучения и др.

На основании проведенного анализа выявлен положительный пример эффективного развития кадрового потенциала в нефтегазовой отрасли Российской Федерации. ООО «Газпром бурение» делает значительную ставку на молодых и талантливых специалистов, в компании сформированы и используются качественные методики, направленные на развитие потенциала сотрудников. Основой рассматриваемого процесса в компании ООО «Газпром бурение» является корпоративная система онлайн-обучения. Алгоритм ее работы представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Алгоритм профессионального обучения кадров в организации ООО «Газпром бурение»

Алгоритм профессионального обучения в компании ООО «Газпром бурение» состоит из 3 основных этапов. Проведем их детальное рассмотрение.

Дистанционное обучение при помощи цифровых технологий. В компании ООО «Газпром бурение» департаментом управления персоналом разработано множество обучающих программ для специалистов различных областей. Ключевой особенностью данных курсов является возможность их дистанционного прохождения. Таким образом, профессиональное обучение

может быть организовано без отрыва от работы, что позволяет сделать процесс развития кадрового потенциала сотрудников непрерывным. Данный аспект является значительным в условиях быстрых изменений в мировой и отечественной экономике. Работник должен иметь возможность непрерывно получать новые знания, необходимые ему в профессиональной деятельности.

Производственная практика по результатам обучения. На данном этапе также активно используются современные цифровые технологии, которые также позволяют не отрывать сотрудника от производственной деятельности. Исключением являются буровые мастера, бурильщики, а также помощники бурильщиков, которые проходят практику на специальном модуляторе бурового процесса. Рассматриваемый этап позволяет закрепить значения, полученные в процессе обучения. Также у сотрудника имеется возможность определить пробелы в знаниях и восполнить их перед сдачей аттестационного экзамена.

Сдача аттестационного экзамена. В процессе завершающего этапа, цифровые технологии также используются для получения оценки эффективности пройденного сотрудником обучения. Аттестационные экзамены имеют форму кейсов, основанных на реальных производственных задачах. По результатам ответов сотрудников оценивается качество полученных знаний.

Из представленного описания процесса обучения в компании ООО «Газпром бурение» следует, что рассматриваемый хозяйствующий субъект, делает значительный акцент на непрерывности обучения сотрудников, а также максимально активном использовании цифровых технологий. Обозначенные инструменты позволяют не отрывать сотрудников от профессиональных обязанностей, а также позволяют осваивать новые знания в удобной форме. Также, использование цифровых технологий, направлено на формирование у сотрудников компетенций, необходимых в эпоху функционирования цифровой экономики.

Выводы

В данной работе определено понятие «кадровый потенциал», выявлены основные показатели, его характеризующие.

Определено, что для нефтегазовых компаний одним из ключевых факторов повышения конкурентоспособности является развитие кадрового потенциала. Обозначенный процесс базируется на системе обучения сотрудников в организации. Положительный пример отмечен в ООО «Газпром бурение». Рассматриваемая организация, активно использует в процессе обучения современные цифровые технологии. Данный подход позволяет не отрывать сотрудников от выполнения производственных задач, а также способствует выстраиванию механизма непрерывного обучения. В современной цифровой экономике, скорость происходящих изменений является высокой, поэтому работники должны уметь на постоянной основе получать актуальные и необходимые знания.

Библиография

1. Андреев С. В. Кадровый потенциал и проблемы занятости в условиях перехода России к рыночным отношениям – М.: Изд-во ин-та социологии. 1997.
2. Берглезова Т.В. Понятие кадрового потенциала и его влияние на эффективность деятельности промышленного предприятия Проблемы предпринимательства в экономике России. 2005. [Электронный ресурс]. // URL: <http://www.cfin.ru/bandurin/article/sbrn08/07.shtml>
3. Коноплева Г.И., Борщенко А.С. Понятие кадрового потенциала и стратегия его развития // Альманах современной науки и образования. 2014. № 2. С. 86-88.
4. Козицина, А.Н. Стратегическая взаимосвязь инновационного развития и управления кадровым потенциалом региона [Электронный ресурс] / А. Н. Козицина, И.В. Филимоненко // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. №1. С. 171–181.

5. Кибанова Л. Н., Управление персоналом: учебное пособие / Л. Н. Кибанова, А. Я. Кибанов. Москва: КноРус, 2020. 201 с.
6. «Индустрия 4.0»: развитие человеческого капитала / С. А. Хубулова [и др.] // Социально-гуманитарные знания. 2018. № 12. С. 196–202.
7. Ху Минцзюнь, Устинович И.В. Оценка роли кадрового потенциала в повышении конкурентоспособности промышленных организаций при переходе на «Индустрию 4.0» // Наука и техника. 2022. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-rol-i-kadrovogo-potentsiala-v-povyshenii-konkurentosposobnosti-promyshlennyh-organizatsiy-pri-perehode-na-industriyu-4-0>

*Раскрытие информации об экологической отчетности ПАО «НОВАТЭК»
Аксенова М.М.* (Московский гуманитарный университет, mari.fonmaikle@mail.ru),
Мелехина Т.И. (Московский гуманитарный университет, tele75@yandex.ru),
Седова Е.И. (МГРИ, esedova-guu@mail.ru)*

Аннотация

Рассматриваются вопросы связанные с исследованием влияния степени раскрытия информации об экологической отчетности крупнейшей российской компании ПАО «НОВАТЭК». Результаты проведенного исследования за период с 2022 по 2023 годы показали, что повышение уровня раскрываемости информации по экологии в годовой отчетности ПАО «НОВАТЭК» в основном связаны с ужесточением российского законодательства по охране окружающей среды.

Ключевые слова

Корпоративное управление, нефинансовая отчетность, финансовые показатели, годовой отчет эмитента, экологическая отчетность.

Теория

В настоящее время текущее положение и перспективы дальнейшего развития публичных акционерных обществ оцениваются не только с позиции достижения ими финансовых результатов, но и целого ряда нефинансовых показателей, среди которых очень важное значение приобретает воздействие на окружающую среду, минимизация вредных воздействий на природу.

Это может быть достигнуто не только и не столько за счет дальнейшего развития научно-технического прогресса, но и за счет совершенствования управления экологическим воздействием на окружающую среду, разработкой нормативно-законодательных документов, методологических основ совершенствования экологической отчетности, которая является неотъемлемой частью годовых отчетов эмитентов и годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Как показали проведенные нами исследования, до сих пор не разработаны критерии, которые позволили бы отразить в полном объеме в бухгалтерской (финансовой) отчетности информацию об экологической ситуации публичного акционерного общества [1,3,4].

Банк России опубликовал кодекс корпоративного управления, который включает вопросы, связанные предоставлением публичными акционерными обществами нефинансовой информации и отражением последней в годовых отчетах эмитентов публичных акционерных обществ, что самым непосредственным образом касается нефтедобывающих отраслей и ПАО «НОВАТЭК». Годовые отчеты эмитентов размещаются в Интерфаксе на странице Интернета и доступны для широкой аудитории

ПАО «Новатэк» это крупнейшая российская независимая компания, основной вид деятельности которой - добыча, хранение, переработка, реализация газа и газового конденсата ОКВЭД 46.71 оптовая торговля твердым, жидким и газообразным топливом и подобными продуктами. ПАО «Новатэк» находится в Ямало-Ненецком административном округе, Пуровском районе, г. Тарко-Сале. Кроме того, ПАО «НОВАТЭК» располагает крупными газовыми месторождениями, сконцентрированными в Ленинградской и Тюменской областях РФ (рис.1).

ПАО «Новатэк» имеет 39 лицензий на разведку и добычу углеводородов в Ямало-Ненецком автономном округе с суммарными доказанными запасами 12,8 млрд. барр. н.э. [2].

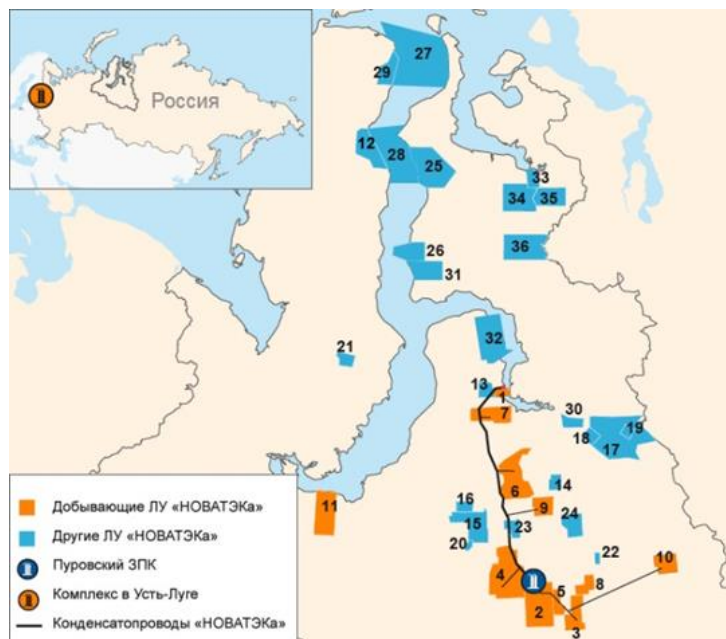


Рисунок 1. Активы компании ПАО «НОВАТЭК»

По данным за 2022 год ПАО «НОВАТЭК» направило на защиту окружающей среды от антропогенного влияния, климатические проекты, охрану водных ресурсов, поддержку биоразнообразия и другие направления охраны окружающей среды 2 382 000 тыс. рублей.

В ПАО «НОВАТЭК» разработана Интегрированная система по управлению за охраной окружающей среды, куда входит и промышленная безопасность, и охрана труда.

ПАО «НОВАТЭК» не осуществляет работ на территориях и акваториях, которые являются государственными природными заповедниками, национальными природными парками, заказниками, биосферными резерватами ЮНЕСКО и не относятся к Рамсарским водно-болотным угодьям. 105 руководителей и специалистов ПАО «НОВАТЭК» прошли повышение квалификации в сфере экологической безопасности. На рисунке 2 представлена организационная структура ПАО «НОВАТЭК».

В настоящее время в стадии разработки находится экологизированный отчет о прибылях и убытках, в котором дополнены следующие статьи ОФР:

1) выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг произведенных или оказанных предприятием с использованием экологических технологий и обладающих соответствующими свойствами;

2) затраты, связанные с природопользованием, например, оплата труда персонала, занятого сбытом административного персонала и аппарата управления задействованных природоохранной деятельности страховые взносы, расходы на освоение новых экологических производств, расходы на оплату консультационных услуг в области природопользования и экологии, расходы на экологическое образование персонала и т.п.;

3) прочие доходы от деятельности в сфере природопользования, например, от реализации прав на загрязнение, возмещения или компенсации излишне внесенных платежей за загрязнение и т.п.;

4) отражены суммы платежей или налогов за выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду, платежей или налогов за право пользования природными ресурсами в рамках нормативов, компенсационных платежей за выбытие природных ресурсов из целевого использования или ухудшение их качества, вызванное производственной деятельностью, расход на приобретение прав на загрязнение;

5) отражены суммы налога, а также суммы платежей за сверхнормативные выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

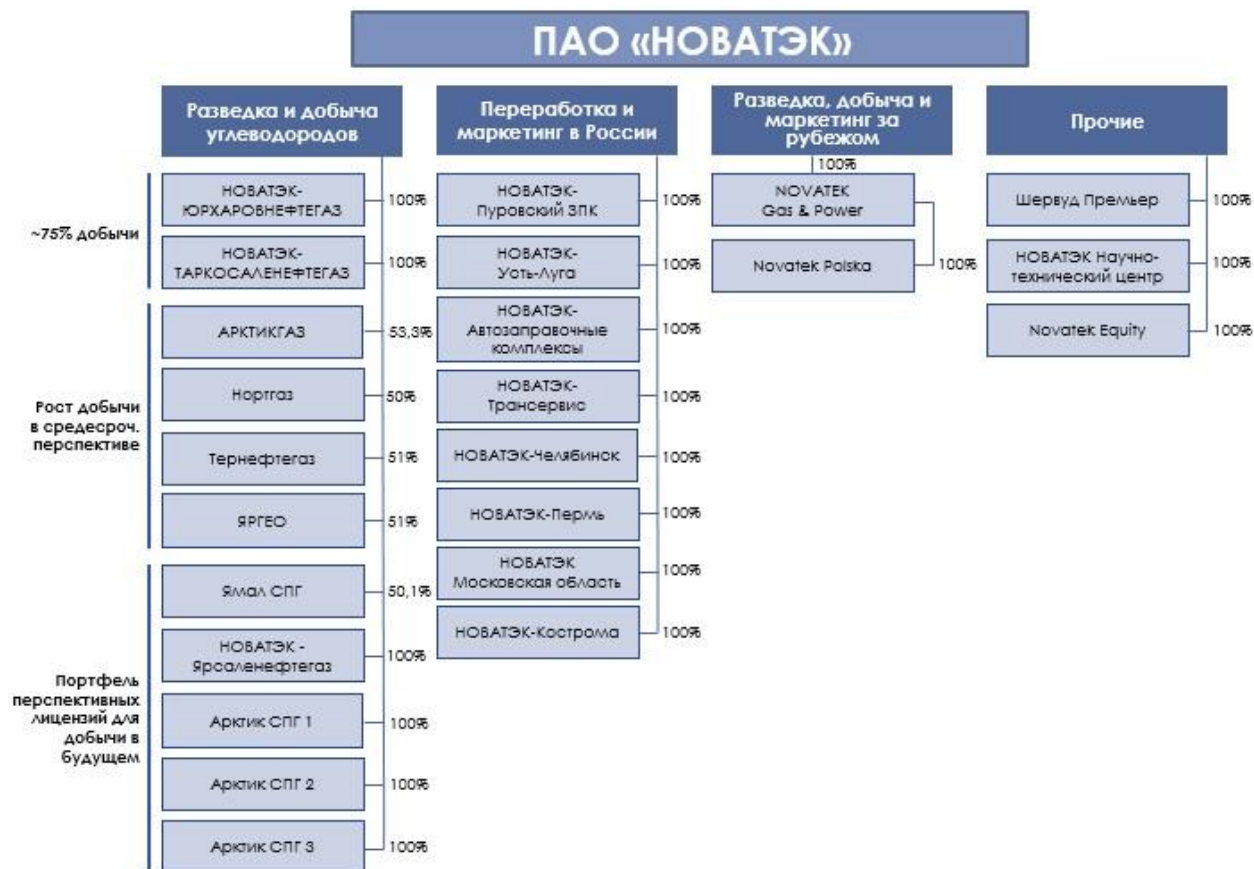


Рисунок 2. Организационная структура ПАО «НОВАТЭК»

Выводы

Тщательный анализ проекта документа дал возможность сделать следующие выводы:

Включение экологической составляющей в отчет о финансовых результатах (прибылях и убытках) позволит:

- 1) предоставить для внешних и внутренних пользователей информацию по экологической деятельности организации в простой и удобной форме;
- 2) даст возможность провести оценку степени влияния экологической составляющей на результаты финансово- хозяйственной деятельности организации;
- 3) даст возможность провести мониторинг эффективности вложений в экологическую безопасность деятельности организации;

Кроме выше перечисленного на основании анализа экологизированной отчетности можно будет:

- 1) рассчитать объем загрязнений на который в денежном выражении имеет право организация. Рассчитать долю энергии сберегающих ресурсов основных средств в общем объеме основных фондов организации, далее определить степень участия организации в природоохранных проектах, рассчитать объемы и оборачиваемость экологической дебиторской задолженности, определить размеры резервов организации на непредвиденные форс- мажорные ситуации, связанные с экологией, и наконец определить сумму займов и кредитов, необходимых для осуществления финансирования экологических проектов, задолженность перед бюджетом по налогам и сборам по природоохранным платежам;

2) рассчитать долю, приходящуюся в общих объемах продаж на продажи экологических товаров, оказание услуг по экологии, определить расходы на проводимые или планируемые к проведению природоохранные мероприятия в себестоимости продукции, коммерческих и управленческих расходах, рассчитать расходы, непосредственно связанные со сверхнормативными выбросами, загрязнениями окружающей среды;

3) разработать стратегию управления по взаимодействию с инвесторами и государственными органами на основании построения рейтинга по экологии по таким параметрам как: основные направления деятельности организации, прозрачность финансовой отчетности, уровень использования ресурсосберегающих технологий, и наконец, уровень подготовки менеджеров всех уровней в области природоохранных мероприятий;

4) поведение финансового анализа показателей деятельности организации с учетом экологических параметров, а именно:

- а) показателей организационно-технического уровня;
- б) показатели производства и реализации продукции;
- в) показатели затрат на производство и реализацию продукции;
- г) показатели финансовых результатов;
- д) показатели финансового состояния организации;
- 5) составление прогнозных бизнес – планов;

б) формирование основы (базы) для проведения экологического аудита финансово-хозяйственной деятельности, который должен включать разделы экологической политики организации, источников финансирования или формирования имущества с учетом экологической составляющей.

Библиография

1. Анализ и диагностика финансового-хозяйственной деятельности предприятий: Учебник / под ред. проф. В.Я. Позднякова. – М.: ИНФРА-М, 2021. 617 с.

2. Государственный информационный ресурс бухгалтерско (финансовой) отчетности. Пояснения к бухгалтерскому балансу и отчету о финансовых результатах ПАО «НОВАТЭК» за 2022 год. URL: <https://bo.nalog.ru>

3.Токсина Е.В. Финансовая отчетность с экологическим компонентом для инвесторов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2011. №1. С.167-172.

4.Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "Об охране окружающей среды" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024) . URL: <https://www.consultant.ru>

**Особенности организации обеспечивающих бизнес-процессов на специализированных
строительных предприятиях**

Ассам Идонгесит Ноа* (МГРИ, assam.idongesit@gmail.com),
Власкина Л.В. (МГРИ, vlv92146@inbox.ru),
Седова Е.И. (МГРИ, esedova-guu@mail.ru)

Аннотация

Приводятся результаты исследования возможных подходов при организации обеспечивающих бизнес-процессов на специализированных строительных предприятиях. Авторами предлагаются управленческие решения в целях сохранения собственного производства специальной одежды для персонала.

Указанные подходы позволят избежать риска повышения цен на изделия, сохранить централизованный контроль качества и движения финансовых потоков.

Ключевые слова

Обеспечивающие бизнес-процессы, финансовый результат, управленческие решения, контроль, оптимальный выбор.

Теория

Ключевым условием устойчивого развития экономики России в условиях внешнеполитических вызовов и объективных обстоятельств современного этапа истории является способность государства обеспечивать производство продукции и услуг в объёме, необходимом населению, на базе отечественных разработок и предприятий.

ООО «Геопроходка» специализируется на выполнении многопрофильных строительных специализированных работ с 2001 года.

Бережно сохраняя традиции и накопленный опыт, ООО «Геопроходка» значительно расширил спектр выполняемых работ, одновременно развивая вспомогательные и общехозяйственные направления деятельности, в том числе направленные на охрану труда и производство специальной одежды для персонала в собственной мастерской [6].

Требования охраны труда и здоровья рабочих и ИТР остаются приоритетным направлением при производстве специальной одежды. В тоже время важно, чтобы внешний облик работников способствовал уважительному отношению к ним заказчиков, являлся неким фирменным стилем компании, который отличают безопасность, сдержанность, традиционность и аккуратность [5].

В целом ООО «Геопроходка» удаётся поддерживать общий финансовый результат деятельности предприятия на высоком положительном уровне. Производство специальной одежды по своей прибыльности не является ведущим, не смотря на имеющиеся заказы сторонних организаций. В связи с этим возникла потребность в новых подходах и решениях в целях сохранения и развития производства в современных условиях.

В январе 2024 года на предприятии была создана Рабочая группа (Приказ ООО «Геопроходка» от 12 января 2024 года № 03), в состав которой вошли управленцы, юристы, экономисты и технологи. Основными целями работы созданного коллектива единомышленников стали безубыточность производства специальной одежды, а также социальная защищённость квалифицированного персонала с многолетним опытом.

На первом этапе было предложено разработать варианты конструкций (управленческих решений) [7], предполагающих выделение производства спецодежды в отдельное юридическое лицо в целях оптимизации налогообложения, в том числе

с применением упрощённой системы налогообложения, а также отсечения распределяемой доли управленческих расходов ООО «Геопробходка».



Рисунок 1. Фирменный стиль компании, который отличают безопасность, сдержанность, традиционность и аккуратность

В результате проделанной работы для сравнительного анализа были выделены три возможных варианта управленческих решений. Прогнозным расчётным периодом выбраны 12 месяцев 2023 года в целях сравнения с существующей ситуацией (далее – период).

Вариант № 1 – Участие ООО «Геопробходка» (100%)

Юридическое лицо – Общество с ограниченной ответственностью «Русский размер» (далее – ООО «Русский размер»), стопроцентное участие ООО «Геопробходка» в ООО «Русский размер» денежными средствами в размере 100 тысяч рублей [1] [3].

Вариант № 2 – Участие ООО «Геопробходка» (20%)

Юридическое лицо – Общество с ограниченной ответственностью «Русский размер» (далее – ООО «Русский размер»), не менее пяти участников (юридических и физических лиц) в целях соответствия положениям главы 26.2 (пп. 14 п.3 ст. 346.12.) Налогового кодекса Российской Федерации (часть вторая), введённого в действие Федеральным законом от 05.08.2000г. N 117-ФЗ (ред. от 25.12.2023) для применения упрощённой системы налогообложения [2].

В целях применения единого пониженного тарифа страховых взносов в соответствии с положениями пп. 17 п.1 и п.2.4 ст. 427 Налогового кодекса РФ не менее 51 % участия в предприятии должны составлять физические лица или юридические лица, включённые в реестр среднего и малого предпринимательства [2].

Доля участия ООО «Геопробходка» в ООО «Русский размер» денежными средствами в размере 20 тысяч рублей [1] [3] [8].

Вариант № 3 (существующий) – Производство специальной одежды – производственное подразделение в составе ООО «Геопроходка» [4].

Расходы на создание и регистрацию – нет расходов.

Аренда – расходы на эксплуатационное и хозяйственное обслуживание помещений в составе недвижимого имущества, переданного по договору аренды ООО «Геопроходка» [1].

Персонал – штатные работники ООО «Геопроходка», оформленные с соблюдением требований трудового законодательства, обладающие правом социальных гарантий, в том числе полис добровольного медицинского страхования, оплату части стоимости санаторных путёвок, выплаты по Коллективному договору [1].

Таблица 1

Сравнительный анализ прогнозных экономических показателей эффективности деятельности за период

Наименование показателя	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3	Примечания
Объём выручки, тыс. руб.	21 184	21 184	21 184	Объём заказов за период принят неизменным
Объём затрат на производство и управление, тыс. руб.	23 707	22 650	30 256	Варианты № 1 и № 2 не включают в себя расходы на аренду помещений и оборудования. В состав затрат варианта № 3 входят распределенные коммерческие и управленческие расходы ООО «Геопроходка».
Общая сумма налогов, тыс. руб.	8 971	4 019	в структуре налогов предприятия	Вариант № 1 – общая система налогообложения Вариант № 2 – упрощённая система налогообложения Вариант № 3 - в структуре налогов предприятия
Прибыль от продаж, тыс. руб.	- 2 523	- 1 466	- 9 072	Высокий показатель варианта № 3 в сравнении с вариантами № 1 и № 2 связан с включением в сумму затрат для расчёта коммерческих и управленческих расходов.
Чистая прибыль, тыс. руб.	- 11 494	- 5 485	Согласно производственной программе деятельности ООО «Геопроходка» на	Отрицательные показатели чистой прибыли вариантов № 1 и № 2 свидетельствуют о том, ООО «Русский размер» по результатам

			2023 год прогнозное верхнее значение показателя чистой прибыли в целом по предприятию не ниже 6 500 тыс.руб..	своей деятельности не приносит доход. В составе ООО «Геопроходка» убыток производства специальной одежды компенсируется прибылью основного направления деятельности.
Средняя зарботная плата персонала, тыс. руб.	50	50	40	Значения вариантов № 1 и № 2 отличаются от показателя средней зарботной платы персонала в составе ООО «Геопроходка» на 10 тысяч рублей. При этом работники предприятия обеспечены социальными гарантиями, превышающими указанную разницу.

Выводы

Принимая во внимание результаты проделанной работы можно сделать вывод о нецелесообразности выделения производства специальной одежды в отдельное юридическое лицо. Размер затрат на создание нового предприятия, правовые риски и последствия социального характера не будут способствовать развитию производства и сохранению адекватного качества специальной одежды для персонала.

Возможное превышение расходов над доходами при производстве специальной одежды ООО «Геопроходка» планирует в сопоставлении с экономическими показателями эффективности основного направления деятельности.

Библиография

1. Гражданский кодекс РФ (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2023).
2. Налоговый кодекс РФ (с изм. и доп., вступ. в силу с 19.12.2023).
3. Федеральный закон от 08.02.1998 N 14-ФЗ (ред. от 13.06.2023) "Об обществах с ограниченной ответственностью".
4. Научно-практический комментарий к Федеральному закону "Об обществах с ограниченной ответственностью": в 2 томах / В.А. Вайпан, А.В. Габов, Е.П. Губин и др.; под ред. И.С. Шиткиной. Москва: Статут, 2021. Т. 1. 622 с.
5. Гущина И.Э., Гаджиев С.М. Управленческий учет затрат на инновационную деятельность // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. 2021. N 10. С. 34 - 39.
6. Капанина Ю.В. Правила выдачи спецодежды: новшества от Минтруда, бухучет и налоги // Главная книга. 2023. N 22. С. 56 - 63.
7. Кирьянова З.В., Седова Е.И. Анализ финансовой отчетности. Учебник для бакалавров / М., Юрайт. 2014. Сер. 58 Бакалавр. Академический курс (2-е изд., испр. и доп.). 428 с.
8. Мокрецов О. Определение дохода для целей применения УСН при реорганизации компании в форме преобразования // ЭЖ-Бухгалтер. 2023. N 5. С. 12.

**Организационно-экономический механизм непрерывного развития компетенций
работников предприятий**

*Афанасьев Н.Д. (МГРИ, afanasievnd@mgru.ru),
Якунин М.А. (МГРИ, yakuninma@mgru.ru)*

Аннотация

Непрерывное развитие навыков и знаний сотрудников имеет решающее значение для устойчивого роста и конкурентоспособности любого бизнеса. Определение основных необходимых компетенций должности помогает сотруднику становиться сильнее в профессиональном плане. Понимание и четкое изложение требований к компетенциям, позволяет сотруднику проводить свое время более продуктивно, овладевая необходимыми навыками, а не пытаясь понять, чего от него ожидают.

Культура развития компетенций позволит предприятию развивать компетентность как сотрудников, так и организации, повышая ценность компании в целом. Такая культура, чаще всего, будет иметь значение при подборе и удержании наиболее талантливых сотрудников.

Эта работа направлена на обзор основных организационных и экономических механизмов, которые помогают постоянно повышать навыки и знания работников предприятий. Анализ различных подходов и стратегий поможет выявить ключевые факторы и лучшие практики для применения их в работе компетентными сотрудниками.

Ключевые слова

Механизм развития, компетенции работников предприятий, мотивация, инвестирование в развитие сотрудников.

Теория

С быстрыми темпами технологического прогресса и глобализации предприятиям стало необходимо инвестировать в постоянное развитие навыков сотрудников дабы сохранять свою конкурентоспособность. Это не только обеспечивает квалифицированную и адаптивную рабочую силу, но и способствует общему успеху бизнеса и помогает спрогнозировать его долговечность. Методы и подходы в управлении предприятием представляют собой совокупность приемов и инструментов, используемых для реализации управленческих, организационных, экономических и инновационных стратегий, которые воздействуют на объект управления с целью достижения конкретной функции. Эта функция представляет собой эффективное внедрение изменений, целью которых является повышение качества технологического развития.

Основные организационные механизмы:

1. Программы обучения и развития: предприятиям следует внедрять комплексные программы обучения и развития, адаптированные к конкретным потребностям их сотрудников. Эти программы следует регулярно пересматривать, чтобы идти в ногу с изменениями в технологиях, тенденциях отрасли и рыночном спросе.

2. Наставничество и коучинг: объединение более опытных сотрудников с менее опытными может способствовать обмену знаниями и развитию необходимых навыков. Такой подход также помогает развивать культуру постоянного обучения в организации.

Так как развитие сотрудника требует усилий и неизбежно сопровождается ошибками. Чем больше изменений в поведении требуется, тем выше уровень стресса.

Подход "бросить в воду и посмотреть, сможет ли выплыть" более правильно назвать испытанием, а не развитием, поскольку сильный стресс стимулирует использование уже имеющихся знаний и навыков, а не формирование нового поведения. Испытания могут быть полезны для определения границ зоны ближайшего развития (рис. 1).

Напротив, ошибка заключается в том, когда человеку не дают возможности применить свои навыки для решения новых задач, хотя они уже сформированы. Он застревает на "тренировочной площадке", хотя уже мог бы перейти к реальным задачам.



Рисунок 1. Зоны компетентности, развития и испытания

3. Кросс-функциональные команды: представляют собой группы специалистов, которые объединяют свои знания и навыки для достижения определенной цели или решения определенной проблемы. Члены таких команд обычно представляют различные подразделения или области знаний в организации и работают вместе, чтобы обеспечить более инновационные и эффективные решения, чем это было бы возможно в рамках традиционных функциональных команд.

4. Управление эффективностью: системный процесс, который направлен на планирование, мониторинг, оценку и улучшение производительности и результатов работы сотрудников, команд и подразделений на предприятии. Целью управления эффективностью является создание рабочей среды, в которой сотрудники могут развивать свои навыки и компетенции, а также максимально реализовывать свой потенциал для достижения целей организации. Например, для предприятий нефтехимического комплекса функция управления эффективностью является крайне важной, с учетом сложности и опасности происходящих там технологических процессов [1,2]. Пренебрежение реализацией мер по предотвращению рисков может привести к катастрофическим последствиям для окружающей среды, сотрудников организации, третьих лиц и финансового состояния предприятия в целом [3].

Основные экономические механизмы:

1. Инвестиции в развитие сотрудников: предприятиям следует выделять часть своего бюджета на программы обучения и повышения квалификации своих сотрудников. Эти инвестиции принесут значительные выгоды в виде повышения производительности и удержания квалифицированных работников. [4]

2. Стимулы и вознаграждения: предоставление вознаграждений и стимулирующих надбавок к заработной плате сотрудникам, участвующим в тренингах и непрерывном обучении, может создать культуру обучения в организации. Такой подход поможет сохранить интерес к обучению на протяжении всей жизни сотрудника и повысить лояльность к предприятию.

Анализ затрат:

Проведение анализа затрат и полученных результатов от инициатив по обучению сотрудников имеет важное значение для определения наиболее эффективных стратегий

инвестирования в различные инструменты повышения компетенций у работников предприятий. Такой анализ может помочь предприятиям принимать обоснованные решения о том, как распределять ресурсы на обучение. И в большинстве своем основываясь на таких анализах предприятия приходят к выводу, что инвестиции в развитие сотрудников необходимы и без них уже не получится достигнуть положительных результатов на современном конкурентном рынке. Предоставляя обучение и понятные стимулирующие программы, предприятия могут создавать мотивированную и квалифицированную рабочую силу.

Выводы

Таким образом, основными особенностями устойчивого развития предприятий являются инновации в области непрерывного развития компетенций работников предприятий, которые обеспечивают разработку новых специфических характеристик для системы управления, смещая акцент управления с чисто экономической составляющей на социально-экономический аспект, повышая эффективность предприятия. Общие функции управления в первую очередь должны быть направлены на создание социально-экономических благ. Это определит границы и требования к трансформации системы в контексте внедрения различных инноваций. Кроме того, конкретные функции механизма внедрения способствуют переходу к занимаю лидирующих позиций предприятием в своей области.

Библиография

1. А. Салин, А. Поникаров, Веб-конференция E3S 417, 04004 (2023).
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341704004>
2. А. Салин, А. Поникаров, С. Поникаров, Веб-конференция E3S 417, 02007 (2023).
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202341702007>
3. М. Зотов, А. Салин, А. Поникарова, Материалы конференции AIP 2503, 050091 (2022)
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344304002>
4. А.С. Поникарова, И.Р. Гилязутдинова, А.И. Романова и др., Международный журнал экономических и финансовых проблем №6 (2S), с. 74-81 (2016).

***Важность стратегического управления на современных предприятиях
Базылева Н.С.* (МГРИ, nbazyleva@gmail.com),
Ситников С.Д. (МГРИ, sitnikovs@inbox.ru)***

Аннотация

В рамках данной научной статьи анализируются ключевые принципы и раскрывается процесс стратегического управления деятельностью предприятия. Также в данной статье осуществляется анализ ключевых этапов процесса стратегического управления организацией в современных условиях.

Ключевые слова

Стратегическое управление, эффективность деятельности, стратегия, финансово-хозяйственная деятельность предприятия, конкурентоспособность, управление организацией, прогресс глобализации, диверсификация.

Теория

Агрессивность внешней среды бизнеса требует постоянного совершенствования процессов управления для обеспечения конкурентоспособности хозяйствующих субъектов на целевом рынке. На международном рынке, где регулярно возникают различного рода кризисы, стратегия управления становится все более важной. Бизнесу без долгосрочных целей и задач будет сложно определить направление компании, сосредоточить усилия и получить конкурентное преимущество. Чтобы поставить и достичь этих целей, важно применять стратегический менеджмент на предприятиях.

На современном рынке компании больше стали уделять внимания четкой проработки стратегии управления, а именно тому, как составить сценарий роста, чтобы повысить показатели финансово-хозяйственности деятельности предприятия. Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что в последние годы скорость и неопределенность изменений еще больше возросли из-за прогресса глобализации, распространения искусственного интеллекта, диверсификации потребностей клиентов и потребителей, а также усиление конкурентной среды, выходящей за пределы отраслевых границ. По этим причинам можно предположить, что потребность в стратегиях управления возрастает еще больше. Стратегия управления относится к общим мерам, принимаемым компанией для того, чтобы позволить своему хозяйствующему субъекту достичь своих целей управления [1].

Любая стратегия представляет собой общее направление деятельности и создание системы, которая позволяет осуществлять деятельность в том же направлении. Для определения стратегии развития необходимо оценить внутренние факторы, такие как возможности и ресурсы компании, а также оценить конкурентов компании. Важным аспектом является оценка внешних факторов, которые окружают компанию и конкурентов. Исходя из анализа окружающей среды предприятия, необходимо устанавливать цели компании, которые могут быть реализованы.

Компании важно точно понимать свои сильные стороны и особенности, а также уточнять свои приоритеты с точки зрения того, что для них важно на рынке и что от них требуется. Рынок и экономическая среда быстро меняются. Компании стараются точно предвидеть эти изменения, формулируют и реализуют бизнес-стратегии, основанные на прогнозах на будущее [2]. Менеджерам необходимо тщательно понимать окружающую среду компании, а также регулярно принимать решения о направлениях развития бизнеса, чтобы сохранять конкурентоспособность предприятия.

Существует классификация современных предприятия исходя из их стратегического конкурентного инновационного поведения, представленная в таблице 1. Благодаря данному разделению можно четко сформировать стратегию предприятия, проанализировав выученные уроки других компаний.

Таблица 1

Предприятия по типу стратегического конкурентного инновационного поведения

Показатель	Виоленты	Пациенты	Эксплеренты	Коммутанты
Уровень конкуренции	Высокий	Низкий	Средний	Средний
Новизна отрасли	Новые, зрелые	Зрелые	Новые	Новые, зрелые
Какие потребности обслуживает	Массовые, стандартные	Массовые, но нестандартные	Инновационные	Локальные
Профиль производства	Массовое	Специализированное	Экспериментальное	Универсальное, мелкое
Размер компании	Крупные	Крупные, средний и мелкие	Средние и мелкие	Мелкие
Устойчивость компании	Высокая	Высокая	Низкая	Низкая
Расходы на НИОКР	Высокие	Средние	Высокие	Отсутствуют
Динамизм развития	Высокий	Средний	Высокий	Низкий
Издержки	Низкие	Средние	Низкие	Низкие
Качество продукции или услуги	Среднее	Высокое	Среднее	Среднее
Сбытовая сеть	Собственная или контролируемая	Собственная или контролируемая	Отсутствует	Отсутствует
Реклама	Массовая	Специализированная	Отсутствует	Отсутствует

При формировании стратегического управления необходимо соблюдать следующие этапы:

1. Анализ внешней и внутренней среды (SWOT-анализ, PESTLE-анализ, протостратегии, поиск новых бизнес-моделей)
2. Конкретизация миссии и целей организации
3. Формирование стратегических проектов и инициатив
4. Разработка способов достижения целей
5. Синхронизация разработанной стратегии
6. Реализация проекта
7. Оценка и контроль выполнения стратегии

Каждый этап очень важен при стратегическом управлении. Анализ окружающей среды позволяет оценить сильные и слабые стороны внутренней среды, а также угрозы и возможности организации. Определение миссии и целей позволяет четко выразить долгосрочные и краткосрочные цели предприятия. В формировании и выборе стратегии определяются альтернативные направления развития предприятия. Реализация стратегии характеризуется осуществлением плана развития организации с учетом разработки программ, бюджетов и процедур.

Результаты оцениваются из основных экономических показателей, которые характеризуют финансовое состояние предприятия и инвестиционную привлекательность

проекта. Таким образом, соблюдение данных этапов имеет большое значение для обеспечения эффективного стратегического управления.

В современном мире в условиях политической и экономической нестабильности важно формирование антикризисной стратегии развития. Она представляет собой документ, в котором определены цели, ресурсы и технологии решения задач по выводу из кризиса. Существует три вида стратегий: восстановительная, стратегия активного приспособления и стратегия консервативного поведения [6, с. 204].

Для целесообразного выбора антикризисной стратегии важно придерживаться следующих этапов (рисунок 1):



Рисунок. 1. Стадии выбора антикризисной стратегии фирмы

От корректного выбора стратегии развития в кризисный период будет зависеть дальнейшее развитие фирмы. Благодаря реализации данной стратегии возможно снижение затрат, сокращение производства, привлечение других ресурсов и т.д.

Важной частью стратегического управления является планирование. Оно необходимо для определения направления развития предприятия. Стратегическое планирование концентрирует усилия и гарантирует, что все участники бизнеса работают над достижением одной цели. Также оно помогает компании согласовывать все действия, которые будут способствовать росту бизнеса [5].

Процесс стратегического управления лучше всего реализуется, когда все сотрудники понимают стратегию. Процесс стратегического управления помогает организациям подвести итоги своей нынешней ситуации, наметить стратегии, развернуть их и проанализировать эффективность реализованных стратегий управления. Стратегический менеджмент задает направление деятельности организации и ее сотрудников. В отличие от единожды составленных планов, стратегическое управление постоянно планирует, контролирует и тестирует деятельность организации, что приводит к повышению операционной эффективности, доли рынка и прибыльности [4].

Основная цель стратегического управления является достижение конкурентного преимущества на рынке [3]. Оно побуждает организации быть более эффективными и осведомленными о деятельности конкурентов. Также за счет стратегического управления компания может иметь устойчивый рост. Организация, которая хочет поддерживать свой рост, должна достичь целей, которые ставит управленческая команда. Благодаря этому повышается производительность, что приводит к устойчивому росту.

Выводы

Исходя из всего вышесказанного, стоит отметить, что стратегический менеджмент служит основой для каждого важного решения, принимаемого организацией. Благодаря ему формируется общее направление, создавая планы и политику, предназначенные для достижения целей, а затем распределяя ресурсы для реализации этих планов. Стратегический менеджмент помогает организации устанавливать и отслеживать свой прогресс в соответствии с долгосрочными планами, что приводит к повышению операционной эффективности и прибыльности.

В современном мире в условиях экономической нестабильности предприятиям необходимо формировать стратегию развития для эффективного функционирования на рынке. Стратегический план помогает устанавливать четкие цели, помогающие продемонстрировать пути достижения миссии компании и видение прогноза деятельности. Именно поэтому важно грамотно формировать стратегию развития бизнеса.

Библиография

1. Данилкина, Ю.В. Современные подходы к стратегическому управлению предприятием : учебное пособие / Ю. В. Данилкина. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022 – 69 с.
2. Доценко, Е.Ю. Стратегическое управление на предприятии: учебно-методическое пособие / Е. Ю. Доценко, Н. А. Солодовникова, Д. В. Абрамов. – Ростов на Дону: Донской ГТУ, 2020 – 173 с.
3. Лазарев, В.Н. Управление стратегическим развитием предприятия : учебное пособие / В. Н. Лазарев. – Ульяновск : УлГТУ, 2022 – 143 с.
4. Носкова, С.А. Стратегическое управление : учебное пособие / С. А. Носкова, Ю. А. Завойских. – Санкт – Петербург : СПбГАУ, 2023 – 76 с.
5. Титенок, А.В. Планирование на предприятиях малого и среднего бизнеса : учебное пособие для вузов / А. В. Титенок. – Санкт-Петербург : Лань, 2023 – 168 с.
6. Троицко В.О. Разработка стратегии развития организации. Молодой ученый. 2019; 41(279): 204-207 с.

*Логистические вызовы в российском минерально-сырьевом секторе
Беркунов К.С.* (МГРИ, ks.berkunov@gmail.com),
Леонидова Ю.А. (МГРИ, leonidovaya@mgri.ru)*

Аннотация

Россия – крупнейшая страна в мире по площади, и её географические и климатические условия представляют собой ряд вызовов для минерально-сырьевого комплекса. В статье определены основные аспекты влияния территориальных особенностей на транспортировку минерально-сырьевых ресурсов, такие как: труднодоступность месторождений, экстремальные климатические условия, зависимость от железнодорожного транспорта, необходимость развития портовой инфраструктуры, логистические риски, в том числе техногенного характера. На основании проведенного анализа определена необходимость комплексного подхода для преодоления логистических вызовов, выявлены основные стратегические направления и мероприятия для преодоления логистических вызовов.

Ключевые слова

Минерально-сырьевой комплекс, стратегия развития, логистические вызовы, труднодоступные месторождения полезных ископаемых.

Теория

Минерально-сырьевая база России является фундаментом национальной экономики и представляет собой совокупность разноранговых объектов фонда недр (месторождений, рудопроявлений и др.), характеризующихся разведанными и оцененными запасами и/или апробированными прогнозными ресурсами полезных ископаемых. На территории России и ее континентального шельфа выявлены практически все виды полезных ископаемых, причем страна входит в число мировых лидеров по количеству запасов углеводородного сырья, угля, железных руд, никеля, меди, цинка, вольфрама, алмазов, благородных металлов, важнейших неметаллических видов сырья. В стране хорошо развиты добывающий и перерабатывающий секторы промышленности. Россия входит в число ведущих в мире производителей сырой нефти, природного газа, углей, железных руд, никеля, меди, алюминия, золота, платиноидов, алмазов и многих других полезных ископаемых. По целому ряду сырьевых продуктов страна также выступает крупнейшим поставщиком на мировой рынок; в их числе сырая нефть, природный газ, необработанный алюминий, палладий, необработанные алмазы [2].

Россия – крупнейшая страна в мире по площади, и её географические и климатические условия представляют собой ряд вызовов для отрасли. Современное состояние минерально-сырьевой базы России характеризуется тенденцией истощения запасов недр по отдельным видам полезных ископаемых и нарастанием трудностей освоения месторождений полезных ископаемых (далее – МПИ), связанных с необходимостью вовлечения в освоение МПИ, которые являются сложными по геологическим и горно-техническим условиям разработки и находятся в экономически слабоосвоенных регионах [5].

Территориальные особенности России оказывают значительное влияние на логистику и транспортировку горно-сырьевых ресурсов. На основании проведенного анализа [1, 3, 4, 5] выделим основные аспекты влияния территориальных особенностей на транспортировку минерально-сырьевых ресурсов (рисунок 1):

1. Труднодоступность месторождений: многие крупные и перспективные месторождения в России находятся в отдаленных и труднодоступных районах, таких как Сибирь и Дальний Восток. Это усложняет доставку необходимого оборудования и материалов для добычи, а также транспортировку сырья к местам переработки или экспорта.

2. Климатические условия: экстремальные температуры, глубокая мерзлота и сезонные колебания усложняют строительство и эксплуатацию транспортной инфраструктуры,

например, железных и автомобильных дорог. Затраты на поддержание и ремонт инфраструктуры в таких условиях значительно выше.

3. Зависимость от железнодорожного транспорта: большинство грузов в России перевозится по железной дороге, что создает высокую зависимость от эффективности и пропускной способности этого вида транспорта. Проблемы с загрузкой, логистикой и координацией могут привести к задержкам и увеличению стоимости перевозок.

4. Необходимость развития портовой инфраструктуры: для экспорта российских полезных ископаемых крайне важно наличие развитой портовой инфраструктуры. Однако в некоторых ключевых регионах существует дефицит портовых мощностей, что ограничивает возможности для увеличения объемов экспорта.

5. Логистические риски: логистические цепочки в минерально-сырьевом секторе часто оказываются уязвимы для различных рисков, включая техногенные аварии, природные катастрофы и социальные конфликты. Это требует разработки и реализации комплексных мер по управлению рисками и обеспечению надежности поставок.



Рисунок 1. Основные аспекты влияния территориальных особенностей на транспортировку минерально-сырьевых ресурсов

Логистические вызовы в российском минерально-сырьевом секторе обусловлены рядом факторов, связанных с географическими особенностями страны, климатическими условиями, состоянием инфраструктуры и регуляторными ограничениями.



Рисунок 2. Основные стратегические направления и мероприятия для преодоления логистических вызовов в минерально-сырьевом комплексе

Для решения этих вызовов необходим комплексный подход, включающий следующие стратегические направления и мероприятия (рисунок 2):

1. Развитие транспортной инфраструктуры:

- строительство и модернизация железных дорог для обеспечения более эффективной и надежной транспортировки грузов из отдаленных регионов;
- расширение портовой инфраструктуры, включая строительство новых и расширение существующих портов, а также повышение их эффективности с помощью современных технологий;
- развитие сети автомобильных дорог для улучшения доступа к месторождениям и упрощения поставки оборудования и материалов.

2. Применение инновационных технологий:

- автоматизация и цифровизация логистических процессов для оптимизации маршрутов, управления грузопотоками и снижения затрат;
- использование беспилотных транспортных средств для доставки грузов в труднодоступные районы.

3. Управление рисками:

- разработка и реализация стратегий управления рисками, включая страхование, создание запасных логистических маршрутов и запасов необходимых материалов для предотвращения простоев в производстве.

4. Сотрудничество и партнерство:

- укрепление сотрудничества между государством и частным сектором для обеспечения финансирования и поддержки проектов по развитию инфраструктуры;
- международное партнерство для привлечения инвестиций, передовых технологий и лучших практик в области логистики.

5. Экологическая устойчивость:

– внедрение экологически устойчивых технологий в логистику для снижения воздействия на окружающую среду, включая использование альтернативных видов топлива и энергоэффективного транспорта.

Выводы

Учитывая сложность и масштаб логистических вызовов в горно-сырьевом секторе России, успешное их решение требует системного подхода, инвестиций в инфраструктуру и технологии, а также активного взаимодействия всех заинтересованных сторон.

Преодоление логистических вызовов в российском минерально-сырьевом секторе требует комплексного подхода, включающего инвестиции в инфраструктуру, применение инновационных решений и учет экологических и социальных факторов.

Библиография

1. Авдотьян В. П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Монография / В. П. Авдотьян, М. М. Дзыбов, К. П. Самсонов; МЧС России, ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – Москва, 2012. – 467 с.
2. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 г. М., 2022, 626 с.
3. Ботнарюк М.В. Приоритеты развития морской портовой инфраструктуры в современных условиях // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С. О. Макарова. 2013. № 2 (18).
4. Воронцова С.Д. Влияние климатических изменений на транспортную инфраструктуру в Арктической зоне и на территориях распространения вечной мерзлоты // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2017. № 4 (71).
5. Леонидова Ю.А. Развитие организационно-экономического взаимодействия государства и бизнеса для вовлечения труднодоступных месторождений полезных ископаемых в разработку: дис. ... канд. экон. наук. М., 2022, 249 с.

*Место контрольных функций в бизнес-процессах геологоразведочного предприятия и
управления*

Богословский В.М. (МГРИ, bogoslovskiyvm@gmail.com),
Лютягин Д.В. (МГРИ, l-d-v@list.ru)*

Аннотация

В исследовании рассматривается роль контрольных функций в бизнес-процессах геологоразведочных предприятий. Предмет исследования представляет собой обзор ключевых аспектов управления качеством, техническим контролем за функциональными операциями, финансовым учетом, соблюдением нормативов и управлением рисками в индустрии. Особое внимание уделяется инновационным подходам и их роли в обеспечении эффективности и устойчивого развития предприятий.

Ключевые слова

Менеджмент, контрольные функции, геологоразведочные предприятия, система внутреннего контроля, бизнес-процессы.

Теория

Контрольные функции занимают центральное место в деятельности геологоразведочных предприятий, играя ключевую роль в обеспечении эффективности, безопасности и точности проводимых работ. В контексте геологоразведки особенно важно обращать внимание на несколько критических аспектов значимости контрольных функций.

Прежде всего, геологоразведочные работы требуют точной и достоверной информации о геологических структурах, месторождениях полезных ископаемых и других аспектах. Контроль качества данных становится фундаментальным элементом в обеспечении надежности результатов и доверия к проведенным исследованиям. Он включает в себя проверку точности и правильности собранных данных о геологических структурах, месторождениях полезных ископаемых и других параметрах, необходимых для проведения работ. Контроль качества данных позволяет выявлять и исправлять возможные ошибки или искажения, обеспечивая надежность результатов и уверенность в принимаемых решениях.

Технический контроль оборудования и инструментов также имеет важное значение в геологоразведке. Контроль за состоянием и правильной работой оборудования помогает предотвращать возможные поломки и аварии, что важно для обеспечения безопасности рабочих и непрерывности производственных процессов.

Финансовый контроль играет существенную роль в обеспечении устойчивого развития геологоразведочных предприятий. Он включает в себя анализ и контроль расходов и доходов, учет налоговых обязательств и другие аспекты финансовой деятельности. Эффективное управление финансами позволяет оптимизировать затраты, максимизировать прибыль и обеспечивать стабильность финансового положения предприятия.

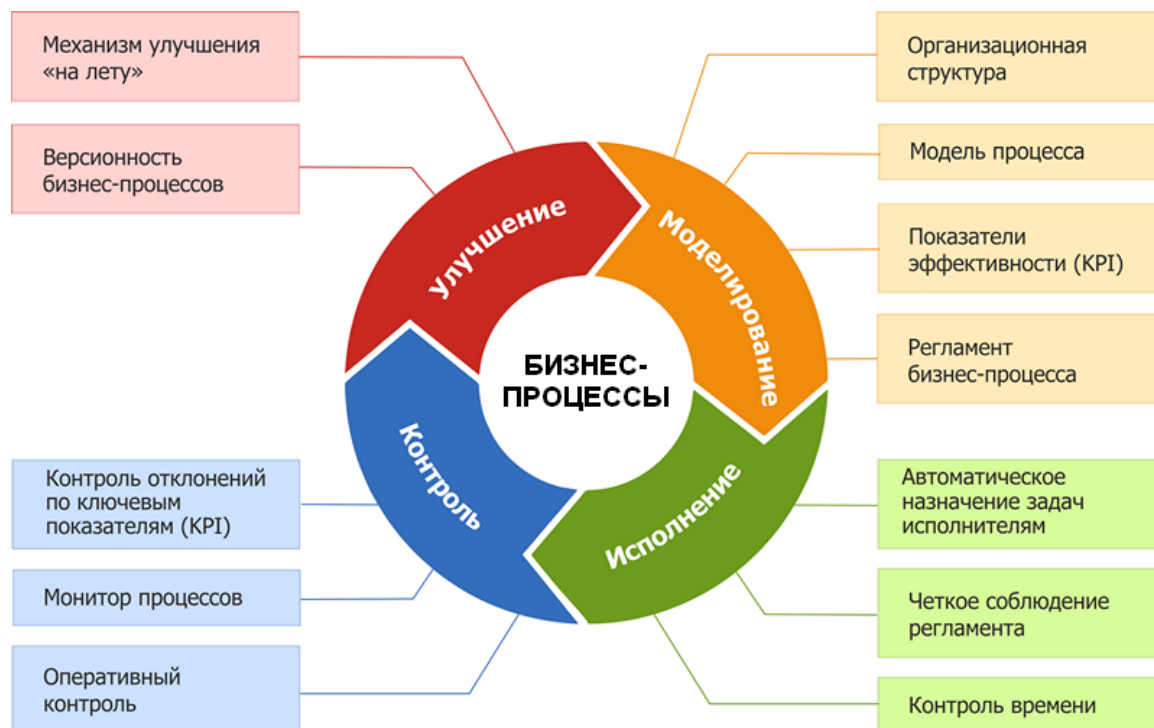


Рисунок 1. Классическая система управления бизнес-процессами с выделением контрольной части, которая применима для контроля за технологическими операциями в геологоразведке [8]

Соблюдение нормативов и стандартов является неотъемлемой частью деятельности геологоразведочных предприятий. Это включает в себя соблюдение законодательства в области охраны окружающей среды, техники безопасности, трудовых отношений и других областей, а также соответствие отраслевым стандартам и требованиям качества. Соблюдение нормативов помогает предотвратить нарушения, минимизировать риски для окружающей среды и здоровья работников, а также поддерживать репутацию предприятия перед заказчиками и обществом.

Контроль соблюдения графиков и сроков является ключевым элементом успешного выполнения проектов геологоразведки. Он включает в себя мониторинг выполнения работ в соответствии с установленными графиками и договоренностями с заказчиками. Своевременное завершение проектов не только способствует удовлетворению потребностей заказчиков, но и повышает эффективность использования ресурсов предприятия. Контроль соблюдения графиков также позволяет своевременно выявлять возможные задержки и проблемы в выполнении работ, что позволяет принимать меры для их устранения и минимизации влияния на общий ход проекта.

Безопасность и охрана труда являются приоритетной задачей для геологоразведочных предприятий, поскольку работа в данной отрасли часто связана с повышенными рисками. Предотвращение несчастных случаев и обеспечение безопасной рабочей среды являются необходимыми условиями для успешной работы. Геологоразведочные предприятия стремятся к созданию условий, при которых работники могут выполнять свою работу безопасно и эффективно, что включает в себя обучение персонала правилам безопасности, использование средств индивидуальной защиты, а также проведение регулярных проверок и аудитов по охране труда.

Инновационные подходы к контрольным функциям представляют собой важный аспект развития геологоразведочных предприятий. Использование современных технологий, таких как геоинформационные системы, искусственный интеллект и машинное обучение, позволяет улучшить эффективность и точность контроля за производственными процессами и результатами работ. Инновационные подходы также способствуют повышению

производительности труда, оптимизации использования ресурсов и улучшению качества выполняемых работ, что является важным фактором для конкурентоспособности и успешного развития предприятия.

Роль управления рисками в контексте контрольных функций необходима для минимизации потенциальных угроз и обеспечения устойчивого развития предприятия. Эффективное управление рисками включает в себя систематическую оценку и анализ возможных угроз, разработку стратегий по их снижению или предотвращению, а также мониторинг и контроль за рисками на протяжении всего жизненного цикла проектов.

Управление рисками помогает предотвратить нежелательные ситуации, которые могут привести к финансовым потерям, простоям в производственных процессах или ущербу репутации предприятия. Оно также способствует адаптации к изменяющимся условиям и рыночным требованиям, обеспечивая стабильность и устойчивость бизнеса в долгосрочной перспективе.

Выводы

Контрольные функции в геологоразведочных предприятиях являются неотъемлемой частью их деятельности, обеспечивая эффективность, безопасность и надежность работ. Они охватывают широкий спектр аспектов, начиная от контроля качества данных и технического оборудования, и заканчивая управлением рисками и соблюдением нормативов. Эффективное выполнение контрольных функций не только обеспечивает успешное выполнение проектов, но и способствует устойчивому развитию и конкурентоспособности предприятия.

Библиография

1. Акимов А. С. Разработка системы управления рисками и внутреннего контроля //Финансовые рынки и банки. – 2023. – №. 5. – С. 5-9.
2. Аксенова Ж. А., Ищенко О. В., Леошко В. П. Особенности ведения внутреннего контроля в торговой организации //Вестник Академии знаний. –2019. – №. 3 (32). – С. 31-35.
3. Алексеева В. В., Андросова И. В. Методика и результаты оценки документооборота в системе внутреннего контроля экономических субъектов//Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Экономика. Социология. Менеджмент. – 2023. – Т. 12. – №. 6. – С. 83-94.
4. Галицкая Ю. Н. Понятие и организация системы внутреннего контроля //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2020. – №. 1-1. – С. 74-76.
5. Иванова Е. В. Организация системы внутреннего контроля на предприятиях //Евразийская интеграция: современные тренды и перспективные направления. – 2023. – Т. 6. – С. 17-25.
6. Растегаева Ф. С., Пережогин И. С. Трансформация системы внутреннего контроля коммерческой организации в условиях цифровизации экономики //Креативная экономика. – 2020. – Т. 14. – №. 6. – С. 1091-1104.
7. Фоменко Т. А. Внутренний контроль и экономическая безопасность организации //Цивилизационные перемены в России. – 2023. – С. 282-287.
8. Захаров А. Бизнес-процессы в организации. – 2022. <https://www.calltouch.ru/blog/glossary/biznes-procress/>

*Анализ современных цифровых инструментов управления производительностью труда на
предприятиях МСК*

Ганеев А.В. (МГРИ, aleksgan01@gmail.com),
Лютягин Д.В. (МГРИ, l-d-v@list.ru)*

Аннотация

Классические инструменты управления производительностью труда играют ключевую роль на предприятиях минерально-сырьевого комплекса в России, но за последние 10 лет стало популярным цифровизировать эти инструменты. Эффективное использование таких инструментов позволяет повысить эффективность производственных процессов, снизить затраты на труд и ресурсы, улучшить качество продукции и обеспечить безопасность труда. Кроме того, цифровые технологии позволяют собирать и анализировать большие объемы данных, что способствует принятию более обоснованных управленческих решений и оптимизации рабочих процессов. В условиях санкционного давления, низкой безработицы, постоянно изменяющейся рыночной среды и повышенных требований к экологической устойчивости производства важно использовать современные цифровые инструменты для обеспечения конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевого комплекса в России.

Ключевые слова

Цифровизация, минерально-сырьевой комплекс, оптимизация, цифровые инструменты, производительность труда.

Теория

Современные цифровые инструменты управления производительностью труда в минерально-сырьевом комплексе (МСК) представляют собой комплекс программных и аппаратных решений, которые позволяют оптимизировать процессы добычи и переработки сырья, а также повысить эффективность работы персонала.

Проанализируем некоторые из них:

1. Одним из таких инструментов является система управления производством MES (Manufacturing Execution System). MES-система — это программное обеспечение, которое играет ключевую роль в управлении производством. Она интегрирует различные данные и процессы, связанные с производством, и предоставляет комплексную информацию для эффективного управления и оптимизации производственными процессами.

MES-система позволяет контролировать и оптимизировать производственные процессы на всех этапах - от добычи сырья до его переработки и отгрузки. MES-система позволяют отслеживать и анализировать данные о работе оборудования, контролировать качество продукции, оптимизировать планирование и управление ресурсами. MES-система помогает оптимизировать процессы производства, что снижает затраты на производство и повышает эффективность работы. Так же система осуществляет контроль качества продукции на всех этапах производства, что повышает качество продукции и снижает количество брака. Но при большом количестве сильных сторон, такая система имеет высокую стоимость внедрения и недостаточную гибкость из-за которой плохо адаптируется к изменяющимся потребностям предприятия

2. Использование блокчейна, как инструмента управления труда. Блокчейн — технология, которая позволяет сохранять и передавать данные в виде последовательности связанных блоков. Каждый блок содержит информацию и ссылку на предыдущий — вместе они образуют цепочку. Так данные в блокчейне защищены от изменений и фальсификации.

В современных цифровых инструментах управления производительностью труда в МСК блокчейн может использоваться для оптимизации процессов добычи и переработки сырья, а

также для повышения эффективности работы персонала. Например, блокчейн может использоваться для отслеживания перемещения сырья от места добычи до места переработки, что позволяет контролировать качество продукции и снижать количество брака. Также блокчейн может использоваться для оптимизации процессов управления логистикой в МСК. Например, блокчейн может использоваться для отслеживания перемещения товаров от производителя до конечного потребителя, что позволяет контролировать сроки доставки и повышать точность работы. Кроме того, блокчейн может использоваться для повышения безопасности и конфиденциальности данных в МСК. Например: хранение и передача конфиденциальной информации о производственных процессах, что снижает риск утечки информации.

3. Система управления персоналом HRM (Human Resource Management). Она также контролировать выполнение задач и сроков. На рисунке 1. представлен интерфейс системы HRM.

Современные HRM-системы делают HR-процессы более простыми и понятными, а также более эффективными за счет систематизации данных и их автоматического анализа. При помощи HRM можно:

- Автоматизировать весь путь сотрудника в компании — от знакомства с брендом до увольнения из компании. Такие системы позволяют адаптировать новичков, оформлять электронные заявки, контролировать тайм-менеджмент, отслеживать продуктивность сотрудников и мотивировать их. Так же система:
 - Контролировать выполнение задач и сроков, что повышает эффективность работы персонала и снижает риски.
 - Снижать затраты на обучение, создавая индивидуальные планы обучения и развития для каждого сотрудника.

На рисунке 1. представлен пример интерфейса системы HRM от российской компании.

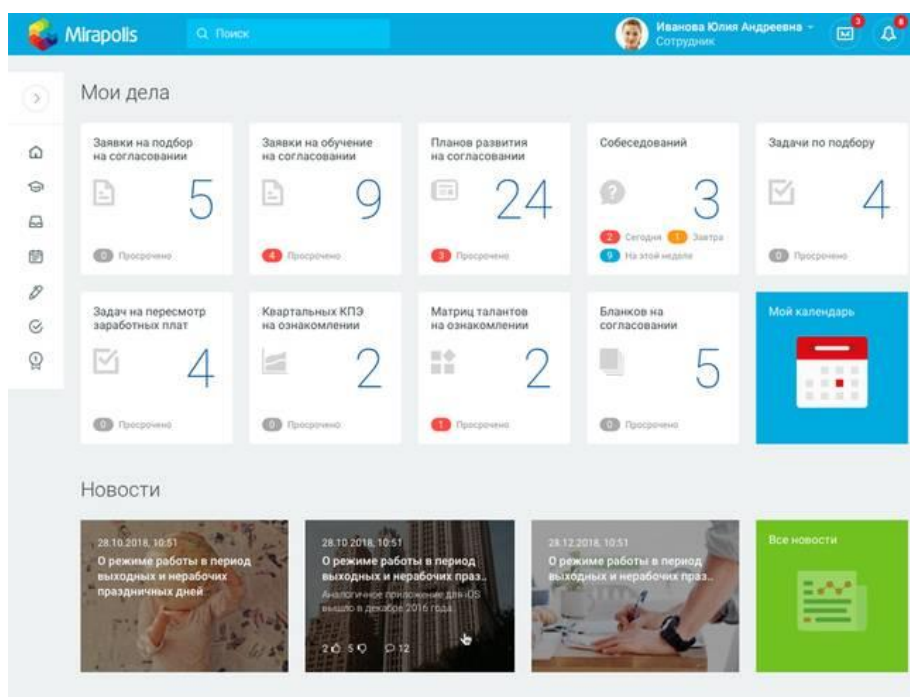


Рисунок 1. Пример интерфейса HRM-системы

4. Система управления документами DMS (Document Management System). Это комплекс программных и аппаратных компонентов организации удобного документооборота внутри компании. Она позволяет управлять жизненным циклом бумаг – от создания и редактирования

до хранения и уничтожения, переносить их в разные форматы и централизовать их. Можно настроить все для сотрудников, филиалов и динамически расширять возможности. Система электронного документооборота позволяет хранить все бумаги в единой системе, обеспечивая централизацию. Это упрощает процесс поиска и обмена ими между сотрудниками. Например, если вам нужно поделиться отчетом с коллегами, вам не придется отправлять его по электронной почте или копировать на другой накопитель. Благодаря централизованному хранению и удобному поиску документов, сотрудники быстрее ищут информацию. Кроме того, автоматизация процессов, таких как создание отчетов или уведомлений, позволяет сократить время и сосредоточиться на более важных задачах.

Выводы

Вышеперечисленные цифровые инструменты управления производительностью труда в МСК представляют собой комплекс программных и аппаратных решений, которые позволяют оптимизировать процессы добычи и переработки сырья, а также повысить эффективность работы персонала. Правильный выбор и настройка этих инструментов, а также обучение персонала работе с ними, позволяют достичь максимального эффекта и повысить прибыльность предприятия. Но при всех плюсах, имеют высокую себестоимость и, как и другие цифровые инструменты, возможность утечки данных.

Библиография

1. Г.П. Гагаринская, А.А. Хоровинников, Е.Г. Хоровинникова, Д.А. Журавлев, Повышение Эффективности Управления Производительностью Труда Организации На Основе Безопасных Цифровых Технологий, 12с.
2. И.В. Асланова Mes как основа разработки систем управления производственными процессами предприятия, 8с.
3. 3. What is Human Resource Management? - HRM Definitions - Functions - Objectives - Evolution of HRM from Personnel Management
4. В.И. Сергеев, Д.И. Кокурин, Применение инновационной технологии "блокчейн" в логистике и управлении цепями поставок, 16с.
5. И.С. Чуробаева, Система Электронного Документооборота, 5с.

*Повышение эффективности управления за счет интеграции интернета вещей в
деятельность предприятия*

Демченко А.А. (МГРИ, demchenkoa@mgri.ru),
Леонидова Ю.А. (МГРИ, leonidovaya@mgri.ru)*

Аннотация

В современном мире технологии интернета вещей (IoT) активно внедряются в различные сферы деятельности предприятий, предлагая новые возможности для повышения их управленческой эффективности. Статья посвящена анализу потенциала интеграции IoT в бизнес-процессы компаний и оценке влияния этого процесса на улучшение управления предприятием. Авторы исследуют ключевые аспекты и преимущества использования IoT, включая автоматизацию процессов, оптимизацию ресурсов, улучшение качества продукции и услуг, а также повышение уровня безопасности. Особое внимание уделяется практическим аспектам реализации IoT-технологий на предприятиях различных отраслей. Приводятся примеры успешных кейсов интеграции IoT, которые демонстрируют значительное улучшение операционной эффективности и сокращение издержек. Также рассматриваются основные вызовы и риски, связанные с внедрением интернета вещей в деятельность компаний, и предлагаются пути их преодоления.

Ключевые слова

Интернет вещей, IoT, инновации, предприятие, промышленность.

Теория

Интеграция интернета вещей (Internet of Things) (далее – IoT) в деятельность предприятия является одним из ключевых направлений цифровой трансформации бизнеса, способствующим повышению его управленческой эффективности. IoT представляет собой сеть физических объектов – «вещей», оснащенных встроенными технологиями для сбора, обмена данными и взаимодействия с другими системами и сервисами через Интернет [3]. Это позволяет автоматизировать множество процессов, сокращать затраты и повышать производительность [8]. Применение IoT на предприятии охватывает широкий спектр задач: от мониторинга состояния оборудования и управления запасами до оптимизации логистики и повышения безопасности труда. Системы, основанные на IoT, способны предоставлять оперативную информацию о производственных процессах, анализировать большие объемы данных в реальном времени и предоставлять рекомендации для принятия управленческих решений [5].

Внедрение технологий Интернета вещей (IoT) в различные сферы деятельности предприятий открывает новые возможности для оптимизации производственных процессов и снижения операционных издержек. По данным исследования компании McKinsey, к 2025 году потенциальный экономический эффект от применения IoT в глобальном масштабе может достигнуть 11,1 трлн долларов США [1].

Одним из ключевых преимуществ IoT является возможность предотвращения сбоев и аварий за счет своевременного выявления отклонений в работе оборудования. Согласно статистике, внедрение систем предиктивного обслуживания на основе IoT позволяет сократить незапланированные простои на 50% и увеличить срок службы оборудования на 20-40% [2]. Это достигается благодаря автоматическому уведомлению о потенциальных проблемах, что дает возможность оперативно реагировать и минимизировать риски производственных потерь. Детальный анализ данных, собираемых с помощью IoT-устройств, способствует оптимизации операционных процессов и открывает возможности для сокращения затрат. Например, применение IoT в энергетической сфере позволяет снизить потребление энергии на 10-20% за счет более эффективного управления энергоресурсами [3]. Кроме того, использование IoT для удаленного мониторинга и диагностики оборудования может уменьшить расходы на техническое обслуживание на 10-40% [4].

Внедрение IoT также положительно влияет на качество продукции и услуг. Благодаря точному соблюдению технологических параметров на протяжении всего производственного цикла обеспечивается стабильность и предсказуемость процессов. Это, в свою очередь, способствует укреплению доверия со стороны клиентов и повышает конкурентоспособность компании на рынке. Согласно опросу руководителей предприятий, 94% из них отмечают улучшение качества продукции и услуг после внедрения IoT-решений [5]. Однако для успешной интеграции IoT необходим комплексный подход, включающий разработку стратегии цифровой трансформации, модернизацию ИТ-инфраструктуры, обеспечение кибербезопасности и подготовку квалифицированных специалистов. Кроме того, важно строгое соблюдение законодательных норм в области обработки и защиты персональных данных [6].

Применение IoT в управлении финансами на предприятии открывает новые перспективы для снижения операционных издержек. Согласно исследованию PwC, внедрение IoT в финансовой сфере может обеспечить сокращение затрат на 20-30% [7]. Это достигается за счет более эффективного управления материально-техническими и финансовыми ресурсами, а также оптимизации производственных мощностей. IoT позволяет осуществлять мониторинг и управление процессами в реальном времени, что способствует своевременному выявлению и устранению потенциальных проблем. По данным Gartner, к 2022 году 80% финансовых организаций будут использовать IoT для улучшения качества обслуживания клиентов и оптимизации внутренних процессов [8].

Основные преимущества при интеграции технологий IoT в финансовое управление предприятия (рисунок 1):

- увеличение эффективности использования ресурсов и материальных цепочек – цифровые технологии могут помочь лучше следить за темпами производства, расходом ресурсов и оптимального использования всех коммуникаций для улучшения качества работы;
- сокращение возможных рисков – интеграция IoT позволит снизить вероятность некоторых ошибок и аварий в операциях финансового управления предприятия, что поможет минимизировать издержки;
- повышение прозрачности информации – различные цифровые технологии могут обеспечивать более полную и надёжную оценку операций финансового управления предприятия, что позволило бы лучше контролировать все процессы;
- сокращение временных затрат – использование технологий IoT могло бы ускорить описание информации и анализ операций финансового управления предприятия, что поможет снизить издержки;
- улучшение качества управления ресурсами – технологии IoT могут обеспечивать более точный финансовый контроль операций предприятия;
- уменьшение издержек на реализацию планов – использование технологий IoT может снизить возможные риски и аварии в операциях финансового управления предприятия, что также позволит сократить издержки;
- увеличение конкурентных преимуществ – различные цифровые технологии могут обеспечивать более точное описание финансового состояния предприятия и анализ возможных рисков, что позволит лучше конкурировать на рынке;
- повышение эффективности управления ресурсами – интеграция различных технологий может помочь улучшить оптимальное использование всех коммуникаций;
- уменьшение ошибок – использование цифровых технологий могло бы предотвратить некоторые возможные аварии в операциях финансового управления предприятия.
- увеличение эффективности работы – интеграция различных технологий позволит обеспечить оптимальное использование всех коммуникаций для создания более точной и надёжной информации.



Рисунок 1. Преимущества при интеграции технологий IoT в финансовое управление предприятия

Интеграция технологий IoT в бизнес-процессы предприятий открывает новые горизонты для усиления эффективности и повышения качественных характеристик в области финансового управления. Согласно исследованию, проведенному компанией Gartner, к 2023 году 50% крупных глобальных компаний будут использовать передовые аналитические инструменты и технологии искусственного интеллекта для оптимизации своих финансовых операций [8]. Внедрение широкого спектра цифровых инструментов, таких как машинное обучение, предиктивная аналитика и большие данные, предоставляет детальный анализ информационных потоков и усиливает прозрачность внутренних процедур. Такой подход ведет к ускорению процесса обработки данных и формированию финансовых стратегий предприятия, что, в итоге, способствует оптимизации операционной деятельности. По данным исследования, проведенного компанией McKinsey, использование продвинутой аналитики в финансовых операциях может привести к сокращению затрат на 20-30% и увеличению прибыли на 10-20% [6]. Особенностью IoT является его способность к автоматизации бизнес-процессов и проведению глубинного анализа данных в реальном времени, что значительно расширяет границы принятия обоснованных управленческих решений. Применение данной технологии позволяет организациям эффективно отслеживать параметры оборудования, скорость процессов, расход ресурсов, обеспечивая тем самым возможность быстрого реагирования на изменения и прогнозирование будущих событий для минимизации рисков. Согласно отчету компании Deloitte, внедрение IoT в промышленности может привести к сокращению времени простоя оборудования на 50% и увеличению производительности на 20% [7]. В дополнение, интеграция IoT способствует рациональному использованию ресурсов и сокращению операционных расходов, что в целом увеличивает прибыльность предприятия. По оценкам экспертов, к 2025 году экономический эффект от применения IoT в различных отраслях может достигнуть 11,1 трлн долларов США [4].

Тем не менее, несмотря на многочисленные преимущества, внедрение IoT сопровождается рядом вызовов, включая обеспечение кибербезопасности, модернизацию информационных систем и подготовку высококвалифицированных специалистов. По данным исследования

компании Cisco, к 2024 году количество подключенных к интернету устройств достигнет 29,3 млрд, что значительно увеличивает риски кибератак и утечки конфиденциальных данных [8]. Эффективная реализация потенциала IoT требует всестороннего подхода, обусловленного разработкой стратегии цифровой трансформации, включающей в себя внедрение передовых систем кибербезопасности, таких как блокчейн и квантовое шифрование, а также обучение персонала навыкам работы с новыми технологиями и соблюдению стандартов информационной безопасности.

Выводы

Таким образом, интеграция интернета вещей в деятельность предприятия открывает новые возможности для повышения эффективности управления, оптимизации бизнес-процессов и создания инновационных продуктов и услуг. Это позволяет компаниям адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка, удовлетворять потребности клиентов на более высоком уровне и обеспечивать устойчивое развитие в цифровую эпоху.

Библиография

1. Aloï, G.; Caliciuri, G.; Fortino, G.; Gravina, R.; Pace, P.; Russo, W.; Savaglio, C. Enabling IoT interoperability through opportunistic smartphone-based mobile gateways. *J. Netw. Comput. Appl.* 2017, 81, 74–84.
2. Fan, Y.J.; Yin, Y.H.; Xu, L.D.; Zeng, Y.; Wu, F. Iot-based smart rehabilitation system. *IEEE Trans. Ind. Inform.* 2014, 10, 1568–1577.
3. Gaikwad, P.P.; Gabhane, J.P.; Golait, S.S. A survey based on smart homes system using internet-of-things. In *Proceedings of the 2015 International Conference on Computation of Power, Energy, Information and Communication (ICCPEIC)*, Melmaruvathur, India, 22–23 April 2015; pp. 0330–0335.
4. Haouel, J.; Ghorbel, H.; Bargaoui, H. Towards an IoT architecture for persons with disabilities and applications. In *Proceedings of the International Conference on IoT Technologies for HealthCare*, Västerås, Sweden, 18–19 October 2016; pp. 159–161.
5. Mazhar, T.; Irfan, H.M.; Haq, I.; Ullah, I.; Ashraf, M.; Shloul, T.A.; Ghadi, Y.Y.; Imran; Elkamchouchi, D.H. Analysis of Challenges and Solutions of IoT in Smart Grids Using AI and Machine Learning Techniques: A Review. *Electronics* 2023, 12, 242.
6. Meyer, J.; Boll, S. Smart health systems for personal health action plans. In *Proceedings of the 2014 IEEE 16th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services*, Natal, Brazil, 15–18 October 2014; pp. 404–410.
7. Razzaque, M.A.; Milojevic-Jevric, M.; Palade, A.; Clarke, S. Middleware for Internet of Things: A survey. *IEEE Internet Things J.* 2015, 3, 70–95.
8. Vipplapalli, V.; Ananthula, S. Internet of Things (IoT) based smart health care system. In *Proceedings of the 2016 International Conference on Signal Processing, Communication, Power, and Embedded System (SCOPEs)*, Paralakhemundi, India, 3–5 October 2016; pp. 1229–1233.
9. Wanasinghe, T.R.; Gosine, R.G.; James, L.A.; Mann GK, I.; de Silva, O.; Warriar, P.J. The Internet of things in the oil and gas industry: A systematic review. *IEEE Internet Things J.* 2020, 7, 8654–8673.

*Совершенствование системы финансового управления предприятием в условиях
цифровизации*

*Дубровина А.А. * (МГРИ, anna.dubr0v1na0001@gmail.com),
Рощина О.Е. (МГРИ, roshina.olge.e@mail.ru)*

Аннотация

В статье рассматривается актуальная проблема совершенствования системы финансового управления предприятием в условиях глобальной цифровизации. Авторы анализируют тенденции и вызовы, с которыми сталкиваются современные предприятия, стремящиеся адаптировать свои финансовые стратегии к новым реалиям цифровой экономики. Особое внимание уделяется роли автоматизированных систем учета, ERP-систем, больших данных и аналитики в оптимизации финансового управления. Авторы подчеркивают, что цифровизация представляет собой не только технологический вызов, но и возможность для повышения эффективности и прозрачности финансовой деятельности предприятий. В статье детально рассматриваются преимущества интеграции цифровых технологий в финансовое управление, включая повышение точности финансового планирования, улучшение управления рисками и оптимизацию налогового планирования. В заключение авторы предлагают рекомендации по разработке стратегии цифровой трансформации финансового управления на предприятии, подчеркивая важность комплексного подхода, который включает в себя не только внедрение новых технологий, но и обучение персонала, а также обеспечение кибербезопасности. Статья представляет интерес для специалистов в области финансового менеджмента, экономистов, а также для руководителей предприятий, заинтересованных в повышении конкурентоспособности своего бизнеса в эпоху цифровизации.

Ключевые слова

Развитие, структура, инновации, предприятие, промышленность.

Теория

Совершенствование системы финансового управления предприятием в условиях цифровизации является ключевым фактором повышения его конкурентоспособности и эффективности [4]. В современном мире, где цифровые технологии проникают во все сферы бизнеса, адаптация финансового управления к новым условиям становится не просто возможностью, но и необходимостью [2]. Цифровизация финансового управления предприятия включает в себя автоматизацию процессов сбора, обработки и анализа финансовой информации, использование современных программных решений для бухгалтерского учета, планирования, бюджетирования и прогнозирования [8]. Это позволяет значительно повысить точность финансовых отчетов, ускорить процесс принятия управленческих решений и улучшить контроль за финансовыми потоками предприятия [5].

Одним из важных аспектов совершенствования системы финансового управления является внедрение ERP-систем (Enterprise Resource Planning — планирование ресурсов предприятия), которые позволяют интегрировать все бизнес-процессы предприятия, включая финансовый учет, управление запасами, логистику, продажи и другие в единую информационную систему [7]. Это обеспечивает единую точку доступа к актуальной информации для всех подразделений компании и упрощает взаимодействие между ними. Важную роль в совершенствовании финансового управления играет использование инструментов больших данных и аналитики [10]. С их помощью можно анализировать большие объемы информации для выявления тенденций, закономерностей и рисков, что позволяет предпринимать обоснованные управленческие решения, направленные на оптимизацию затрат и увеличение прибыльности [11]. Не менее важным является внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения. Эти технологии могут быть использованы

для автоматизации рутинных операций, прогнозирования финансовых результатов, оптимизации налогового планирования и управления рисками [9].

Однако переход к цифровизации финансового управления также предполагает ряд вызовов, среди которых — необходимость в инвестициях в новые технологии, повышение квалификации персонала, обеспечение безопасности данных [3]. Поэтому процесс цифровизации должен сопровождаться разработкой стратегии цифровой трансформации, которая будет учитывать специфику деятельности предприятия, его цели и ресурсы [6]. Современные решения для совершенствования системы финансового управления предприятием могут помогать организациям улучшать экономическую эффективность и повысить свою конкурентоспособность. Специалисты, работающие с цифровизацией финансового управления предприятием, должны обсуждать определенные преимущества этих решений [1]:

1. Повышение прозрачности и контроля за операциями - применение цифровых технологий в системе финансового управления предприятием может обеспечить полную информацию о всем, что происходит на счетах организации. Это позволит улучшить контроль и избежать возможных рисков для компании или организации;

2. Увеличение эффективности финансового управления предприятием - использование цифровых технологий в учетном обходе позволяет улучшить производительность и резервирования материальных ресурсов, тем самым создавая дополнительные возможности для сокращения издержек;

3. Скорость приведена к тому времени - использование цифровых технологий в финансовом управлении предприятием может помочь ускорить обработку и анализ информации, что, в свою очередь, позволит получить более быстрые ответы на возникающие вопросы;

4. Улучшение качества управления финансовыми ресурсами - использование цифровых технологий помогает избавиться от многочисленных рутинных процедур, таких как обработка и составление документов. Это позволит сократить затраты на управление финансами и улучшить их качество;

5. Увеличение эффективности коммуникаций - цифровые технологии в учетном обходе могут обеспечивать более быстрые, точные и надёжные операции между различными участниками процесса финансового управления предприятием. Это позволит сокращать расходы на коммуникации и увеличивает эффективность работы всей команды;

6. Улучшение операций и анализа - использование цифровых технологий в учетном обходе может помочь обеспечить более точное разбирательство информации, которая получается путем описания финансового состояния компании или организации. Это позволит лучше анализировать все действия и операции для совершенства системы финансового управления предприятием;

7. Повышение эффективности реализации планов - использование цифровых технологий в учетном обходе может позволить обеспечивать лучший контроль за исполнением финансового плана предприятия, что приведет к увеличению эффективности его работы;

8. Сокращение издержек и возможностей для роста - использование цифровых технологий в учетном обходе может обеспечить более точную оценку затрат на финансовое управление предприятием, что помогло бы увеличивать его эффективность и создавало возможности для роста.

9. Улучшение контроля за финансами - использование цифровых технологий в учетном обходе может обеспечить более точное разбирательство информации, которая получается путем описания финансового состояния предприятия или организации. Это позволило бы лучше контролировать затраты и ресурсы для улучшения эффективности работы финансовой отчетности;

10. Увеличение качества данных - цифровые технологии в учетном обходе могут обеспечить более точное и полное описание всех действий, операций и издержек финансового

управления предприятием. Это позволило бы создавать более надёжные отчёты и анализировать информацию для улучшения качества работы системы финансового обхода;



Рисунок 1. Структурная модель системы финансового управления предприятием

Совершенствование системы финансового управления предприятием в условиях цифровизации – актуальная задача, стоящая перед современными компаниями. Цифровизация проникает во все аспекты жизни общества, и бизнес не является исключением. Она предоставляет уникальные возможности для оптимизации финансовых операций, повышения их прозрачности и эффективности. Внедрение цифровых технологий в финансовое управление позволяет автоматизировать рутинные процессы, такие как ведение учета, бухгалтерский отчет, анализ финансовых показателей и многое другое. Это освобождает время специалистов для более сложной и творческой работы, направленной на стратегическое планирование и принятие обоснованных управленческих решений. Одним из ключевых аспектов цифровизации является использование больших данных и аналитических инструментов для глубокого анализа финансовой деятельности предприятия. Данные технологии позволяют выявлять скрытые тенденции, прогнозировать будущие финансовые результаты, определять риски и разрабатывать меры по их минимизации. Применение искусственного интеллекта и машинного обучения открывает новые перспективы для финансового управления. Алгоритмы могут автоматически анализировать большие объемы данных, выявлять закономерности и предлагать оптимальные решения для управления финансами. Это способствует повышению точности финансового планирования и принятия обоснованных решений.

Цифровизация также способствует развитию финансовой отчетности и корпоративного управления. Интеграция финансовых систем с другими информационными системами предприятия позволяет создавать единую информационную среду, обеспечивающую

оперативный доступ к актуальной финансовой информации для всех заинтересованных сторон. Однако, несмотря на многочисленные преимущества, процесс цифровизации финансового управления сопряжен с рядом вызовов. К ним относятся вопросы безопасности данных, необходимость обучения персонала работе с новыми технологиями, а также необходимость значительных начальных инвестиций в разработку и внедрение цифровых решений.

Выводы

В заключение, цифровизация финансового управления открывает новые возможности для повышения эффективности предприятий. Она позволяет не только оптимизировать существующие процессы, но и создает основу для развития новых бизнес-моделей и стратегий в условиях постоянно меняющегося рынка.

Библиография

1. Zhang Zhen. Research on Innovation of enterprise financial management in the era of Big Data [J]. Economic and Technical Cooperation Information, 2023(2):3.
2. Cao Qingqing. Research on the construction of enterprise financial sharing center under the background of big data [J]. Industrial Science and Technology Innovation, 2023, 5(1):3.
3. Yu Hongyan. Discussion on the transformation of Enterprise financial Accounting to Management Accounting in the era of Big Data [J]. China Collective Economy, 2023(6):4.
4. Guan Chenzhi. The application of cloud computing in village financial management [J]. Economist, 2023(1):2.
5. Wu Tao. Practice Research on Financial "Digitization" Construction of Research Institutes -- A Case Study of C Academy of Sciences [J]. Friends of Accounting, 2023(2):8.
6. Guo Fei. How Small and medium-sized enterprises carry out financial digital transformation [J]. Financial Management Research, 2023(1):2.
7. An Yunhong. Research on Optimization of Digital Transformation of Enterprise Financial Work under Financial Sharing Service Model [J]. Economic and Technical Cooperation Information, 2023(2):3.
8. Wang Yi, Nong Lu. [J]. Journal of Economics, 2023(2):3.
9. Guo Xiaoming. Research on the innovation and development of financial Management Mode of Daily Chemical Enterprises under the development of Digital Economy [J]. Daily Chemical Industry (Chinese & English), 2023, 53(1):2.
10. Kaplan, RS and DP Norton (1992). The balanced scorecard Measures that drive performance, Harvard Business Review, 70(1).
11. Boubaker, S, W Rouatbi and W Saffa (2017). The role of multiple large shareholders in the choice of debt source, Journal of Financial Management, 46(3), 241-274.

***Применение технологий информационного моделирования (ТИМ) в минерально-сырьевом
комплексе в условиях внешних ограничений***

Елисеев С.В. * (МГРИ, eliseevsv23@yandex.ru),

Лютягин Д.В. (МГРИ, lyutyagin@mgri.ru)

Аннотация

Применение технологий информационного моделирования (ТИМ, BIM) в России в строительстве в целом и в строительстве для минерально-сырьевого комплекса в частности активно развивается. Формируется нормативно-правовая база, охватывающая различные отрасли хозяйственной деятельности. При этом на 2022 год в сфере ТИМ преобладающее значение имело программное обеспечение (ПО) иностранной разработки, что, в связи с введением внешних ограничений в отношении России и уходом иностранных компаний с российского рынка, создаёт сегодня трудности для дальнейшего развития тематики для проектных, строительных и эксплуатирующих организаций, но при этом открывает новые возможности для развития отечественного ПО и внедрения его с целью охвата жизненного цикла (ЖК) создаваемых объектов.

Ключевые слова

Горнодобывающие предприятия, технологии информационного моделирования, подземные объекты и сооружения, проектирование, нормативно-техническая база.

Теория

В настоящее время наряду с документами, регламентирующими разработку информационных моделей (Градостроительный кодекс РФ, Постановление Правительства РФ от 5 марта 2021 года № 331), в 2023 году вступил в действие ГОСТ Р 10.00.00.00-2023 «Единая система информационного моделирования. Основные положения», составляющий основу для развития информационного моделирования объектов, определяющий подгруппы стандартов ЕСИМ по отраслям хозяйственной деятельности, в которых следует развивать применение ТИМ и создавать цифровые информационные модели (ЦИМ), в том числе и добывающая промышленность с номером подгруппы 02 [1]. Государство и профессиональное сообщество совместно и предметно занимаются вопросами развития нормативно-технической базы для применения ТИМ с учётом потребности строительной и смежных отраслей.

До февраля 2022 мы жили в условиях растущего строительного сегмента экономики. В строительстве наблюдался настоящий бум. Активной была стройка и в промышленном секторе. Сейчас темпы строительства замедлились, девелоперы стараются завершить текущие объекты, а какие-то из ранее запланированных замораживают. В инфраструктуре же нет таких сильных изменений. В то время как частные игроки сокращают инвестиции, государство стремится поддержать отрасль, вводя новые меры поддержки строительных предприятий. Между тем многие заказчики не могут ответить на простой вопрос: «Зачем вообще мне нужна ЦИМ?» И государство не даёт чёткого, развернутого ответа. К тому же у компаний возникли сложности из-за необходимости переходить на отечественное ПО. Самая большая головная боль — у проектных организаций, которые годами выстраивали процессы BIM-проектирования в зарубежных продуктах. В одночасье внедрить новые решения, безусловно, не получится. Наконец, у государственных экспертных организаций нет единого спектра требований [2]. Это же в полной мере касается и горнодобывающей отрасли, которой в структуре нормативной базы стандартов ЕСИМ выделено одно из первых мест, однако в настоящее время наполненность регулируемыми документами в данной сфере отсутствует. Кроме того, рассмотрение моделей в полном объёме в экспертных организациях на сегодня затруднительно в связи с отсутствием нужного количества специалистов, знакомых с ТИМ, а также уходом с рынка многих основных поставщиков ПО, на котором работают большинство организаций.

Уход с российского рынка иностранных компаний в сфере САД, ТИМ (ВІМ) и систем общего доступа (СОД) с одной стороны сбил темп развития данной сферы в промышленном строительстве, с другой – непременно способствует развитию отечественных продуктов, для которых сегодня образовалась ситуация для активного заполнения освободившегося рынка ТИМ. Несколько самортизировало ситуацию наличие у крупных организаций длительных лицензий на иностранное ПО, а также наличие на рынке компаний, выполняющих его поддержку и в то же время занявшихся разработкой собственного - например, ООО «Гинтелл», осуществляющее техническую поддержку Micromine, а также запустившее проект по разработке специализированного ПО для крупного российского горнодобывающего предприятия [3]. В совокупности это может дать задел по времени на переход на новые продукты отечественной разработки. Для небольших организаций вопрос используемого ПО стоит более остро и связан с краткосрочностью действия закупленных лицензий, также в части внедрения новых продуктов ВІМ-технологий содержит следующие основные сложности: существенные затраты на увеличение ФОТ, затраты на приобретение ПО, лицензирование, долгий срок окупаемости при малых бюджетах строительства, переобучение сотрудников, выбор нового ПО и его функционал, разработанные методики и автоматизация на ПО зарубежных вендоров, невозможность изменения ПО в активной фазе проекта [4].

После введения санкций в 2014 году сформировался тренд на увеличение доли российского ПО в госзакупках. В 2022 компании стали активнее интересоваться аналогами иностранных программ и сервисов. Появилось множество запросов на проведение критериального анализа применимости отечественного ПО для проектирования и строительства. Компании массово тестируют продукты и оценивают вероятность комфортного импортозамещения. И если всего два года назад на рынке было представлено 180 российских продуктов для цифровизации, то сейчас их около 600, хотя активно продвигается и внедряется лишь часть из них. Выбрать подходящий вариант из потока предложений непросто. Как понять какие у него преимущества? На каком уровне продукт может быть реализован? А может его внедрение повлечет за собой бесконечные проблемы? [2].

Ранее, до 2022 года, во главе угла при выборе систем для проектирования промышленных объектов стояли такие продукты для ТИМ, как Bentley AutoPLANT, Bentley PlantSpace, Plant-4D, SmartPlant 3D (PDS), AVEVA Plant (PDMS), CADWorx, AutoCAD Plant 3D, Tekla Structure, Revit, Infracore, и для СОД - ВІМ 360 и другие, разработанные в США, Великобритании и проч., занимая огромную долю российского рынка (рис. 1). Эти системы являются комплексными, ориентированными на объект, и для выполнения всех частей проекта обеспечивают автоматизацию с использованием сквозных технологий, что позволяет разрабатывать как функциональные схемы к трёхмерной модели, так и непосредственно проектную документацию, включая ведомости и спецификации. В большинстве ПО созданы возможности для коллективного использования, а также модули и средства контроля управления проектом, базами данных и базами знаний о проектируемом объекте в течение всего жизненного цикла (ЖК). У каждой системы существуют свои особенности, что сказывается и на стоимости одного рабочего места. Подобными системами в России пользуются проектные, производственные и эксплуатирующие компании, в первую очередь представляющие нефтегазовый сектор, а также крупные компании, такие как ГК «Норильский Никель» или АО «Атомэнергoproект». Для моделирования горных работ в первую очередь применяется ПО типа Datamine, Surpac, Micromine, Deswik и прочие, позволяющие создавать базы данных по месторождениям, моделировать вскрытие и порядок отработки месторождений. Это ПО достаточно широко распространено в горнодобывающей сфере в компаниях разной величины.

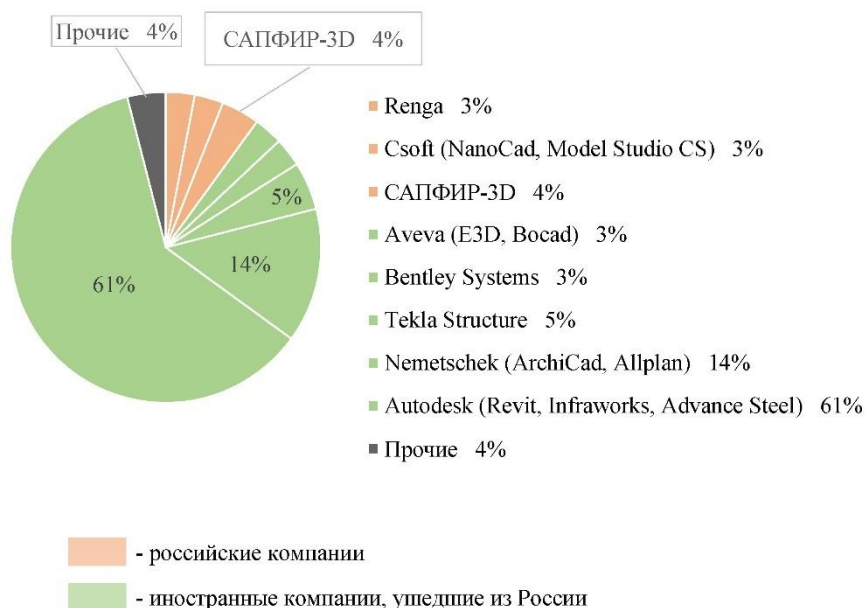


Рисунок 1. Программное обеспечение, используемое для ТИМ-проектирования поверхностных объектов в 2022 г. по данным консалтинговой компании Strategy Partners [4]

В настоящее время, в связи с введенными недружественными странами ограничениями в отношении России, на первый план выходит российское ПО. В части промышленного и (или) гражданского строительства основными платформами ТИМ являются такие продукты, как NanoCAD, Renga, АСКОН, САПФИР-3D; СОД - Larix, IYNO, Signal, TDMS Фарватер, АДЕПТ, Pilot BIM, BIMEister, CADLib, VitroCAD [5]. Для горной промышленности в российском сегменте можно также выделить несколько программных комплексов DIGIMINE, MINEFRAME, ГЕОМИКС.

BIM – не является единичной моделью здания или единичной базой данных. Обычно это – целый взаимосвязанный и сложноподчиненный комплекс таких моделей и баз данных, вырабатываемых различными программами и взаимосвязанных с помощью этих программ [6]. Горнодобывающее предприятие масштабно и включает в себя несколько площадок с различными объектами – технологический надшахтный комплекс, непосредственно добычную часть – подземные или открытые горные работы, а также за частую и обогатительный комплекс. Это говорит о том, что для осуществления ТИМ горного предприятия, включающего все стадии его ЖК, необходимо применять совершенно различные инструменты, примеры которых были указаны выше. И если инструменты для строительства зданий между собой имеют высокую степень совмещения – от архитектурной и конструктивной части до инженерных сетей, то специфика горного дела и проектирования ставит соответствующее ПО несколько обособленно таким образом, что оно сориентировано на технологию добычи, качество полезного ископаемого и планирование горных работ исходя из базы данных, основанной на информации геологоразведочных работ, а не на насыщение модели технологическими данными об оборудовании, инженерных сетях, конструкциях крепления горных выработок и т.п. Открытым остаётся вопрос о целесообразности в будущем соединения всех разносторонних составляющих в единую программную оболочку, среду или сохранения дифференциации в зависимости от выполняемых задач.

Выводы

В связи с вышеизложенным стоит вопрос о реализации и отладки процессов внедрения ТИМ при проектировании промышленных предприятий и прохождения необходимых экспертиз

– каким образом будет регламентироваться проектирование и экспертиза непосредственно горнодобывающих предприятий в срезе разной специфики применяемых систем моделирования: до какой степени необходимо насыщать ЦИМ горной части проекта данными, например, о конструктивных параметрах и инженерных сетях в горных выработках и какие инструменты при этом применять. Это даёт определённую свободу в настоящее время для принятия управленческих решений на предприятиях горнодобывающей отрасли в части применения ТИМ, которые в последующем позволят заполнить вакуум и в нормативной базе по данной тематике на основе полученного опыта, одновременно с чем низкая регламентированность (нормированность) в свою очередь создают определённые риски для проектных организаций при прохождении экспертиз в части свободы трактовки и предъявляемых к ТИМ требований. Кроме этого для развития ТИМ горнодобывающих предприятий необходимо прийти к такому российскому ПО, которое станет базовым как для промышленного, так и для горного проектирования (по аналогии с Revit, AutoCAD, Micromine), в фарватере которого будет развиваться сфера ТИМ, а также с целью выработки и формирования единых подходов как комплексного проектирования горнодобывающих предприятий, так и прохождения экспертиз при использовании ТИМ.

Библиография

1. ГОСТ Р 10.00.00.00-2023 Единая система информационного моделирования. Основные положения.
2. Официальный сайт ООО «Айбим», статья «BIM в России: реалии 2023 года» от 02.05.2023 г. Режим доступа - <https://bim-info.ru/articles/bim-v-rossii-realii-2023-goda/>, свободный (дата обращения 19.03.2024 г.)
3. Журнал «Глобус», статья «Гинтелл»: шаг к цифровому суверенитету» от 12.12.2023 г. Режим доступа - <https://www.vnedra.ru/tehnologii/informacionnye-tehnologii/gintell-shag-k-cifrovomu-suverenitetu-23507/>, свободный (дата обращения 20.03.2024 г.)
4. Официальный сайт АО «СПГ», Strategy Partners, статья «BIM-технологии в России использует только треть строительных компаний» от 03.04.2023 г. Режим доступа - <https://strategy.ru/research/expert/133>, свободный (дата обращения 22.03.2024 г.)
5. Ловкова Е.Ю., статья «Сравнение СОД систем» от 08.08.2023 г. Режим доступа - <https://lovkova.eu/sravnienie-sod-system/>, свободный (дата обращения 19.03.2024 г.)
6. Талапов В.В., Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс. 2011. – 392 с.: ил.

***Разработка предложений по созданию организационно-экономического механизма
управления проектами переработки отходов горнодобывающих компаний***

Зворыкина Ю.В. (МГРИ, zvorykina@mgri.ru),

Будина Т.С. (МГРИ, budtat05@gmail.com)*

Аннотация

Исследование посвящено разработке предложений для проекта переработки отходов горнодобывающего предприятия с экономической и социально-экологической эффективностью. Определены условия использования «зеленых технологий» для переработки отходов. Перечислены инструменты организационно-экономического механизма управления проектами по переработке отходов горнодобывающих компаний.

Ключевые слова

отходы горнодобывающих компаний; «зеленая» технология; организационно-экономический механизм.

Теория

Актуальность исследования. В соответствии с поручениями Президента РФ от 28.06.22г. №Пр-1130 о разработке и реализации комплекса первоочередных мероприятий по формированию спроса на отечественные твердые полезные ископаемые, в т.ч. редкие и редкоземельные металлы..., в отдельных критических важных секторах экономики в соответствии с п.3 в) необходимо сформировать с привлечением ведущих организаций научно-исследовательский и производственный центр для создания и освоения технологий разработки различных типов месторождений, внедрения и масштабирования технологических цепочек получения продуктов глубокой переработки твердых полезных ископаемых, включая их утилизацию [1].

С 1 сентября 2023 года вступил в силу Порядок использования отходов недропользования, в том числе вскрышных и вмещающих горных пород пользователями недр. ФЗ «О недрах» от 14.07.2022 г. № 343-ФЗ, Приказ Минприроды России, Роснедр О порядке добычи от 25.04.2023г. № 246/03, Приказ Минприроды России, Роснедр Об утверждении порядка использования отходов недропользования от 24.04.2023г. № 247/04, которые совершенствуют сферу недропользования в России. Изменения предусматривают возможность недропользователям без лицензии извлекать полезные ископаемые и компоненты из отходов недр, а также использовать эти отходы для производственных целей. Так же компании могут свободно продавать отходы недропользования заинтересованным лицам [2].

Управление экономической пролификацией горнодобывающей отрасли является одной из важнейшей для РФ. Использование отходов горнодобывающих компаний, внедрение «зеленых» технологий стало актуальной задачей в промышленно-экономической сфере нашей страны. Оценка накопленных отходов горнодобывающих компаний варьируется от 70-100 млрд. тонн, а количество полезных компонентов в накопленных отходах иногда выше, чем в рудах, которые сейчас разрабатываются. Одновременно отходы являются экологической проблемой - загрязняют почву, грунтовые воды и воздух, занимают полезные земли. Многочисленные опытно-промышленные и лабораторные испытания доказали, отходы можно перерабатывать эколого-экономической и социальной эффективностью. Использование отходов позволяет экономить капитальных вложений 30 - 35 %, а снижение себестоимости достигает до 30 % [3].

Одна из причин низкой степени использования отходов в качестве источника минеральных ресурсов – это отсутствие организационно экономического механизма циркулярной экономики; маркетинговых исследований рынка сбыта новой продукции, логистических затрат при подготовке проекта по переработке отходов; эффективной нормативно-правовой базы. А собственники промышленных и горнодобывающих отходов

готовы инвестировать только в рентабельные, экономически выгодные технологии с экологической эффективностью.

Цель исследования – разработать эффективный организационно-экономический механизм управления проектом переработки отходов горнодобывающих компаний на примере ПАО «Алроса», который затем можно будет масштабировать на другие предприятия и регионы РФ. Превратить накопленные промышленные отходы в новый вид сырья для долгосрочного производства новых видов продукции и ценного сырья, создать новый вид деятельности для занятости в моногородах, показать путь полного решения проблем накопленных отходов, как промышленных, так и ТКО/ТБО, улучшив при этом экологические, экономические и социальные показатели.

Перед проектированием и запуском целевых проектов мощностью производства в миллион(ы) тонн/год необходимо провести запуск и эксплуатацию пилотного проекта меньшей стоимости и мощности (по мнению авторов, оптимальна мощность в 40 тыс. тонн/год) с использованием производителей оборудования, изготавливающих необходимую линейку оборудования целевой мощности. В связи с этим в ходе научного исследования были проведены опытно-лабораторные анализы отходов ПАО «Алроса» для расчёта и подготовки предложения о реализации пилотного проекта с объёмом переработки промышленных отходов (хвостов) 40.000 тонн в год.

В ходе лабораторных экспериментов получены следующие результаты: была получена магнитная фракция железа, кобальта, никеля в порошковом виде, произведена возгонка ряда солей в т.ч. редкоземельных металлов. В результате хлорирующего и восстановительного обжига концентрация металлического железа, солей марганца, титана, меди, ванадия, молибдена увеличилось в несколько раз, значительное увеличение концентрации олова, галлия, также увеличилось содержание циркония и иттербия 4,1-4,6 раза, ниобия в 10 раз. В возгоны выделились соли магния, калия, натрия, мышьяка, цинка, бериллия, диспрозия, европия, лантана, рубидия, иттрия.

В результате силикотермического восстановления удалось получить и сохранить от окисления в шихте 4% от объёма пробы металлического магния.

Согласно данным, выход в годовом эквиваленте при производительности 40 000 т/год составит:

Металлического магния – более 4000 т/ год

Порошковых металлов – более 6000 т/ год

Пеностекло - 31 440т/ год или 156 000м³/год

Планируется провести рентгеноспектральный анализ золы отходов на 64 элемента на наличие концентратов Редкоземельных элементов.

По итогам анализа данных и проведенных совместных лабораторных испытаний были предварительно выбраны площадки для строительства пилотного производства с учетом: логистической специфики (наличие порта, круглогодичного регулярного завоза сырья и вывоза продукции, доступность и себестоимость кадров, особая зона развития территорий), создание замещающего производства на истощенных месторождениях (моногорода и поселения), производства дефицитного и дорого сырья/продукции для местного потребления, развития промышленной базы региона, решения проблемы переработки отходов ТБО и промотходов.

На основании полученных результатов, анализа данных получены следующие финансовые показатели проекта:

Таблица 1

Финансово-экономические показатели проекта по переработке отходов, производительностью 40 000 тонн в год

ОБЪЕМ:	40 000	Тонн в год
СРОК ПРОЕКТА:	50	Лет
ПЕРВЫЙ КАП.РЕМОНТ:	25	Лет
ФИН.МОДЕЛЬ, ПЕРВЫЕ	10	Лет
ВЫРУЧКА	28 565 875	Тыс.руб
ЧИСТАЯ ПРИБЫЛЬ	5 196 541	Тыс.руб
ЧИСТАЯ ПРИВЕДЕННАЯ СТОИМОСТЬ (NPV)	2 384 875	Тыс.руб
ТЕРМИНАЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ	1 706 745	Тыс.руб
ВНУТРЕННЯЯ НОРМА ДОХОДНОСТИ (IRR)	36,0%	%
ПЕРИОД ОКУПАЕМОСТИ	3,5	Лет
ДИСКОНТИРОВАННЫЙ ПЕРИОД ОКУПАЕМОСТИ	4,6	Лет
ФИНАНСИРОВАНИЕ:	0	Тыс.руб
КАПИТАЛЬНЫЕ РАСХОДЫ	1 929 972	Тыс.руб
ОБОРОТНЫЙ КАПИТАЛ	-1 929 972	Тыс.руб

Выводы

Полученные в ходе исследования результаты позволяют говорить возможности перерабатывать отходы горнодобывающего предприятия, используя «зеленую технологию», рентабельно и даже с экономической выгодой.

Основные требования к «зеленой» технологии по переработке отходов горнодобывающих компаний, позволяющих делать производство рентабельным:

- 100% переработка (утилизация) промышленных отходов, хвостов обогащения, шламов, золошлаков, нефтешламов и прочих промышленных отходов;
- отсутствие негативного влияния на окружающую среду (углекислый газ используется в процессе переработки);
- производство широкого (разнообразного) вида продукции в результате переработки отходов;
- импорт независимой, настраиваемой на разные виды отходов.

Организационно-экономический механизм включает в себя следующие решения и инструменты, стимулирующие предприятия перерабатывать отходы горнодобывающих компаний:

1. Наличие и выбор «зеленой технологии» 100% переработки отходов.
2. Организация циркулярных промышленных кластеров на базе горнодобывающих компаний. Где так же возможно получение концентратов редкоземельных элементов для дальнейшей переработки.
3. Разработка модели управления проектами и кластерами по переработке отходов горнодобывающих компаний на основании показателей эффективности. Лучшие модели масштабировать на регионы РФ.

4. Создание карты техногенных месторождений с химико-технологическими показателями отходов.

5. Принятие нормативно-правовых актов и введение особых налоговых льгот, стимулирующих предприятия перерабатывать отходы.

В условиях сильнейшего санкционного давления и геополитической ситуации на мировых рынках с необходимостью импортозамещения, повышается необходимость как можно скорее создать конкурентноспособную базу минеральных ресурсов, сырья, материалов, технологий для обеспечения стратегической безопасности нашей страны.

Библиография

1. Перечень поручений Президента, направленных на развитие минерально-сырьевой базы от 28.06.22г. Пр-1130. URL: <http://www.kremlin.ru/>
2. Вскрышные породы для стройки, охрана флоры и фауны на месторождениях и новые правила государственной экспертизы запасов. URL: <http://www.mnr.gov.ru>
3. Будина Т.С., Прокофьева Л.М. «Кроссотраслевая задача переработки золошлаковых отходов». Актуальные проблемы недропользования. Тезисы докладов XIX Всероссийской конференции-конкурса студентов и аспирантов. Санкт-Петербург, 2021. С. 185-187.

**Стратегическое планирование имплементации высокотехнологичных инноваций на
предприятиях минерально-сырьевого комплекса**

Кальницкий О.А. * (МГРИ, ka4nitskiy.oleg@gmail.com),

Рощина О.Е. (МГРИ, roshina.olge.e@mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена анализу стратегического планирования имплементации высокотехнологичных инноваций на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. В условиях глобализации и постоянно усиливающейся конкуренции, внедрение инноваций становится ключевым фактором устойчивого развития и повышения конкурентоспособности предприятий данного сектора. Авторы статьи рассматривают комплексные стратегические подходы к планированию и реализации инновационных проектов, оценивают потенциальные риски и предлагают эффективные механизмы их минимизации. В работе особое внимание уделяется анализу текущего состояния и перспектив развития минерально-сырьевого комплекса, выявлению основных тенденций и вызовов, с которыми сталкиваются предприятия при имплементации инноваций. Авторы представляют систематизированный обзор существующих методик стратегического планирования, адаптированных под специфику минерально-сырьевой отрасли, и демонстрируют их практическую применимость на примере конкретных кейсов. Статья содержит рекомендации по формированию эффективной стратегии внедрения инноваций, включая этапы идентификации инновационных возможностей, разработки проектов, оценки их экономической эффективности, выбора оптимальных инструментов финансирования и управления проектами. Особое внимание уделяется вопросам мотивации и вовлечения персонала в процесс инновационных изменений. Заключительная часть статьи посвящена анализу ожидаемых результатов от имплементации высокотехнологичных инноваций и их влияния на долгосрочные перспективы развития предприятий минерально-сырьевого комплекса. Работа будет интересна специалистам в области управления инновациями, стратегического планирования, а также руководителям и владельцам предприятий, стремящимся к повышению эффективности и конкурентоспособности своих компаний.

Ключевые слова

Развитие, структура, инновации, предприятие, промышленность, сырье.

Теория

Стратегическое планирование имплементации высокотехнологичных инноваций на предприятиях минерально-сырьевого комплекса является ключевым аспектом для поддержания и укрепления их конкурентоспособности на глобальном рынке [9]. В условиях усиливающейся конкуренции и постоянно меняющихся технологий, способность предприятий адаптироваться и внедрять новшества определяет их будущее развитие и успех [2].

Современный минерально-сырьевой комплекс сталкивается с рядом вызовов, включая необходимость снижения экологического воздействия, повышения эффективности добычи и переработки ресурсов, а также оптимизации логистических и производственных процессов. В этом контексте стратегическое планирование имплементации инноваций не только способствует решению этих задач, но и открывает новые возможности для роста и развития [7].

В современном микроэкономическом пространстве мировых отношений минерально-сырьевые сектора замечают новый подъём интересов от лица потребителей и общества к использованию различных ресурсов, включая нефть, газ, металлы и горючие сланцы [10]. Однако данный рост сопровождается рядом вызовов для развития этой области деятельности [1].

Среди них можно отметить следующие факторы:

1) нехватка профессионально подготовленных кадров в различные области минерального комплекса, что создаёт сложности с привлечением и использованием новых рабочих сил [4].

2) увеличение требований к экологически безопасной деятельности, которая предусматривает некоторые ограничения для защиты окружающей среды от возможных последствий деятельности предприятий.

3) рост конкуренции на рынке, что требует разработки новых стратегических подходов и эффективного использования ресурсов для обеспечения соответствующих стандартов качества.

4) возросшая важность безопасно-экономической деятельности, которая предполагает не только разработку новых технологий и инноваций, но и их адекватное применение в практике предприятий минерального сектора.

5) снижение стоимости сырья из-за глобальных экономических перемен, что требует постоянной адаптации бизнес-процессов компаний для оптимизации их деятельности и обеспечения долгосрочной перспективы роста.

6) увеличение влияния экономических факторов на развитие предприятий, которые требуют создание соответствующих стратегий реагирования на эти тенденции с целью обеспечения их успеха и конкурентоспособности.

7) необходимость эффективного использования внешних источников финансирования, которые могут быть связаны с получением международных кредитов или участие предприятий в совместных проектах для их развития [3].

8) увеличение важности социальной ответственности предприятий минерально-сырьевого комплекса, которые требуют разработки и реализации новых программ корпоративной социальной ответственности с целью улучшения общественных стандартов их деятельности.

9) возникновение вопросов экологической безопасности, которые требуют разработки новых подходов для предотвращения неблагоприятных последствий от действующих промышленных установок.

10) необходимость создания инновационного менталитета, который позволит предприятиям минерального комплекса находить новые решения и подходы к совершенствованию их деятельности для обеспечения долгосрочной перспективы развития.

В целом эти факторы создают определённую сложность для предприятий минерально-сырьевого комплекса, которые должны иметь соответствующие решения и стратегии, которые помогут их оптимизации и справляться с этими вызовами [6].

Во время процесса стратегического менеджмента, который происходит в рамках бизнес-процессов различных компаний, необходимо иметь ресурсы для выполнения имплементации новых технологий и инноваций. Именно такие направления становятся важным компонентом в планировании развития предприятий минерально-сырьевого комплекса, которые должны рассматривать этот потенциал как путь к увеличению эффективности своей деятельности [8].

Стратегическое планирование имплементации высокотехнологичных инноваций предполагает точное определение целей, которые могут быть достигнуты с помощью технологий и применения современного программно-аппаратного обеспечения. В этом плане предприятия минерально-сырьевого комплекса должны рассматривать новые инновации как важный фактор роста эффективности и сокращения затрат на производство различных материалов [6].



Рисунок 1. Методика стратегического планирования имплементации технологий

Одним из основных методов стратегического планирования имплементации технологий может быть применение аналитических подходов, которые помогут выбрать оптимальные направления для внедрений инноваций. Эти механизмы можно разбить на четыре основных группы [5]:

- 1) экономические исследования
- 2) социально-экономическое планирование
- 3) управление перспективными изменениями, и
- 4) математическая аналитика.

Каждая из этих категорий предназначена для точного определения целей по использованию технологий и инноваций в процессе развития компаний минерально-сырьевого комплекса.

Подходящими методами можно также упомянуть:

1) экономику производства, которая помогает определиться с направлениями деятельности для максимального получения эффективного использования высокотехнологичных инноваций.

2) анализ рынка для выявления требований потребителей и соответствующего обновление бизнес-процессов компании с целью их удовлетворения посредством использования технологий.

3) математическую модель, которая поможет определяться оптимальными решениями для внедрений новых разработок.

4) управление изменениями, с целью обеспечения соответствия развития предприятий и эффективной имплементации технологий.

5) анализ потенциальных рисков, которые могут возникнуть при внедрении высокотехнологичных инноваций.

Таким образом стратегическое планирование имплементации новых разработок является важным этапом для развития предприятий минерально-сырьевого комплекса, который зависит от определения целей и реализацию этих намерений с помощью применения технологий.

Основой успешного стратегического планирования является глубокий анализ внутренней и внешней среды предприятия, включая оценку текущих технологических возможностей, анализ конкурентов, а также потребностей и ожиданий рынка. На основе этого анализа предприятия могут определить наиболее перспективные направления для внедрения инноваций, которые будут соответствовать их стратегическим целям и задачам.

Разработка стратегии имплементации инноваций предполагает выбор оптимальных методов и инструментов, которые будут использоваться в процессе внедрения. Это может включать разработку новых продуктов, оптимизацию производственных процессов с помощью автоматизации и роботизации, внедрение систем управления на основе данных (Big Data) и искусственного интеллекта, а также использование передовых технологий в области экологии и безопасности.

Важным аспектом стратегического планирования является также разработка механизмов мониторинга и оценки эффективности имплементации инноваций. Это позволяет своевременно корректировать стратегию и тактику внедрения новшеств, адаптируясь к изменениям внешней среды и достигая поставленных целей с максимальной эффективностью.

Выводы

В заключение, стратегическое планирование имплементации высокотехнологичных инноваций играет решающую роль в обеспечении устойчивого развития и конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевого комплекса. Это требует комплексного подхода, включающего глубокий анализ, тщательное планирование и эффективное управление процессом внедрения инноваций.

Библиография

1. Ali, S. H., Perrons, R. K., Toledano, P., & Maennling, N. (2019). A model for “smart” mineral enterprise development for spurring investment in climate change mitigation technology. *Energy Research & Social Science*, 58, 101282. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.erss.2019.101282>
2. Clarke, & Chen. (2007). Chapter 7 - Strategic planning and international hospitality enterprises. In Clarke & Chen (Eds.), *International Hospitality Management* (pp. 201–236). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-7506-6675-6.50010-7>
3. Ghassim, B., & Foss, L. (2021). Understanding the micro-foundations of internal capabilities for open innovation in the minerals industry: a holistic sustainability perspective. *Resources Policy*, 74, 101271. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.09.011>
4. Kinnear, S., & Ogden, I. (2014). Planning the innovation agenda for sustainable development in resource regions: A central Queensland case study. *Resources Policy*, 39, 42–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2013.10.009>
5. Leonidou, L. C., Theodosiou, M., Nilssen, F., Eteokleous, P., & Voskou, A. (2024). Evaluating MNEs’ role in implementing the UN Sustainable Development Goals: The importance of innovative partnerships. *International Business Review*, 102259. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2024.102259>
6. Li, N., Dilanchiev, A., & Mustafa, G. (2023). From oil and mineral extraction to renewable energy: Analyzing the efficiency of green technology innovation in the transformation of the oil and gas sector in the extractive industry. *Resources Policy*, 86, 104080. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104080>
7. Vendrell-Herrero, F., Bustinza, O. F., Opazo-Basaez, M., & Gomes, E. (2023). Treble innovation firms: Antecedents, outcomes, and enhancing factors. *International Journal of Production Economics*, 255, 108682. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108682>
8. Vivoda, V., Matthews, R., & McGregor, N. (2024). A critical minerals perspective on the emergence of geopolitical trade blocs. *Resources Policy*, 89, 104587. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.104587>
9. Wang, Y., Wang, X., Feng, Y., & Liu, L. (2022). Strategic response for ease of doing business using case-based reasoning. *Expert Systems with Applications*, 210, 118514. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118514>
10. Yang, G., Nie, Y., Li, H., & Wang, H. (2023). Digital transformation and low-carbon technology innovation in manufacturing firms: The mediating role of dynamic capabilities. *International Journal of Production Economics*, 263, 108969. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108969>

*Основы выбора метода управления проектами предприятий минерально-сырьевого
комплекса*

Камилова М.Б. (МГРИ, m.kamilova97@yandex.ru),
Лавин Д.Г. (МГРИ, lapindg@mgri.ru)*

Аннотация

В статье анализируются теоретические основы управления проектами в компаниях минерально-сырьевого комплекса с позиции эффективной реализации каждого этапа проектной деятельности. Освещаются особенности традиционных и гибких подходов к управлению проектами, делается вывод о перспективности гибких методов по сравнению с традиционными. Авторами подчеркивается, что гибкие методы в большей степени подходят для текущих условий быстроменяющейся внешней и внутренней среды компании.

Ключевые слова

Управление проектами компаний минерально-сырьевого комплекса, гибкие методы управления.

Теория

В современных условиях все чаще отечественные и зарубежные компании используют инструменты проектного менеджмента для повышения качества продукции и услуг, снижения расходов и увеличения прибыли. Проектный подход позволяет создавать гибкие организационные структуры сфокусированные на стратегических целях компании путем обеспечения оперативного взаимодействия заинтересованных сторон, их координацию по учету изменяющихся потребностей результатов проекта. В рамках проектного управления компании достигают существенного экономии расходов, увеличения прибыли повышения конкурентоспособности. В современной экономике, чтобы достичь максимальной прибыли и конкурентоспособности, компании должны развивать и оптимизировать свои услуги через проекты, которые становятся стратегическим направлением управления. Проекты обладают существенным значением благодаря уменьшению расходов, увеличению прибыли, расширению рынка и повышению конкурентоспособности. Определение «проекта» может отличаться, но его основная цель всегда заключается в развитии и стратегической перспективе. Управление проектами играет важную роль в достижении стратегических целей и выполнении первоначальной стратегии с учетом альтернатив. Каждый проект имеет уникальные особенности, которые необходимо учитывать при его реализации.

Согласно свод знаний по управлению проектами термин «проект» означает временное предприятие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результат [4]. Проекты создают уникальные результаты. Они могут быть и материальными, и нематериальными. Такие результаты отличаются от того, что компания делает каждый день и уже превратила в процесс. В современной литературе [1, 2] встречается множество определений проекта, но в качестве основной цели всегда указывается развитие компании в стратегической перспективе. Управление проектами играет важную роль в достижении стратегических целей с учетом имеющихся стратегических альтернатив. Проект является своего рода временным средством для достижения поставленных целей и средством формирования оптимального пути по ее достижению. Стоит отметить, что каждый проект имеет уникальные особенности, которые необходимо учитывать при его реализации (рис. 1).

наличие значительного количества взаимосвязанных действий, которые необходимо постоянно координировать между собой

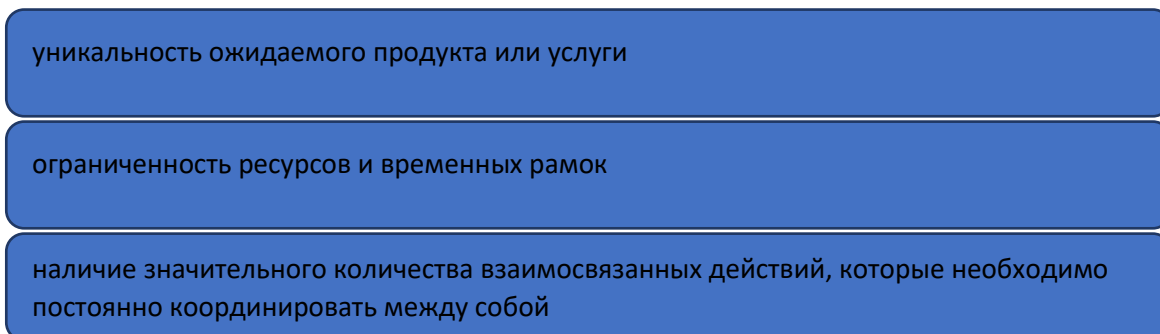


Рисунок 1. Основные особенности проектов

Существует несколько методологий управления проектами, каждая из которых имеет свои особенности и применимость в зависимости от типа проекта и контекста компании. Некоторые из наиболее распространенных методологий включают в себя:

1. Waterfall (Каскадная модель).
2. Agile.
3. Scrum.
4. Kanban.

К традиционным методам управления относят каскадную модель, которая представляет собой классический подход, при котором каждая фаза проекта выполняется последовательно, без возможности возвращения к предыдущим этапам.

К гибким методам управления считаются Agile, Scrum и Kanban. Agile методология представляет собой гибкий подход, ориентированный на итеративное развитие продукта с активным взаимодействием с заказчиком и гибким изменением требований. В свою очередь Scrum является одним из подвидов Agile технологий проектного управления, который предусматривает короткие циклы разработки (спринты) с регулярными проверками и адаптацией под требования заказчика. Еще одним видом гибких управленческих технологий является Kanban, основанный на визуальном управлении потоком работы с акцентом на ограничении объема одновременно выполняемых задач.

Классический (традиционный) подход к управлению проектами предполагает предварительное изучение требований к проекту и базовых условий его окружения. Полученная информация используется для разработки комплекса плановых документов, которые после согласования и утверждения подлежат обязательному выполнению. В то же время гибкий подход к управлению проектом отличается организацией выполнения работ через итеративно-инкрементивный цикл. Процесс реализации проекта разделяется на несколько частей, по итогам каждого из которых оценивается промежуточный результат и при необходимости вносятся коррективы и итерация повторяется.

Несмотря на то, что традиционные методы управления проектами по-прежнему применяются компаниями минерально-сырьевого комплекса, все большую популярность получают гибкие подходы проектного управления. Это обусловлено тем, что они позволяют эффективно работать в условиях неопределенности и высоких рисков. Кроме того, гибкие методы управления проектами предлагают обширные возможности для адаптации в зависимости от конкретных целей проекта и направлены на увеличение его эффективности. В таблице 1 представлены характеристики традиционных и гибких методов управления проектами.

Характеристики традиционных и гибких методов управления проектами

Характеристика проекта	Традиционные модели	Гибкие методологии
Подход	Прогнозирующий	Адаптивный
Критерии успеха	Следование плану	Ценность для бизнеса
Риски	Риски определены	Риски не определены
Контроль	Легко контролировать	Зависит от профессионального уровня специалистов
Заказчики	Низкая вовлеченность	Высокая вовлеченность
Документация	Детальная с начала проекта	Доработка по мере развития проекта
Требования	Известны заранее, стабильны	Неизвестны заранее, легко изменяемы
Команда проекта	Включение новых специалистов на любом этапе	Опытные специалисты, стабильный состав
Рефакторинг	Дорого	Недорого

Выбор того или иного подхода должен зависеть конкретных потребностей проекта, динамики команды и бизнес-целей. В отдельных случаях может применяться так называемый гибридный подход, сочетающий элементы методологий Agile и Waterfall. В ряде случаев это обусловлено стремлением команды проекта и заинтересованных сторон найти баланс между гибкостью и предсказуемостью. Еще одним фактором выбора метода проектного управления является принадлежность отрасли, в которой реализуется проект [3]. В сфере технологических проектов в большинстве случаев менеджерами выбираются гибкие методологии. Согласно исследованию, у Agile-проектов в три раза больше шансов на успех по сравнению с проектами Waterfall, у которых в два раза больше шансов потерпеть неудачу [5].

При выборе между гибкими и традиционными методами управления целесообразно учитывать следующие факторы:

1. Размер и сложность проекта.
2. Требования к гибкости и адаптируемости.
3. Вовлечение клиентов и обратная связь.
4. Размер и опыт команды.
5. Ограничения по времени выхода на рынок.

Методологии Agile и Waterfall предлагают разные подходы к управлению проектами, каждый из которых имеет свои сильные и слабые стороны. К основным достоинствам каскадных методов можно отнести четкость структуры управления и жесткую фиксацию сроков проекта, наличие полной документальной базы проекта на момент старта, легкость отслеживания прогресса по проекту и измерения эффективности. На ряду с этим, отметим имеющиеся недостатки классических подходов, к которым можно отнести ограниченную гибкость для адаптации к меняющимся требованиям и риск обнаружения проблем на поздних стадиях проекта.

Анализируя гибкие технологии управления можно выделить следующие достоинства: большая гибкость и адаптируемость, ранняя и постоянная обратная связь от клиентов, улучшение сотрудничества и коммуникации внутри команды и ряд других. В тоже время при реализации проектов на основе гибких технологий стоит учитывать и имеющиеся недостатки, которые выражаются в меньшей, по сравнению с классическими методами, предсказуемости сроков реализации проекта. Также для больших и сложных проектов гибкие технологии могут

потребовать высочайшей квалификации менеджеров проектов, которую будет сложно обеспечить, а также более высокий уровень дисциплины и приверженности со стороны членов команды.

Выводы

Понимание ключевых различий, плюсов и минусов каждого подхода имеет решающее значение для выбора правильной методологии для конкретного проекта проектов. Только лишь оценив требования к проекту, динамику команды и бизнес-цели, возможно принять обоснованное решение, которое обеспечит успех и эффективность управления проектом. Гибкие методы проектного управления становятся все более востребованными в настоящее время, так как позволяют эффективно реагировать на изменения. Традиционные методы так же используются, но в меньшей степени из-за своей ограниченности в условиях неопределенности и риска.

Библиография

1. Беленький А.Н., Карасев Д.В., Тихонова Н.А. Теоретические аспекты проектного управления на предприятии в современных 61 экономических условиях // Проблемы экономики и юридической практики. 2016. №6. С.102–105.
2. Бусыгин А.В. Деловое проектирование и управление проектом. М.: ИП Бусыгин, 2018. 513 с.
3. Кокшаров А.Р. Анализ состояния проектного управления в реалиях российского бизнеса // Российское предпринимательство. 2019. Том 20. № 1. С. 71–86.
4. PMBoK (Project Management Body of Knowledge) 7-е издание. URL: [https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok#sort=&f:ContentType=\[Foundational%20Standards\]](https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok#sort=&f:ContentType=[Foundational%20Standards]) (дата обращения: 12.03.2024).
5. Standish Chaos Report 2021. Success through safe. URL: <https://www.successthroughsafe.com/blog-1/2021/11/13/standish-chaos-report-2021> (дата обращения: 28.02.2024).

*Использование искусственного интеллекта в сфере закупок в геологоразведочной отрасли
Кардапольцева Е.Н.* (МГРИ, kardapolitsevaek@gmail.com),
Назарова З.М. (МГРИ, nazarovazm@mgri.ru)*

Аннотация

Закупочная деятельность в любой отрасли, в том числе и в геологоразведке, способна продуцировать огромные объемы информации, включающие в себя цепочки поставок, организацию электронных торгов, качество товаров и многое другое. Если участники закупочной деятельности не реализуют все возможности управления имеющимся массивом данных, то это ведет к снижению эффективности в этой деятельности. Алгоритмы искусственного интеллекта уже превосходят способности человека во многих сферах, где речь идет об обработке данных.

В данной статье рассмотрены возможности использования искусственного интеллекта в закупочной деятельности в геологоразведочной отрасли.

Ключевые слова

Государственные закупки, электронные площадки, искусственный интеллект.

Теория

Одним из перспективных направлений в большинстве сфер деятельности человека и общества в настоящее время является искусственный интеллект. Можно смотреть на данное явление с разных точек зрения, но нельзя не отметить, что возможностей для совершенствования различных процессов человеческой деятельности у искусственного интеллекта достаточно. Благодаря ему появляются различные технологии, совершенствуются процессы, открываются новые возможности в улучшении профессиональной деятельности человека.

Разработка и применение технологий искусственного интеллекта определены национальной программой "Цифровая экономика Российской Федерации". Целью программы является создание условий для использования предприятиями и гражданами преимущественно продуктов и услуг, основанных на отечественных технологиях искусственного интеллекта, которые обеспечивают качественно новый уровень эффективности. В рамках данной программы определены следующие направления: поддержка научных исследований и разработок, построение системы правового регулирования в области искусственного интеллекта, разработка программного обеспечения для внедрения искусственного интеллекта, повышение доступности аппаратного обеспечения, подготовка квалифицированных кадров в этой области [1].

Искусственный интеллект в системе закупок в геологоразведочной отрасли может быть важным и мощным инструментом, который позволит заказчикам достигать более эффективных результатов каждой закупки, а контролирующим органам вести свою деятельность с максимальной результативностью.

В последние годы наблюдается тенденция увеличения использования единой информационной системы (ЕИС), электронных площадок, так как деятельность в сфере государственных закупок приобрела электронный формат и широко применяется структурированный вид контрактов. Согласно данным из ЕИС, общий объем закупок на восьми федеральных электронных торговых площадках (ЭТП) по 44-ФЗ и 223-ФЗ за I квартал 2023 года составил около 680 тыс. Продолжается тенденция роста участия малого бизнеса в государственных закупках. Если в начале 2022 г. доля малого бизнеса составляла 40%, а к концу года – 58,5%, то по итогам I кв. 2023 г. она достигла уровня 63 % [4].

Закупка проведения экспертизы проектной документации на осуществление регионального геологического изучения недр, включая поиски и оценку месторождений полезных ископаемых, разведку месторождений полезных ископаемых осуществляется путем применения открытых конкурентных способов. В таблице приведена статистика количества поданных заявок на закупки конкурентными способами в электронной среде в сравнительном

разреze за III квартал 2019 г. и III квартал 2023 г. [3]. Суммарное количество размещенных извещений об осуществлении закупок в электронном виде с 2019 г. по 2023 г. выросло на 34%. Это говорит о том, что выросло число участников, которые отчасти могут вести недобросовестную деятельность, увеличилась нагрузка на контролирующие, проверяющие органы, усилилось влияние человеческого фактора в деятельности по осуществлению государственных закупок.

Таблица 1

Количество электронных заявок на закупку конкурентным способом за 2019-2023гг.

Количество размещенных извещений об осуществлении закупок	III квартал 2019 г.	III квартал 2023 г.
	Количество (шт.)	Количество (шт.)
Электронный конкурс (открытый конкурс)	9 419	15 262
Электронный запрос котировок	42 779	64 009
Всего:	52 198	79 271

Исходя из этого можно сделать вывод, что закупочная деятельность с каждым годом приобретает структурированный, электронный характер. Возникает необходимость совершенствовать взаимодействие исполнителей и заказчиков, а также их деятельность в электронных площадках с помощью искусственного интеллекта, который позволит минимизировать проблемы, связанные с внедрением электронных площадок.

Искусственный интеллект позволит повысить эффективность закупочной деятельности в геологоразведочной отрасли, если использовать его для:

- 1) совершенствования службы поддержки на электронных площадках с помощью бота-консультанта, который в короткие сроки поможет решить проблему;
- 2) проверки документации подрядчиков на соответствие требованиям законодательной базы и исполнителей, путем сравнения имеющихся данных (характеристик) подрядчика с закупочными критериями заказчика;
- 3) анализа закупочной деятельности, формирования предварительного плана закупок и автоматизированного отчета, который ускорит работу и принятие решений заказчиков в закупочной деятельности;
- 4) сбора информации об ошибках и правонарушениях, генерации возможностей исключения или совершенствования недоработанного функционала электронных площадок;
- 5) автоматизированного контроля за исполнением, который будет осуществляться на всех этапах контракта, позволяющий улучшить контрольную функцию надзорных органов по выявлению недобросовестных участников и минимизировать влияние человеческого фактора, а также минимизировать коррупционную составляющую закупок.

При внедрении нововведений необходимо учитывать мнение той части специалистов, которая непосредственно занимается закупочной деятельностью. Согласно опросу 2022 г., проводимого среди руководителей контрактной службы, а также специалистов в сфере закупок (125 респондентов) [2], позволяет сделать заключение, что искусственный интеллект имеет ряд достоинств, позволяющих эффективнее вести закупочную деятельность в геологоразведочной сфере:

- высокий уровень прозрачности (прозрачность информации может способствовать снижению коррупции и оптимизации государственных расходов, а также положительно влиять

на уровень конкуренции в регионе и степень использования инструментов контроля государственных закупок);

- экономия времени поставщикам (не нужно вручную создавать документы с описанием спецификации и направлять их в бумажном виде заказчикам);
- высокий уровень контролируемости процессов (контролировать автоматизированные процессы становится легче, что позволяет уменьшить количество нарушений);
- экономия физических и трудовых ресурсов (работа с помощью искусственного интеллекта позволяет автоматизировать многие процессы, в которых участвует человек).

Таким образом, активное внедрение искусственного интеллекта в сферу закупок в геологоразведочной отрасли поможет участникам этого процесса вести свою деятельность эффективнее.

Выводы

Искусственный интеллект в закупочной деятельности в геологоразведочной отрасли может быть эффективным и важным инструментом для совершенствования процесса закупок, позволит достигать больших результатов в осуществлении закупок. Возможности тестирования систем искусственного интеллекта для эффективной оптимизации процессов закупок в соответствии с потребностями государства позволяют создать эффективную модель, основанную на точной алгоритмизации и оптимизации закупочной деятельности. Искусственный интеллект найдет свое применение в относительно недавно появившихся электронных площадках, улучшая при этом деятельность исполнителей и заказчиков закупок, надзорных органов и государства.

Библиография

1. Михеева А.А. Применение технологий искусственного интеллекта в сфере государственных закупок // Интерэкспо Гео-Сибирь, 2022. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-tehnologiy-iskusstvennogo-intellekta-v-sfere-gosudarstvennyh-zakupok> (дата обращения: 18.01.2024);
2. Сергеева С. А. Искусственный интеллект в сфере закупок: возможности и перспективы // 2022. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-v-sfere-zakupok-vozmozhnosti-i-perspektivy> (дата обращения: 01.03.2024);
3. Министерство финансов Российской Федерации: Офиц. Сайт - URL: <https://minfin.gov.ru/ru/performance/contracts/purchases> (дата обращения: 05.02.2024);
4. DIGITAL REPORT: электрон. журн. – URL: <https://digital-report.ru/rynok-goszakupok-rossii-pokazal-i-kvartale-2023-goda-rekordnyj-rost/> (дата обращения: 21.02.2024).

***Совершенствование управления предпринимательскими рисками предприятий
нефтегазового комплекса***

***Колосов В.А.* (МГРИ, kolosov.vitya2000@mail.ru),
Рощина О.Е. (МГРИ, roshina.olga.e@mail.ru)***

Аннотация

Современные демографические и экологические тенденции в мире, которые оказывают значительное воздействие на нефтяную отрасль, являются основой для переоценки стратегий развития компаний. С учетом изменения параметров рынков и анализа конъюнктурности рисков, необходимо реформировать структуру управления предпринятыми бизнес-рисками в рамках интегрированных стратегических подходов. На основе моделировки эффективности стратегического развития, целесообразно применять современные методы анализа рисков и планирования потенциального воздействия для создания систем управления с помощью инновационных решений. В данной статье предпринимается попытка изучения основных принципов совершенствования бизнес-моделей и моделирования стратегических решений, которые направлены на улучшение эффективности управления рисками. В частности, рассматриваются различные подходы анализа потенциальных воздействий, сопряженных с проведением бизнеса в нефтяной отрасли и моделирования эволюции инновационного потенциала компаний.

Ключевые слова

Управление, развитие, комплекс, экономика, риски.

Теория

Совершенствование управления предпринимательскими рисками на предприятиях нефтегазового комплекса является ключевым аспектом обеспечения их устойчивого развития, конкурентоспособности и финансовой стабильности в условиях глобальной экономики и постоянно меняющейся внешней среды. Риски в нефтегазовой отрасли многообразны и могут включать в себя как внешние факторы — изменения на мировых рынках, политические санкции, экологические катастрофы, так и внутренние — технологические сбои, ошибки в управлении, финансовые проблемы [4-8].

Основой совершенствования управления рисками является системный подход, предполагающий комплексную оценку всех потенциальных угроз, разработку стратегий их минимизации и создание эффективной системы реагирования на возможные кризисные ситуации. Важным элементом является также внедрение корпоративной культуры, направленной на осознание и активное участие всех сотрудников в процессе управления рисками [9-10].

С целью улучшения процессов идентификации и оценки рисков предприятия могут использовать современные информационные технологии и данные больших объемов (Big Data), что позволяет более точно прогнозировать потенциальные угрозы и оценивать их влияние на деятельность компании. Кроме того, применение методов машинного обучения и искусственного интеллекта может способствовать автоматизации процесса управления рисками, существенно повышая его эффективность.

Разработка и реализация программ страхования и хеджирования также играют важную роль в стратегии управления рисками, позволяя не только минимизировать потенциальные финансовые потери, но и обеспечивать дополнительную стабильность и уверенность в будущем. Важно также развивать партнерские отношения с государственными структурами и международными организациями для совместного решения проблем, связанных с управлением рисками в нефтегазовой отрасли [1-3].

Управление рисками приносящих доход предприятия является одним из важных компонентов в успешном функционировании организации, которое способствует сохранению

долгосрочной перспективой её развития и роста. Стратегические планы управления рисками должны создаваться на основе анализа всех факторов, которые могут повлиять на их реализацию в компаниях нефтегазового комплекса. Некоторые из этих факторов:

1) Возможности организации – это обязанность руководителей предприятия обеспечивать соответствие своей работы требованиям закона или национальных стандартов управления рисками. Это может включать определение целей и стратегии в области увеличения эффективности бизнес-процесса для повышения роста предприятия нефтегазового комплекса.

2) Актуальность рынка – это может приносить опыт конкурентов в области управления рисками и тому, как они совершенствуют эту область для обеспечения своего успеха на отраслевом рынке.

3) Возможности предприятия – это может быть размер потенциальных затрат или возможность использования капитала для приоритизации работы в области управления рисками нефтегазового комплекса.

4) Направление развития отрасли – эволюция индустрии может повлиять на требования к стандартам управления предпринимательскими рисками, которые могут изменяться в течение времени с целью обеспечения соответствия их росту и продолжения работы нефтегазового комплекса.

5) Тенденции в области технологий – разработки новой информационной инфраструктуры, которая может быть использована для управления рисками предприятия нефтегазового комплекса, могут требовать соответствия этих новых стандартов бизнес-процесса.

6) Тенденции в области экологии – потребители компании могут быть больше информированы о её приоритетах, и работа которых повлияет на окружающую среду, что требует адаптаций к этой ситуации.

7) Согласование – обеспечение соответствия управляемого предпринимательского риска компаниям нефтегазового комплекса может облегчить процесс, когда взаимодействуют с различными участниками отрасли и другими организациями.

8) Компаниетабль – это может включать определение ресурсов для управления предпринимательскими рисками на нефтегазовом комплексе, чтобы убедиться в том, что их работа и доходы соответствуют требованиям стратегии компании.

9) Распределение знаний – опыт работы с другими организациями может быть использован для образования персонала предприятия нефтегазового комплекса и их адаптации к приоритетным направлениям управления рисками.

10) Координация – это способность согласовывать действия различных отделов или подразделений в компаниях нефтегазового комплекса, чтобы улучшить синхронизацию их работы с целью повышения эффективности управления предпринимательскими рисками.



Рисунок 1. Модель предпринимательских рисков в нефтегазовой отрасли

Согласно описанным факторам, для успешной реализации стратегического плана управления предпринимательских рисков в компании нефтегазового комплекса должно быть сочетание аналитики всех возможных тенденций и направлений в отрасли, чтобы обеспечивалось их рост и оптимальная деятельность. Такое определение стратегий указывает на то, что для повышения эффективности управления предпринимательскими рисками должен быть анализ всех возможных факторов работы компании нефтегазового комплекса и их влияние на стратегии по совершенствованию бизнес-процесса.

Систематический подход в основе совершенствования управления рисками предполагает, что организации должны быть готовы к изменениям и устойчивыми к риску. Он помогает определить направление развития бизнеса, анализируя возможные сценарии для достижения стратегических целей организации. Эта методология включает в себя моделирование риска и управления им, позволяющее проводить обширный анализ различных факторов, которые могут повлиять на развитие бизнеса. Применяя системический подход, организация может изучать скрытые риски и предсказывать их возможные последствия для создания более точных стратегий управления рисками. Кроме того, эта методология помогает улучшить коммуникацию между различными подразделениями организации, а также позволяет взаимодействовать с другими предприятиями и партнерами для обучения от лучших практик.

Данный метод основан на построении моделей бизнес-процессов, которое позволяет создать матрицы рисков со всех возможных угроз и опосредствующих факторов для лучшей информации. Эти данные помогают определить основную часть деятельности организации, а также предсказать её развитие в будущем. Также системический подход позволяет выявить слабые места и отдельных участков деятельности бизнеса, которые требуют доработки для сохранения их стабильности при изменениях обстановки.

Системный подход также включает в себя управление информацией о рисках и анализируются факторы, которые повлияли бы на развитие бизнеса, включая потребительские тенденции, экономические условия или политическую обстановку. В результате, организация может лучше справляться с ожидаемыми и неожиданными рисками при их возникновении для достижения своей стратегии развития и совершенствования процессов управления рисками.

Таким образом, систематический подход в основе совершенствования управления рисками помогает определить направление развития бизнеса, обеспечивая его устойчивость к изменениям и предоставляя инструменты для более точного анализа факторов, влияющих на деятельность организации.

Выводы

В заключение, совершенствование управления предпринимательскими рисками на предприятиях нефтегазового комплекса требует комплексного подхода, включающего в себя как применение современных технологий и методик, так и активное вовлечение всех уровней управления и сотрудников в процесс идентификации, оценки и минимизации рисков. Только так компании смогут обеспечить свою устойчивость и успешно развиваться в условиях неопределенности и постоянных изменений внешней среды.

Библиография

1. Ahmed, T., Hoque, A. S. M., Karmaker, C. L., & Ahmed, S. (2023). Integrated approach for occupational health and safety (OHS) risk Assessment: An Empirical (Case) study in Small enterprises. *Safety Science*, 164, 106143. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106143>
2. Al-Qadasi, N., Zhang, G., Al-Jubari, I., Al-Awlaqi, M. A., & Amer, A. M. (2024). Entrepreneurship education and entrepreneurial behaviour: Do self-efficacy and attitude matter? *The International Journal of Management Education*, 22(1), 100945. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100945>
3. Cuellar-Fernández, B., Fuertes-Callén, Y., & Serrano-Cinca, C. (2021). Survival of e-commerce entrepreneurs: The importance of brick-and-click and internationalization strategies. *Electronic Commerce Research and Applications*, 46, 101035. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101035>
4. Hsiao, C. Y.-L., Jin, T., Kwok, S., Wang, X., & Zheng, X. (2023). Entrepreneurial risk shocks and financial acceleration asymmetry in a two-country DSGE model. *China Economic Review*, 81, 102006. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chieco.2023.102006>

*Использование программного комплекса Primavera для управления проектом
Кондаков М.В. * (МГРИ, kmikhail920@gmail.com),
Седова Е.И. (МГРИ, sedovaei@mgri.ru)*

Аннотация

В середине XX века резко увеличилась добыча углеводородов и освоение новых углеводородных месторождений, что в свою очередь повлияло на всю сферу деятельности во всех областях. Для повышения эффективности бизнес-процессов стали активно внедряться современные технологии: улучшение прочностных и качественных характеристик оборудования, увеличение финансирования исследований, анализ возможностей с снижения рисков и повышения безопасности. Научно-технический прогресс также заставил пересмотреть требования к качеству углеводородного топлива и экологическим проблемам, в связи с чем появилась необходимость мониторинга большого количества показателей и контроля за ними в реальном времени.

Работа крупных нефтегазовых компаний основана на постоянном мониторинге, анализе и актуализации большого объема данных. Работа с большим количеством показателей в интегрированных системах менеджмента помогает нефтегазовым корпорациям оперативно увеличивать или снижать объемы добычи в зависимости от мировых цен, рентабельности, что позволяет повысить эффективность управления компанией в целом и оптимизировать производство.

Ключевые слова

Планирование, аналитика, эффективность, технологии, качество, система менеджмента, управление, базы данных, критерии эффективности, моделирование и управление бизнес-процессом.

Теория

История создания программы Primavera связана с таким именем как, Джоел Коппельман и берет свое начало в 1983 году. Джоел Коппельман человек с большим опытом в сфере строительства, столкнулся с необходимостью создания инструмента для управления строительными проектами, после чего он и основал компанию для разработки такого программного обеспечения Primavera Systems, Inc. [2]

Первоначальные версии программы были ориентированы на обслуживание потребностей ряда сфер промышленности: строительство, энергетика, инженерия. Таким образом, на первоначальных этапах становления программа больше использовалась для создания графиков работ и эффективного распределения ресурсов.

В 2008 году Компания Oracle Corporation приобретает Primavera Systems, Inc и интегрирует ее с Oracle ERP (Enterprise Resource Planning) и Oracle E-Business Suite. Данная коллаборация позволила получить дополнительные функции при управлении ресурсами, проектами, а также появилась возможность моделирования и управления бизнес-процессами.

С этого момента Primavera постоянно обновлялась и совершенствовалась, обрастая дополнительными инструментами управления для более узконаправленных отраслей.

В состав Primavera входит следующее:

- две базы данных: Oracle (база данных проектов) и MS SQL Server (база данных методологий);
- три windows-приложения (Project Manager, Methodology Manager, Portfolio Analyst);
- два ролевых разработанных на платформе Java 2 web-приложения, (Progress Reporter, Primavision);

- два web-сервера для поддержки Progress Reporter и Primavision,
- одна служба задач,
- один ODBC интерфейс для доступа к базе данных (Primavera Enterprise SDK).

Основным модулем Primavera является Primavera Project Planner на базах данных Oracle и MS SQL Server для возможности в режиме много-проектного использования. Primavera Project Planner включает в свои инструменты относительно легкие инструменты анализа проектов. [2]

Весь этот обширный арсенал позволяет руководителям и менеджерам разного уровня просматривать детализированные отчеты, данные проектов, бюджеты, факт выполнения работ, объем поставляемых ресурсов и рабочую документацию. Обновляемые в режиме реального времени исполнителями данные, позволяют оперативно принимать управленческие решения на каждом уровне и вносить коррективы в критерии эффективности каждого процесса.

При корпоративном управлении бизнес-проектами, в частности проектами строительства программное обеспечение должно соответствовать следующим критериям для обеспечения управляемости бизнес-процесса:

- возможность управления разномасштабными и разнопрофильными проектами;
- безболезненная консолидация с другими программами и информационными системами организации, когда нет необходимости переучивать весь персонал для работы с программным обеспечением, понимание возникает на интуитивном уровне с учетом необходимости и потребностей в процессе работы;
- возможность оперативного контроля работ по проектам на всех уровнях управления;
- эффективное управление;
- своевременное прогнозирование рисков;
- обеспечение координации планирования по вертикали и горизонтали; что позволяет обеспечить распространение информации на все структурные подразделения компании и проектов (в случае проектного управления по матричной системе).

На рисунке 1 представлена стандартная структура управления проектами в программе Primavera.

Подробнее рассмотрим ключевые элементы системы и разберем их плюсы и минусы при использовании программой.

Одной из ключевых структур при организации корпоративной системы является структура проектов предприятия (EPS).

EPS – это иерархическая структура базы данных проектов, состоящая из корня, узла, проекта. Данная декомпозиция на подструктуры позволяет распределить оптимально цели, которые необходимо будет достичь в рамках реализации проектов.

Рассмотрим более подробно структуры декомпозиции работ.

Корень (верхний уровень организации). На данном иерархическом уровне закладываются основные цели и сроки проекта в глобальном масштабе, разрабатываются модели бизнес-процессов и предварительно устанавливаются критерии отслеживания их эффективности.

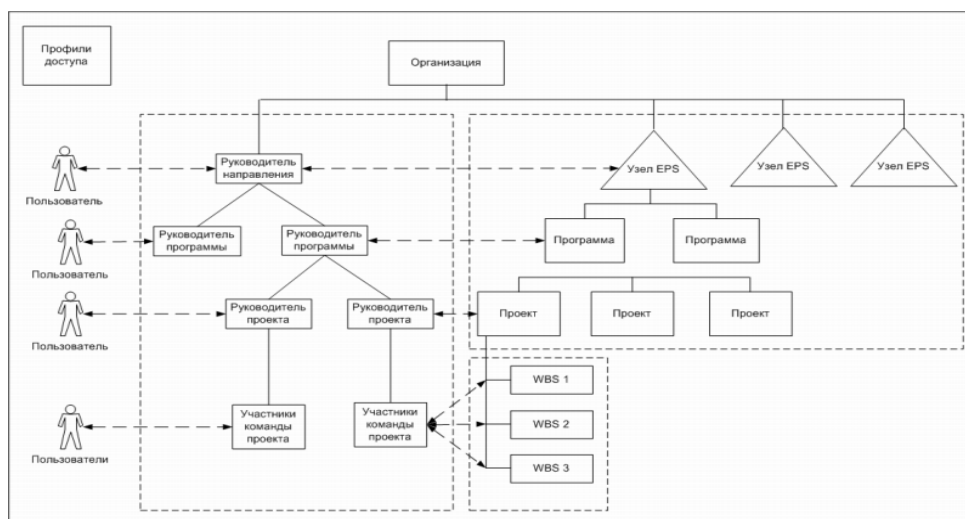


Рисунок 1. Структура корпоративной системы управления проектами

Узел — это уровень, находящийся выше проекта в иерархии EPS и может включать в себя неограниченное количество проектов.

Проект (самый низкий уровень в иерархии) относится к некоторому узлу. EPS используется для бюджетирования проектов, много-проектного менеджмента и инициализации прав доступа к информации.

WBS иерархически организованный перечень продуктов и услуг, создаваемых во время реализации проекта, и выполнение которых должно быть сделано для завершения проекта. Данный элемент содержит в себе необходимые виды работ, при выполнении которых будет получен материальный результат; а именно мы получим продукт или услугу, в том виде, котором запланировали.

WBS предоставляет возможность разбить проект на логические составляющие в интересах планирования, т.е. задать критерии обязательные и необходимые для выполнения проекта; а также оптимизировать процессы контроля, задав необходимые точки контроля каждого этапа процесса в запланированные промежутки времени.

OBS (организационная структура) - это иерархическое представление структуры управления проектами в организации. С помощью OBS выполняется контроль доступа пользователей, назначение ответственных лиц и менеджеров, обеспечивается доступ к проектной информации. [1,3,5]

При внедрении Primavera в компании имеется ряд рисков и сложностей, рассмотрим их более подробно.

1. Несмотря на то, что информационные системы планирования имеют несложные алгоритмы вычисления, тем не менее сам по себе процесс получения результата является очень трудоемким и зависит от правильной наполненности и базы данных.

2. наибольшей точности анализа и принятия правильных управленческих решений необходимо полное представление об объекте, в связи с чем может появиться необходимость установки дополнительного ПО.

Например, профессор В.П. Грахов предлагает использовать Primavera P6 Professional R 8.3.2. и Archi CAD 17.0.0 комплексно. В данном случае с помощью Primavera P6 Professional R 8.3.2 разрабатываются графики с 1 по 5 уровень, а в Archi CAD 17.0.0 проектируется модель строительства с учетом актуализации графиков на всех уровнях.[4]

3. Показатели могут быть нестабильны в связи с отставанием графика поставок и варьироваться в зависимости от политической и экономической ситуации в мире, а также проблем с логистикой, что будет отображаться в минусовых диапазонах на графиках.

4. В случае возникновения ошибок оператора при составлении и актуализации баз данных, могут потребоваться дополнительные мероприятия и процедуры для контроля процесса обновления баз, это необходимо потому, что ошибки будут отражаться на ходе работ процессов, а линейным операторам будет очень энергозатратно искать их в ручном режиме учитывая объемы информации, представление для аналитики.

Выводы

Повсеместное распространение информационных систем и программного обеспечения на производствах послужило толчком для развития нефтегазовой отрасли промышленности.

Информационные системы управления внедряются на всех этапах производства, с момента исследования предполагаемых запасов до периода эксплуатации. Следовательно, использование современного актуального программного обеспечения Primavera значительно упрощает управление проектами, помогает контролировать затраты, ресурсы, повышает эффективность выполнения поставленных задач. Но, чтобы вся система функционировала эффективно необходимо выполнить полный цикл исследования организации, определить и назначить функции каждого участника системы, подстроить интерфейс и отчеты, настроить структуры кодирования, обучить кадры работе с программным обеспечением.

Только с учетом всех вышеперечисленных условий будет выстроена высокоэффективная система, позволяющая обеспечить стабильное функционирование предприятия.

Библиография

1. Цаллагова В.А. Проектирование «Умной» информационной системы управления проектами для повышения эффективности реализации проектов в многопроектной среде // International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 11, no. 8, 2023.

2. Шибикин Д. Самоучитель планировщика Oracle Primavera P6. 2020. <https://studylib.ru/doc/6307719/samouchitel.-lanirovshhika?ysclid=lttf4t7mcl586707058>

3. Primavera P6 Professional Advanced Rel 8.3 Руководство студента.2013 Oracle University <https://www.osp.ru/os/2002/04/181339>

4. АО «Системы управления». Повышение эффективности управления проектами путем внедрения информационной системы управления проектами на предприятиях. <https://oaosu.ru>

5. Учебный курс Primavera Project Planner Professional. <https://studylib.ru/doc/2745741/uchebnyj-kurs-primavera-project-planner-professional?ysclid=lttefjiwy141191091>

***Актуальные вопросы управления персоналом при реализации процессов импортозамещения
энергетических объектов предприятий минерально-сырьевого комплекса***

Коршиков О.Н.* (МГРИ, korshikov_oleg@mail.ru),

Лалин Д. Г. (МГРИ, lapindg@mgri.ru)

Аннотация

Рассмотрены современные условия импортозамещения в России, с учетом мер государственной поддержки проектов и программ развития ответственного производства оборудования для энергетических объектов промышленных предприятий. Сформулированы возможные пути реализации процессов импортозамещения предприятий минерально-сырьевого комплекса с учетом решения актуальных вопросов управления персоналом.

Ключевые слова

Импортозамещение, объекты энергетического хозяйства предприятий минерально-сырьевого комплекса, управление персоналом.

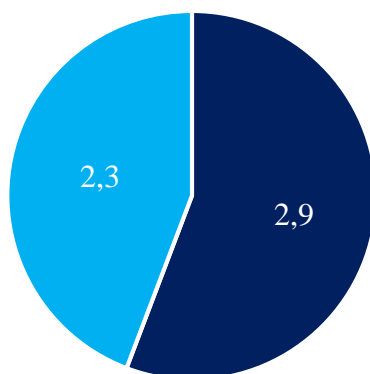
Теория

История импортозамещения в нашей стране формировалась давно, всегда определялась задачами государства создать самостоятельную промышленность или отдельные отрасли, которые должны были не только обеспечить внутренние потребности в товарах или материалах, а также могли конкурировать на международных рынках. Эти усилия достаточно успешно реализовывались в отдельных отраслях, однако не имели эффективной, структурированной реализации в общем масштабе национальной экономики. Зачастую построение отдельных отраслей с нуля имели кратковременный экономический успех и по объективным причинам не давало импульс для эволюционного развития отрасли, а превращалось в решение конкретных задач здесь и сейчас, зачастую ограничиваясь внутренней спецификой единичных вопросов. Сегодня задача сформировать новую экономическую модель страны сформулирована Президентом. Основная цель – создание технологического суверенитета по ряду отраслей экономики в условиях масштабных санкций и внешнеполитического давления. Сегодня, как никогда, требуется проанализировать имеющийся исторический опыт организации импортозамещения. Должны быть учтены и устранены причины мешающие реализации проектов и программ импортозамещения минерально-сырьевого комплекса в долгосрочной перспективе. Требуется включить выработанные перспективные решения в национальную экономику, учитывая особенности и специфику данной отрасли промышленности. С начала 21 века российскую политику импортозамещения можно разделить на 4 этапа. Этап с 2004 по 2008 гг. – можно охарактеризовать как этап быстрого экономического роста: в это время, ориентация отраслевых проектов на привлечение прямых иностранных инвестиций с использованием зарубежных технологий, включение в структуру глобальных экономических связей. Этап с 2009 по 2013 гг., – замедление роста экономики, посткризисные ограничения: рост расширения локализации отдельных производств отсюда, ориентирование на повышение инновационной активности российских компаний, а также технологическую модернизацию существующих производств. Этап с 2014 по 2021 гг. – ухудшение отношений с рядом развитых стран, первая волна санкций, начало пандемии коронавируса. С одной стороны, развитие собственных научно-технологических, научно-исследовательских и опытно-конструкторских компетенций, а с другой неустойчивость отдельных глобальных экономических связей. Этап с 2022г. – радикальное ухудшение отношений с большинством развитых стран, масштабные санкции: вопрос импортозависимости в стратегических сферах становится первостепенным в экономической повестке государства, острая потребность в восполнении недостающих технологий, материалов, оборудования в подавляющих отраслях промышленности [1].

По данным Комитета Совета Федерации по экономической политике в период с 2015 по

2021 год в проекты по импортозамещению было вложено более 3 трлн руб., при этом прямое государственное финансирование составило свыше 500 млрд руб. Что позволило в 2021 году достичь уровня 60% российской составляющей в гражданских отраслях промышленности и обрабатывающей отрасли. Стоит отметить, что ввиду санкционного воздействия на российскую экономику в 2022 году изменились критерии отбора проектов по государственному финансированию. Если до начала февраля 2022 года критериям государственного финансирования соответствовали только экономически прибыльные проекты, то с февраля на государственное финансирование смогли рассчитывать уже и нерентабельные проекты, но являющиеся жизненно необходимыми для российской экономики. Также в 2022 году Правительством РФ Михаила Мишустина был проведен ряд стратегических сессий по определению приоритетных проектов импортозамещения [2]. По итогам сформирован портфель приоритетных проектов по импортозамещению в промышленности объемом примерно 5,2 трлн руб., из них 2,3 трлн рублей предоставят в виде льготных кредитов и 2,9 трлн руб. будут представлены средствами инвесторов. В портфель вошли 162 проекта по критическим направлениям импортозамещения [3] (рис. 1.): мало- и среднетоннажная химия; транспортное машиностроение; автомобильная промышленность; фармацевтика; судостроение; авиастроение. [3]; производства сжиженного природного газа: средне- и крупнотоннажного; радиоэлектроника. По оценке заместителя Председателя Правительства РФ, ожидается, что российский рынок радиоэлектронной промышленности к 2030 году имеет потенциал роста в 3 раз, что в денежном выражении составляет рост до 9 трлн. руб. Обеспечить подобный рост Правительство планирует через субсидированные кредиты для покупателей отечественной продукции, что является одним из инструментов поддержки в рамках первоочередных мероприятий по развитию электронной промышленности [5]. Предполагается, что за период с 2022 по 2023 годах объем субсидий составит 1 млрд руб.

В 2019 году был утверждён План мероприятий («дорожная карта») по внесению изменений в нормативные правовые акты Российской Федерации в целях перехода субъектов электроэнергетики на обязательное приобретение электронных компонентов и программных средств, производимых в Российской Федерации [6]. План предполагает кратное увеличение доли отечественной продукции. Безусловно, подобное увеличение производства требует соответствующего объема инвестиций. Стоит отметить, что в сформированном Правительстве перечне приоритетных отраслей нет проектов в области энергетики объектов, несмотря на то, что они являются частью критически важной инфраструктуры для как для горнодобывающих, так и перерабатывающих предприятий и целевой адресной категорией вышеуказанного Плана.



■ Средства инвесторов, млрд. руб. ■ Льготные кредиты, млрд. руб.

Рисунок 1. Распределение источников финансирования проектов импортозамещения

Возможным решением сложившейся ситуации может стать разработка предприятиями минерально-сырьевого комплекса проектов обратного инжиниринга (фактически – разработки конструкторской документации на комплектующие изделия на основе готовых образцов) и их представление в Агентство по технологическому, на базе которого реализуется программа поддержки подобных проектов. Агентство получает из федерального бюджета субсидии для софинансирования разработки конструкторской документации на необходимые для российской промышленности комплектующие изделия, производство которых на территории РФ ограничено или отсутствует. Однако, для решения стоящих перед предприятиями задач импортозамещения необходимо в первую очередь закрыть имеющиеся актуальные вопросы управления персоналом. Так как в настоящее время наблюдается дефицит не только квалифицированных сотрудников, а просто сотрудников. Бизнес должен понять, что ситуация с дефицитом кадров в России не изменится к лучшему в ближайшие годы. Для восполнения потребностей организациям необходимо проводить комплексные мероприятия, которые должны быть направлены на поиск, обучение и главное сохранение имеющихся трудовых ресурсов. Одним из таких инструментов выступает карьерный трек — или как его ещё называют «карьерная траектория» — это поступательные стадии профессионального развития специалиста внутри компании. Разработка карьерных треков для разных должностей начальных уровней позволяет составлять планы профессионального развития специалистов. Траектория учитывает вертикальные и горизонтальные варианты продвижения по должностям, возможные переходы между подразделениями внутри организации, повышение уровня дохода. Построение карьерных треков в компаниях помогает повысить:

- лояльность — когда работник видит четкий и понятный план развития, у него поддерживается стимул продолжать трудиться, и не уходят к другим работодателям в надежде на повышение;
- заинтересованность — соискателям интересно получить работу именно в этой организации, так как она заботится о развитии сотрудников;
- доверие — сотрудники видят заинтересованность и внимание организации к их профессиональному и карьерному росту;
- кадровый резерв — снизить затраты на наем и обучение новичков, закрывая открывающиеся вакансии действующими сотрудниками;
- систему наставничества — опытные и компетентные работники не покидают компанию, а остаются и передают опыт новичкам и младшим коллегам;
- пополняемость численности среднего звена — именно на работниках среднего звена лежит основная нагрузка.

Горизонтальные карьерные треки исключают дефицит кадров в среднем звене. В построении карьерных треков работников помогают их карты пути. С использованием метода ментального картирования вы можете визуализировать жизнь сотрудников в компании с момента поиска и найма до момента увольнения. Карты пути сотрудников помогут сократить неожиданные увольнения персонала, увеличить заинтересованность кандидатов в работе, снизить текучесть и повысит вовлеченность действующих работников.

Выводы

Подводя итоги, можно сделать вывод, что такая критически важная инфраструктура предприятия минерально-сырьевого комплекса как энергетическое хозяйство остается вне принятых государством программ прямого финансирования. Для решения стоящих перед предприятиями задач импортозамещения возможными шагами могут быть проекты обратного инжиниринга, получающие государственные гранты, и участие в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах по созданию изделий, соответствующих критериям утвержденным Постановлением Правительства РФ от 12 декабря 2019 г. № 1649 с учетом четко

встроенной работы по управлению персоналом.

Библиография

1. Аналитический доклад НИУ ВШЭ. Импортзамещение в Российской экономике: вчера и завтра. //Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – М., 2023.
2. Власть сформировали пул проектов по импортзамещению на 5,2 трлн рублей. Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/10/10/944595-vlasti-sformirovali-pul-proektov> (дата обращения: 07.11.2023)
3. Импортзамещение в промышленности: новые проекты и их финансирование. URL: <https://www.garant.ru/news/1581704/> (дата обращения: 28.02.2024)
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.06.2022 № 1693-р. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206270017> (дата обращения: 28.11.2023)
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15.12.2017 № 2834-р. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201712210043> (дата обращения: 28.11.2023)
6. Импортзамещение в ТЭК URL: <https://minenergo.gov.ru/node/7693> (дата обращения: 28.11.2023)

Стратегия реализации проектов по развитию производственной системы «Росатом»

**Куликов Я.А. * (МГРИ, kulikov.yakov@mail.ru),
Назарова З.М. (МГРИ, nazarovazm@inbox.ru)**

Аннотация

Акционерное общество «Производственная система «ПСР» создано в июле 2010г. как отраслевой центр по развитию производственной системы «Росатом».

Производственная система «Росатом» (ПСР) – это культура бережливого производства и система непрерывного совершенствования процессов для обеспечения конкурентного преимущества на мировом уровне.

Основная цель деятельности — оказание методологической поддержки предприятиям атомной отрасли при реализации проектов повышения эффективности в производственных и офисных процессах [1].

Реализация ПСР-проектов является ключевым фактором в процессе достижения целей как предприятия, так и дивизиона, и Госкорпорации в целом. Понимание правильного алгоритма действий при реализации ПСР-проекта поможет сотрудникам достигать целей по оптимизации процессов быстрее и эффективнее.

Ключевые слова

ПСР-проект, производственная система «Росатом», эффективность производства, сокращение потерь, оптимизация процессов, бережливое производство.

Теория

Проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений [2].

Последовательность шагов в процессе создания уникального продукта или услуги не очевидна, особенности этапов будут проявляться только по мере отработки технологии, отладки бизнес-процесса.

ПСР-проект – проект, нацеленный на оптимизацию повторяющегося процесса или решение конкретных проблем в процессе с применением инструментов производственной системы «Росатома» [3].

Для оптимизации корректнее выбирать уже отлаженный, повторяющийся процесс или решать конкретную проблему в имеющемся процессе.

Несмотря на схожую ограниченность по срокам реализации и имеющимся ресурсам, ПСР-проект отличается от проекта тем, что он нацелен на улучшение конкретного периодически повторяющегося процесса.

Процесс реализации ПСР-проекта состоит из 4-х последовательных фаз (рис. 1):

1. Открытие и подготовка ПСР-проекта;
2. Диагностика и целевое состояние;
3. Внедрение улучшений;
4. Закрепление результатов и закрытие проекта.



Рисунок 1. Последовательность фаз в процессе реализации ПСР-проекта

1-я фаза процесса реализации ПСР-проекта «Открытие и подготовка ПСР-проекта» состоит из 8-ми последовательных этапов (рис. 2).

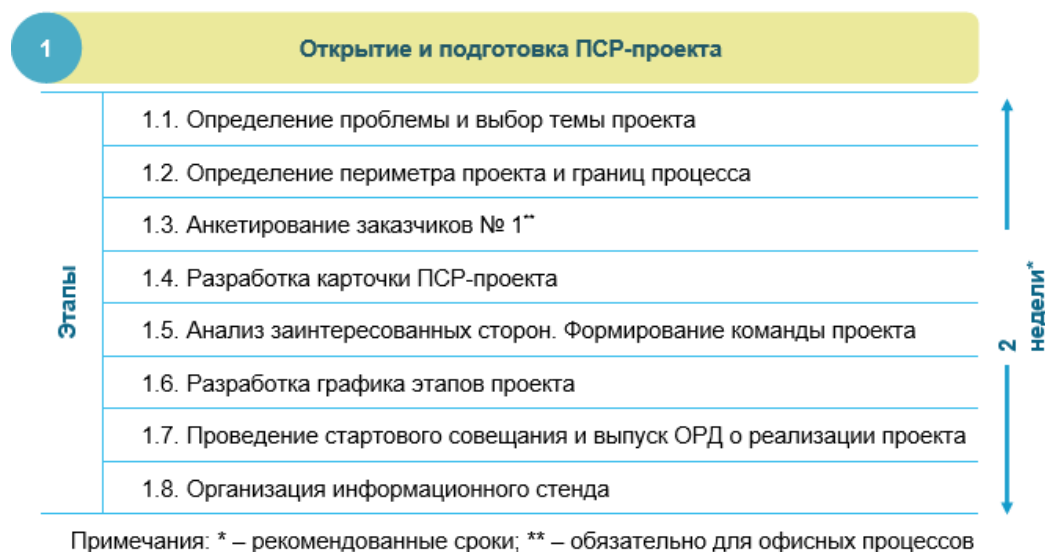


Рисунок 2. Последовательность этапов 1-й фазы процесса реализации ПСР-проекта

2-я фаза процесса реализации ПСР-проекта «Диагностика и целевое состояние» состоит из 5 последовательных этапов (рис. 3).

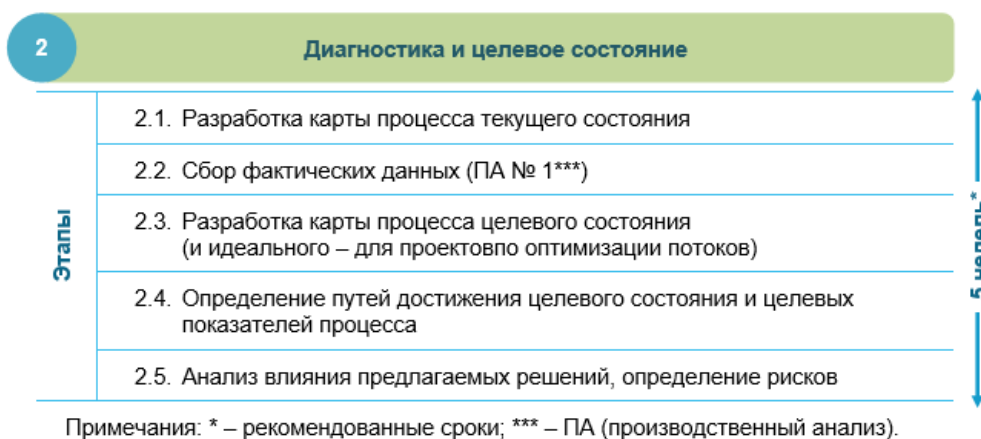


Рисунок 3. Этапы 2-й фазы процесса реализации ПСР-проекта

3-я фаза процесса реализации ПСР-проекта «Внедрение улучшений» состоит из 4 последовательных этапов (рис. 4).



Рисунок 4. Этапы 3-й фазы процесса реализации ПСР-проекта

4-я фаза процесса реализации ПСР-проекта «Закрепление результатов и закрытие проекта» состоит из 5 последовательных этапов (рис. 5).

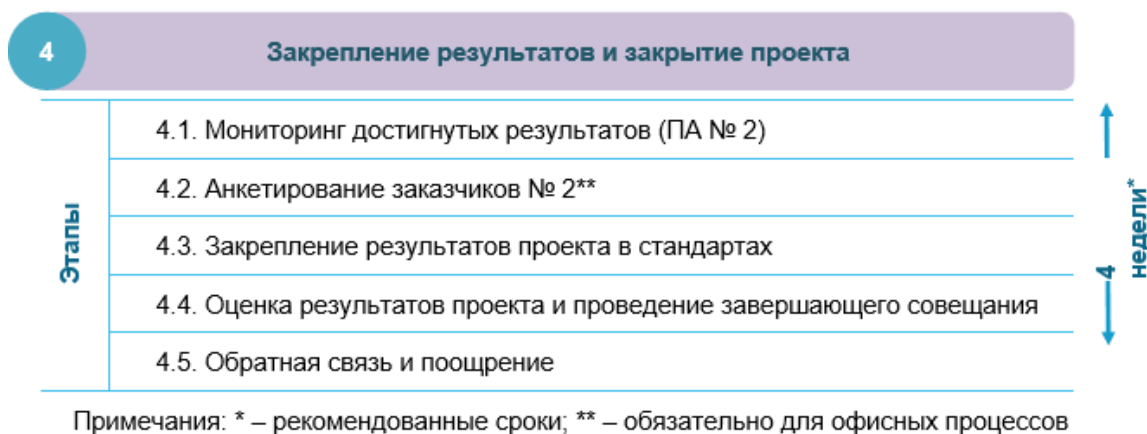


Рисунок 5. Этапы 4-й фазы процесса реализации ПСР-проекта

Выводы

Отраслевые ПСР-проекты направлены на рост производительности, снижение себестоимости и повышения качества продукции. Реализация ПСР-проектов даёт комплексный подход к анализу и выявлению проблем для повышения эффективности предприятия/функции либо для оптимизации целых процессов.

ПСР-проекты – это не только методы повышения эффективности основного производства. Это ещё и система социальных лифтов, это отличная возможность проявить себя. Специалисты самых разных возрастов и опыта, вовлеченные в производственную систему, имеют больше шансов раскрыть свой потенциал, они заметны руководителям. А ещё реализация ПСР-проектов – это возможность внести реальный вклад в развитие не только своего предприятия или дивизиона, но и всей отрасли, своего города и всей страны [4].

В конце 2023 г. состоялся финал ежегодного конкурса предложений по улучшениям и проектов по развитию Производственной системы «Росатом» среди работников организаций Госкорпорации «Росатом».

Отбор конкурсных работ проходил сначала на уровне предприятий, где комиссии определили лучшие ППУ (предложения по улучшениям) и проекты и направили их в дивизион. 14 дивизиональных комиссий оценили в общей сложности 367 ППУ и 149 ПСР-проектов, из которых в полуфинале конкурса на отраслевом этапе участвовало 46 ППУ и 30 ПСР-проектов. В финале определены 7 победителей по 7 номинациям:

- номинации для проектов ПСР: «Лучший ПСР-проект по оптимизации и цифровизации процессов корпоративных функций»; «Лучший ПСР-проект, направленный на сокращение сроков сооружения объектов»; «Лучший ПСР-проект по оптимизации и цифровизации производственных процессов и процессов обеспечения производства»;
- номинации для предложений по улучшениям: «Эффективность использования ресурсов»; «Повышение производительности труда»; «Повышение эффективности работы оборудования»; «Повышение уровня безопасности труда».

Всего в 2023 г. в конкурсе приняли участие 119 предприятий из различных бизнесов и отраслевых функциональных организаций.

Библиография

1. Официальный сайт АО «Производственная система «ПСР». Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ps-rosatom.ru>
2. ГОСТ Р 54869-2011
3. Методические рекомендации по реализации ПСР-проекта, проектный офис ПСР ГК, Москва, июнь 2017
4. Обозов С. А. В поисках идеального потока. История Производственной системы Росатома. – М.: Росатом, 2020. – 8 с.

*Развитие системы управления рисками как инструмента достижения стратегических
целей компании*

*Ланин Д.Г. * (МГРИ, lapindg@mgri.ru)*

Аннотация

В статье анализируется и обосновывается важно применения риск-ориентированного управления компанией как важного элемента стратегического развития и обеспечивающего механизма достижения целей организации.

Рассматриваемый подход предполагает интеграцию системы управления рисками в организационное управление предприятием минерально-сырьевого комплекса. Интеграционные процессы должны охватывать все ключевые бизнес-процессы организации и все уровни управления, что позволит повысить эффективность как корпоративного управления реализацией стратегии деятельности, так и системы управления рисками.

Ключевые слова

Управление рисками, стратегия, риск-ориентированное управление.

Источники финансирования.

Отсутствуют.

Теория

Управление рисками играет критически важную роль в современной компании, работающей в минерально-сырьевом комплексе. Этот вид деятельности характеризуется высокой степенью нестабильности и неопределенности, обусловленных различными факторами, в том числе такими как изменчивость цен на сырье, политические риски, экологические факторы, изменения законодательства и другие. Рыночная конъюнктура минерального сырья подвержена значительным колебаниям из-за целого ряда факторов, в том числе внешних, таких как спрос и предложение на мировых рынках, политическая нестабильность. Управление рисками помогает компании адаптироваться к изменениям цен и разрабатывать стратегии для смягчения их воздействия на бизнес. Важность учета экологических факторов также сильно влияет на добывающие и перерабатывающие компании минерально-сырьевого комплекса и проявляется в наличии экологических рисков, таких как загрязнение окружающей среды, потенциальные аварии и другие негативные последствия. Управление этими рисками помогает компаниям соблюдать существующие стандарты и правила, сокращать риски возникновения экологических происшествий и минимизировать их последствия. Еще одним важным фактором учета в деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса являются политические риски, которые выражаются в изменении законодательства, налоговой и регуляторной неопределенность, геополитических конфликтах. В секторе минерально-сырьевого комплекса существует значительный уровень технических и операционных рисков, связанных с процессами добычи, транспортировки и переработки сырья, что повышает актуальность учета и оценки данных рисков. Таким образом, успешное развитие компании и достижение поставленных целей путем реализации выбранной стратегии невозможно без разработки и внедрения в ее деятельность адекватных механизмов управления рисками.

Анализ современных подходов по управлению рисками свидетельствует, что наиболее распространенным в международной практике является стандарт ИСО 9001, а для российских компаний его отечественный аналог ГОСТ Р 31000. Согласно данного документа процесс управления рисками включает несколько этапов (рис. 1):

- установление внешнего и внутреннего контекста компании;
- идентификация рисков;

- анализ рисков;
- оценивание рисков;
- воздействие на риски;
- а также обмен информацией, консультирование, мониторинг и пересмотр, которые реализуются на каждом из перечисленных этапов процесса [1].

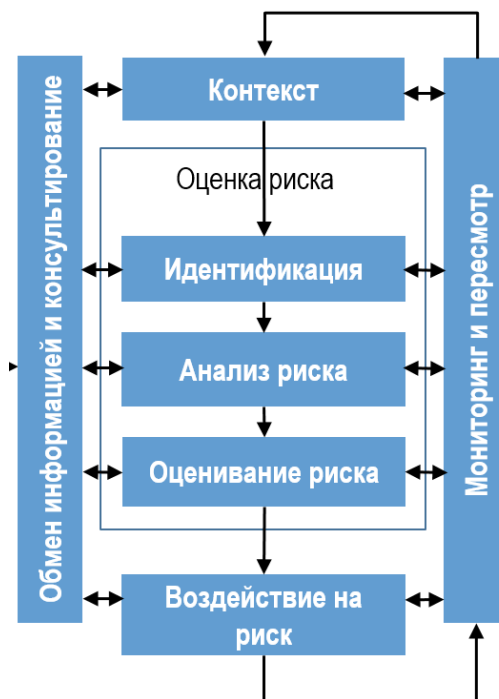


Рисунок 1. Процесс управления рисками стандарт ГОСТ Р ИСО 31000:2010

Система управления рисками помогает компании выявить и классифицировать потенциальные угрозы, которые могут помешать достижению стратегических целей. Это включает в себя анализ внешних и внутренних факторов, которые могут повлиять на бизнес. Идентификация рисков позволяет компании предвидеть потенциальные угрозы и проблемы, которые могут возникнуть в будущем, тем самым быть более гибкой и адаптивной к изменяющимся условиям рынка и бизнес-среде, принимать проактивные меры для их предотвращения, прежде чем они превратятся в реальные проблемы. Идентификация рисков способствует оптимизации использования ресурсов избегая потерь, связанных с непредвиденными событиями или проблемами. Выявление рисков помогает разрабатывать более рациональные и устойчивые стратегии развития, разработанные с учетом потенциальных угроз и тактик реагирования на них, разрабатывать мероприятия для минимизации их негативного влияния или предотвращения.

Знание рисков является основой принятия более обоснованных и информированных решений, поскольку обеспечивает анализ потенциальных негативных последствий принимаемых решений и позволяет разрабатывать стратегии для их смягчения.

Таким образом, идентификация рисков – это важный элемент успешного развития компании, который позволяет ей быть более гибкой, устойчивой и адаптивной к изменяющимся условиям бизнес-среды.

Следующим этапом управления рисками является их оценка, а именно оценка вероятности их возникновения и потенциальных последствий, результатом которой является определение

наиболее значимых рисков для стратегии компании. Оценка рисков позволяет выявить наиболее критические угрозы для бизнеса и сфокусировать внимание и ресурсы на наиболее значимых из них, направить усилия на их управление, обеспечивая более эффективное использование ресурсной базы, что, в свою очередь, повышает шансы на успешное развитие компании. Стоит отметить, что четкий и последовательный анализ потенциальных угроз позволяет компании разрабатывать новые подходы и решения, что способствует инновационному развитию бизнеса. [2]

Разработка мер по управлению рисками играет важную роль как в процессе управления рисками, так и реализации стратегии развития компании в целом. Путем разработки стратегий управления рисками компания может минимизировать воздействие потенциальных угроз на свою деятельность и сохранить устойчивость бизнеса. Правильная и своевременная разработка мер управления способствует более эффективному использованию капитала, временных и других ресурсов организации. Отметим, что разработка стратегий управления рисками позволяет компании защитить свою репутацию и имидж. Для многих публичных компаний добывающего сектора репутационные и имиджевые составляющие является важным аспектом сохранения и создания стоимости бизнеса. Предотвращение возможных кризисов и проблем помогает сохранить доверие клиентов, партнеров и других заинтересованных сторон. Не стоит забывать о том, что деятельность компаний минерально-сырьевого комплекса является объектом повышенного внимания со стороны проверяющих органов и государства. Поэтому эффективные стратегии управления рисками способствуют снижению комплаенс рисков и позволяют соблюдать требования законодательства, что в свою очередь позволяет избежать штрафов и санкций со стороны регуляторов и общественности.

Мониторинг и анализ эффективности управления рисками являются важной частью процесса управления компанией, который заключается в установлении метрик и ключевых показателей эффективности системы управления рисками. Данные показатели позволят оценить достигнутые результаты. Это могут быть такие показатели, как частота возникновения рисков, величина убытков, время реакции на риски и другие. Компания должна установить систему систематического мониторинга рисков, чтобы обеспечить осведомленность о состоянии бизнес-среды, новых угроз и возможностей. Система мониторинга может включать регулярные аудиты рисков, мониторинг внешних факторов, анализ инцидентов и т.д. Критически важно оценить эффективность принятых стратегий управления рисками в контексте того, насколько успешно стратегии помогают снизить вероятность возникновения рисков или смягчить их последствия. На основе результатов мониторинга и анализа компания должна регулярно обновлять свои стратегии управления рисками, что позволит адаптировать их к изменяющимся условиям и повысит их эффективность.

Результаты мониторинга и анализа эффективности управления рисками должны быть переданы руководству компании и заинтересованным сторонам через соответствующие отчеты и коммуникации. Это позволит обеспечить прозрачность и ответственность в процессе управления рисками и реализовать дальнейшую интеграцию риск-менеджмента в корпоративное управление [4].

Интеграция риск-ориентированных решений в стратегическое планирование является ключевым аспектом успешного управления рисками и развития компании. Необходимо встраивать элементы управления рисками в основные стратегические процессы компании, в том числе целевые параметры стратегии и стратегические КПЭ компании определяются с учетом рисков. На данном этапе возможно проведение Монте-Карло имитации в рамках стратегической финансовой модели для получения распределений основных стратегических значений, например, VaR для целевых показателей EBITDA, FCF и т.п. Определение наиболее критичных с точки зрения рисков стратегических показателей позволит определить наиболее существенные параметры стратегической модели. При дальнейшем каскадировании процессов управления рисками происходит интеграция анализа рисков в операционные планы на уровне показателей и

планами мероприятий. Также устанавливаются не только целевые, но и контрольные значения показателей стратегии или бизнес-плана. Целевые значения могут быть заменены на диапазоны, таким образом в рамках стратегических документов или в виде приложения к ним устанавливается толерантность компании к различным типам рисков, описываются процессы управления рисками, применяемые в компании. Одним из способов интеграции риск-ориентированного подхода в процесс планирования может проводиться ретроспективный анализ статистики отклонений (план-фактный анализ) по основным целевым показателям стратегии [3].

Элементы управления рисками также должны быть встроены в финансовые процессы организации, включая бюджетирование. Наиболее распространенным подходом при формировании бюджета компании является сценарный метод, но к сожалению, эти сценарии зачастую формируются без участия специалистов по управлению рисками. В результате многие риски не учтены, и пессимистичный сценарий получается чрезмерно оптимистичным. Бюджетные сценарии должны быть определены совместно с риск-менеджером, и в бюджетную модель должны быть заложены триггеры перехода от одного сценария к другому. Более продвинутые организации моделируют остаток денежных средств или другие показатели ликвидности с учетом рисков. Результатом такого бюджетирования станут нефиксированные значения ключевых показателей и их распределения, а также перечень наиболее критичных с точки зрения ликвидности факторов/рисков. После выявления и оценки ключевых рисков на основе финансовой модели необходимо разработать мероприятия по управлению ими и включить их в бюджет на будущий период.

В рамках инвестиционного менеджмента и проектного управления элементы управления рисками должны быть встроены во все существенные материальные бизнес-процессы организации. Если компания ведет активную инвестиционную деятельность, следует интегрировать управление рисками с оценкой привлекательности инвестиционных проектов. Оценка рисков может закладываться в виде роста ставки дисконтирования при расчете чистого дисконтированного дохода. Для некоторых проектов может рассчитываться альтернативный сценарий развития с учетом рисков, который сравнивается с предлагаемым сценарием. Наиболее важные проекты могут оцениваться с применением имитационного моделирования для оценки NPV@Risk. Важно также демонстрировать анализ рисков в случае отказа от инвестиционного проекта. Анализ рисков позволит определить основные параметры проекта, которые должны быть зафиксированы в инвестиционных документах и плане реализации проекта. Стоит уделить должное внимание инструментам контроля и управления рисками после одобрения проекта.

Выводы

Интеграция риск-ориентированного подхода в процессы стратегического управления компанией способствует принятию обоснованных и эффективных решений, минимизации рисков и повышению устойчивости и конкурентоспособности на рынке

Библиография

1. ГОСТ Р ИСО 31000 – 2010. Национальный стандарт РФ. Менеджмент риска. Принципы и руководство URL: <https://gostrf.com> (дата обращения: 28.02.2024).
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31000-2010 Менеджмент риска. Принципы и руководство. – М.: Стандартиформ, 2012. – 78 с.
3. Лапин Д.Г. Риск-менеджмент в нефтегазовом бизнесе: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 203с.
4. Методические указания по подготовке положения о системе управления рисками (одобрены поручением Правительства Российской Федерации от 24.06.2015 № ИШ-П13-4148) / Федеральное агентство по управлению государственным имуществом. – М., 2015. – 12 с

***Цифровые инструменты для умного производства: решение проблемы нехватки рабочей
силы на предприятиях минерально-сырьевого комплекса
Лютягин Д.В.* (МГРИ, lyutyagindv@mgri.ru)***

Аннотация

В работе рассмотрена проблематика дефицита кадров на предприятиях минерально-сырьевого сектора, оценена и проанализирована текущая динамика по рынку труда, какие последствия дефицит кадровых ресурсов оказывает на экономику страны и на промышленные предприятия.

Автором работы рассмотрены инструменты цифровизации в промышленности, показаны примеры того, как конкретный цифровой инструмент в той или иной степени влияет и воздействует на операционную и инвестиционную деятельность предприятия.

На построенных аналитических заключениях по дефициту кадров в промышленности и доступных для промышленности цифровых решений автором исследования рассчитаны агрегированные эффекты для промышленных предприятий.

Ключевые слова

Цифровые инструменты, операционная эффективность, производительность труда, безопасность, ранжирование персонала, машинное обучение, система поддержки принятия решений, минерально-сырьевой комплекс.

Теория

В современной промышленности конвергенция технологий и производства открыла эпоху беспрецедентного роста и работы с операционной и инвестиционной эффективностью, а также динамичным внедрением инноваций. В то же время под поверхностью этой технологической революции скрывается серьезная проблематика: нехватка квалифицированной рабочей силы, а для российской экономики еще и дефицит трудовых кадров низкой квалификации. В различных секторах, от производства до логистики, нехватка квалифицированных кадров стала серьезным узким местом, препятствующим экономическому росту и создающим угрозу инфляционного давления. Особенно остро данная проблема стоит в минерально-сырьевом секторе как в сегменте добычи, так и переработки сырья. Данная отрасль является базовой для всех других отраслей, и проблематика с дефицитом кадров в ней сказывается на обеспечении и ценовых трендах в других сегментах экономики.

Поскольку глобальный уровень безработицы достиг исторических минимумов, количество доступных квалифицированных кадров сократился, оставив многие отрасли бороться с последствиями такого дефицита. Согласно последним статистическим данным Международной организации труда (МОТ), глобальная безработица в 2022 г. составила 5,4% по сравнению с 6% в 2019 году [2]. В США уровень безработицы упал до пятидесятилетнего минимума в 3,5% в 2019 г. [1]. Аналогичным образом, страны по всей Европе, такие как Германия и Нидерланды, сообщили о том, что уровень безработицы колеблется вокруг рекордно низкого уровня [8].

Обращаясь к России, отметим, что по заявлениям президента России Владимира Путина безработица в РФ в декабре 2023 г. составила 2,9%, такого низкого показателя в истории России не было. В среднем безработица в России в 2023 г. составила 3,3%.

По данным Российского союза промышленников и предпринимателей общая нехватка (дефицит) кадров в промышленности оценивается в более чем 2 млн человек.



Рисунок 1. Уровень безработицы в странах мира в 2023 г. [3. Прогноз МВФ World Economic Outlook, октябрь 2023 г.]

Хотя низкий уровень безработицы может показаться признаком экономического процветания, он также порождает множество проблем для отраслей, зависящих от квалифицированной рабочей силы. Одним из наиболее непосредственных последствий этого является нагрузка, которую низкий уровень безработицы накладывает на бизнес, чтобы привлечь и удержать квалифицированных сотрудников. Столкнувшись с ограниченным кадровым резервом, предприятия вынуждены вступать в жесткую конкуренцию, предлагая более высокую заработную плату и льготы, чтобы привлечь квалифицированных рабочих. Это явление не только приводит к росту затрат на рабочую силу, но и угрожает вызвать инфляционное давление, поскольку компании перекладывают эти возросшие расходы на потребителей.

В то же время, условия труда с каждым витком развития техники, оборудования и технологий претерпевают изменения в сторону усложнения и комплексности. С одновременным упрощением выполнения задач и повышением эффективности деятельности трудовые функции персонала усложняются. Но при этом отсутствие развития компетенций рабочих ведут к тому, что персонал не способен эффективно выполнять поставленные задачи и гибко адаптироваться к изменяющимся условиям в производственном и технологическом процессе (например, выход из строя станка). Все это приводит к тому, что плановые показатели производительности труда не достигаются, возникает брак при производственной деятельности и растут расходы на ТМЦ и ФОТ.

В силу множества операций в технологическом и производственном процессе, необходимости и контроля операций, снижения аварийности и ошибок персонала, человеческий фактор, вызывающий предпосылки к аварийности, становится ключевым (в том числе приводящих к несчастным случаям).

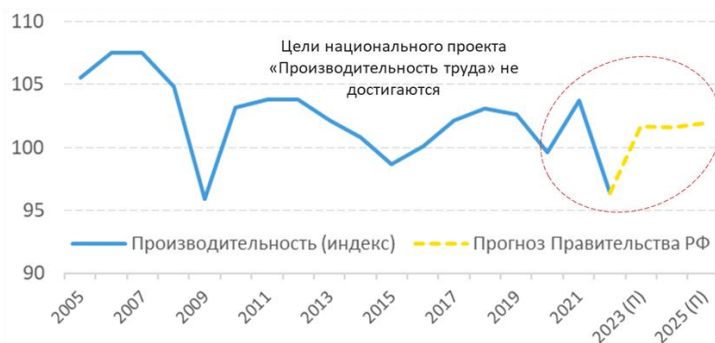


Рисунок 2. Уровень производительности труда в РФ [9. Росстат]

Перед лицом этих вызовов необходимость скорейшего завершения перехода отраслей к цифровизации и автоматизации еще никогда не была столь актуальной. Используя возможности цифровых инструментов и интеллектуальных производственных технологий, предприятия могут смягчить последствия нехватки рабочей силы и открыть новые возможности для роста и эффективности. От роботизированных систем автоматизации до передовых платформ анализа данных – эти технологии открывают путь к повышению производительности, снижению зависимости от человеческого труда и повышению операционной устойчивости.

В части ближайшей перспективы, считаем, что важной научной задачей при такой постановке проблематики и необходимости ее решения является формирование объективной, человеконезависимой базы данных основных работ/операций, задействованных сотрудников в связке с технологическим и производственным процессом, которая позволит в последующем перейти к созданию системы оперативного управления отдельными рабочими процессами, эффективному распределению трудовых задач, проводить динамическое нормирование труда и обеспечить темпы современной технологической/диджитал революции производств соразмерным темпом адаптации и востребованности трудовых квалифицированных рабочих [4, 5, 7].

Одним из интересных направлений разработок и внедрений цифровых инструментов является применение искусственного интеллекта и аналитики данных для оптимизации процессов поиска и разведки месторождений. Новые технологии позволяют существенно снизить операционные и инвестиционные издержки и увеличить эффективность многих операционных процессов, путем машинно-независимого контроля за операциями и соблюдением технологии производства, что влечет высвобождение ресурсов на другие операции, где дефицит кадров сохраняется.

Также, благодаря расширению использования беспилотных летательных аппаратов и транспортных средств, многие инновационные компании активно внедряют автоматизированные системы в горнодобывающие операции. Это повышает безопасность труда, снижает риски и повышает производительность труда.

Выводы

Изыскания и опытные внедрения цифровых экосистем (нескольких цифровых решений с разным функционалом, связанных друг с другом или дополняющих друг друга) на отдельных передовых предприятиях минерально-сырьевого комплекса показывают, какие эффекты за счет этих внедрений формируются. В частности:

- Снижение времени протекания производственных процессов, где отмечается высокая доля труда в технологическом процессе минимум в 2 раза;

- Повышение загрузки персонала в среднем на 85%, так как цифровые системы (типа MES и ВРMS) позволяют анализировать фактическую загрузку персонала и формировать нормы времени.
- Повышение загрузки оборудования до 85% (при средней загрузке станков на уровне 60%), что в свою очередь ведет к снижению инвестиционных программ и высвобождению инвестиционного ресурса на другие направления развития бизнеса. [6]

Цифровые решения в области управления персоналом позволяют контролировать и обеспечивать 100% соблюдение сотрудниками технологии работы, что влияет на то, что количество брака и простоев снижается и высвобождается 15-20% времени не производительного (повторного) труда. И по нашим расчетам, представленная экономия времени работы сотрудников обеспечит требуемый для экономики страны рост производительности труда, которая снимет текущую проблему в дефиците кадров в промышленности.

Библиография

1. Бюро Статистики Труда США, доклад «Ситуация с занятостью – 2019 года», 2020. <https://www.dol.gov/>
2. Евростат, доклад «Статистика по безработице в ЕС». – 2022. <https://ec.europa.eu/eurostat>
3. Доклад МВФ по экономике мире 2023 г. – 2024 г. <https://www.imf.org/en/Publications/WEO>
4. Капелюшников Р.И. Влияние четвертой промышленной революции на рынок труда. – Аист на крыше. Демографический журнал. – 2018. – № 6(6). – С. 32-36.
5. Лапаева О.А. Трансформация нормирования труда работников предприятия: содержание, методологические основы и направления // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 5А. С. 9-28. DOI: 10.34670/AR.2020.20.61.001
6. Лютягин Д.В. Динамическое нормирование труда и ранжирование персонала по компетенциям как основа роста производительности труда на промышленных предприятиях / Д.В. Лютягин, В.А. Зюков // Журнал «Экономика: вчера, сегодня, завтра». МО, г. Ногинск. 2023. №4. DOI 10.34670/AR.2021.10.32.017. ISSN 2222-9167.
7. Лютягин Д.В. Цифровизация промышленности и динамическое нормирование труда – факторы эффективного управления бизнес-процессами промышленного предприятия и роста производительности труда / Д.В. Лютягин, Ю.В. Забайкин // Международный научно-технический журнал «Управление образованием: теория и практика». Москва. 2023. №4. С 35-41 ISSN 2311-2174.
8. Международная организация труда (МОТ), доклад «Мировая занятость и социальные перспективы: тенденции 2022 года». – 2022. <https://www.ilo.org>.
9. Статистика по производительности труда в РФ до 2023 г. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Index_proizv_truda\(06102023\).xlsx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Index_proizv_truda(06102023).xlsx)

*Применение IT систем в обучении персонала в организациях минерально-сырьевого
комплекса*

*Митин Л.А. * (МГРИ, 3ml25@mail.ru),
Назарова З.М. (МГРИ, nazarovazm@inbox.ru)*

Аннотация

Решение пользоваться IT системами с целью обучать персонал, привлеченный к работе в секторе минерально-сырьевого комплекса, поднимает эффективность освоения онлайн-платформ и интернет-ресурсов, открывает возможность применения с создания интерактивных продуктов - курсов и тренингов с информативным контентом в мультимедийном формате, увлекающим и хорошо запоминающимся работникам. Функции системы реализуются и как онлайн-тестирование, служат для оценки уровня компетентностей в реально-временном режиме, чем создается экономия сроков, надежнее контролируется и факт подготовки, и ее уровень. Итак, готовность применять IT системы, чтобы дать ответ на проблему обучения персонала, улучшает показатели качества результатов от обучения, мотивирует персонал, способствует растущему профессионализму сотрудников.

Ключевые слова

Применение, IT-системы, обучение, персонал, минерально-сырьевой комплекс.

Теория

Процесс обучения персонала длится непрерывно, чтобы сотрудники не останавливались на достигнутом объеме знаний, навыков и приемов в работе, а получали новые. С обучением возрастает до верхней границы эффективность работника в задействовании его потенциала, формируются стойкие и сильные мотивы трудиться на благо фирмы. Упор на непрерывное обучение персонала осуществляется исходя из-за современных условий деятельности организаций минерально-сырьевого комплекса: переход к новым технологиям, выпуск продукции по более высоким стандартам, активизация коммуникаций и рост их возможностей, становление цифровых инструментов, намерение предприятия с меньшими затратами привлекать новые кадры [3].

Ситуация с развитием методов обучения персонала в организациях минерально-сырьевого комплекса сложилась с учетом отраслевых особенностей

1. Хозяйствующие объекты географически удалены от центра страны, производство происходит в сложных условиях Севера: организации ведут деятельности на периферийных территориях со скудной инфраструктурой, трудной адаптацией работников к суровому климату, а труд персонала осуществляется в обстановке повышенного риска, работа заставляет испытывать значительные физические нагрузки.

2. Деятельность является технически сложной и капиталоемкой: применяемые оборудование и технологии отличаются сложностью, могут управляться только квалифицированным персоналом, с ростом инвестиций в сотрудников организация поднимает ожидания в безопасных и эффективных производственно-технологических процессах и операциях.

3. Невозможно сократить длительность производственного цикла: добыче и переработке минерального сырья предшествует продолжительная подготовка, осуществляемая постоянным персоналом с достаточной высокой квалификацией, деятельность организации должна быть четко спланирована и скоординирована.

4. Компетенции в отрасли признаются с удовлетворением специфических требований: персонал должен ориентироваться в геологии и горном деле, иметь хорошие основы знаний о металлургии и химической технологии, уметь работать в экстремальной обстановке и понимать

факторы обеспечения производственной безопасности, тогда как организациям минерально-сырьевого комплекса важно преодолеть тенденцию кадров к высокой текучести.

Для организаций минерально-сырьевого комплекса особенности деятельности стали поводом сделать особый акцент на стратегиях развития персонала. Так, наиболее талантливые сотрудники привлекаются и удерживаются работодателем за счет конкурентоспособной системы компенсационных выплат и льготных условий, повышается показатель комфортности на рабочих местах и на социально-инфраструктурных объектах, практикуется наставничество, оказывается содействие профессиональному росту. Также организации стремятся развить компетенции персонала, отправляя работников на курсы для повышения квалификации, обучая в собственных центрах в рамках обучающе-развивающих проектов, сотрудничая с ВУЗами, техникумами, ассоциациями отраслевых специалистов.

В организациях минерально-сырьевого комплекса с эффективно развитым персоналом создается значимое условие, повышающее безопасность, эффективность и устойчивость деятельность, несмотря на колебания и динамику современного рынка.

Система мероприятий, ставящих целью подготовить, поднять квалификацию, обучить или переобучить персонал, занятый в минерально-сырьевом комплексе, в своей основе должна использовать общегосударственную методологию, опирающуюся на следующие принципы:

- Приоритетность – учесть потребности отрасли иметь квалифицированные кадры, как основную задачу.
- Системность – комплексно, в системе и согласовании действий подготавливать, переобучать и повышать квалификацию персонала, чтобы не упустить ни одного направления или уровня.
- Непрерывность – сформировать базу для непрерывно реализуемого обучения и развития персонала.
- Индивидуализация – обучение персонала может быть движимым индивидуальными потребностями и способностями.
- Практикоориентированность – вкладывать в обучение содержание, которое соответствует реалиям - производственным задачам, отраслевой специфике.
- Инновационность – применять для обучения наиболее современные образовательные технологии и методы.
- Социальная ответственность – организации вкладывают средства, чтобы персонал обучался в эффективной системе подготовки и повышения квалификации.
- Государственно-частное партнерство – найти контакт с государством, чтобы власть совместно с организациями минерально-сырьевого комплекса координировала подготовку и переобучение, а также повышение квалификации персонала.
- Международное сотрудничество – сбор данных о прорывном опыте за рубежом, и использование его для обучения персонала.
- Мониторинг и оценка – постоянно определять показатели эффективности обучения персонала в рамках конкретной системы для коррекции ее структуры и объема.

Значимым аспектом является проведение периодических специальных исследований в целях обоснования потребности в специалистах различного профиля и выработка критериев отбора кадров, исходя из задачи обеспечения конкурентоспособности и рентабельности горного производства. Таким образом, использование современных средств электронного обучения позволяет существенно повысить качество подготовки специалистов в области информационных технологий и активизировать включение преподавателей в международное образовательное пространство [5]. При внедрении и эксплуатации информационных систем, предназначенных для обучения персонала, важно принимать во внимание интересы тех, кто будет непосредственно с ними работать. Использование дистанционного обучения персонала коммерческими организациями и государственными учреждениями позволяет отметить влияние государства на

обучение сотрудников. Государство с помощью законов и государственных программ создает ориентир, на который равняются организации. Государство как ориентир показывает, насколько важно и выгодно организации обучать свой персонал и использовать в обучении изобретения и достижения современной технической мысли. В рамках национальной программы «Цифровая экономика РФ» реализуется федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» [1].

Таким образом, обучение персонала компании – это инвестиции в бизнес. Давно доказано, что главная ценность любой организации заключается не в деньгах, технологиях, ресурсах, а в людях. Человеческий капитал определяется не количеством сотрудников, а набором профессиональных качеств, ценностью для предприятия. Собственные работники, которые давно и плодотворно работают на предприятии, более надежны, а риск потерять эти кадры ниже: они лояльны к организации, связаны корпоративной культурой, имеют дружеские связи.

К достоинствам прохождения обучения можно отнести то, что занятия в IT системе не предполагают привязки к определенному времени и месту. Среди факторов, связанных с удобством обучения, сотрудники выделили возможность получения знаний только с использованием служебного компьютера и доступ сразу ко всей информации. IT-системы автоматизируют административные задачи, связанные с обучением, такие как регистрация, назначение курсов и отслеживание прогресса, а также позволяют создавать персонализированные учебные планы, учитывающие индивидуальные потребности и цели каждого сотрудника. Онлайн-платформы обучения доступны в любое время и в любом месте, что обеспечивает гибкость и удобство для сотрудников. При этом IT-системы используют интерактивные элементы, такие как видео, симуляции и игры, что повышает вовлеченность и эффективность обучения, а также позволяют отслеживать прогресс сотрудников и оценивать их знания и навыки, обеспечивая обратную связь и возможности для улучшения.

Процесс онлайн-обучения является экономичным против обучения классическими методами – с очной явкой на курсы или семинары. В среде IT-систем персонал может общаться с экспертами и известными специалистами, что позитивно сказывается на широте и глубине материала. Также здесь формируется аналитика как информация или отчеты, важные для организации при оценке действенности курса обучения, для обоснования решений о потенциале специалистов. Обучение в IT системе заставляет персонал совместно учиться, обмениваться знаниями, решать задания и кейсы, чтобы обучающиеся ощутили себя сообществом. Формат онлайн-обучения мощно мотивирует работников, настраивает на лояльную позицию к организации минерально-сырьевого комплекса, создает базу для интересующихся профессиональным ростом и развитием.

Выводы

Намерение организаций минерально-сырьевого комплекса применять IT системы для обучения открывает возможности для мониторинга прогресса и результативности, вносит в обучение инструмент персонализации, согласованной с индивидуальностью сотрудника, его знаниями и потребностями. Такое современное решение переводит обучение на более эффективный уровень, формирует стойкие и объемные навыки и компетенции в рамках отраслевых профессий.

Библиография

1. Кадры для цифровой экономики // Цифровая экономика 2024. Режим доступа: <https://digital.ac.gov.ru/about/26/> (дата обращения: 08.03.2024)
2. Казакова М, Селиванова Т. Системы электронного обучения в горно-металлургическом секторе России // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия Политические, социологические и экономические науки. 2021 (3). С. 315–325

3. Катунцов Е.В., Култан Я., Маховиков А.Б. Применение средств электронного обучения при подготовке специалистов в области информационных технологий для предприятий минерально-сырьевого комплекса // Записки Горного института. 2017.

4. Красавина Е. В., Карпенко Е. З. Специфика обучения и развития персонала в организациях минерально-сырьевого комплекса // сборник статей VII Международной научно-практической конференции: в 4 частях. Том Часть 2. 2017. Издательство: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.) (Пенза)

*Цифровизация учета и анализа исполнения лицензионных обязательств, связанных с
использованием недр на твердые полезные ископаемые*

Нурекенов И.С. (МГРИ, nurekenov00@mail.ru),

Назарова З.М. (МГРИ, nazarovazm@inbox.ru)

Аннотация

Основываясь на примерах реальной практики, тезисы представляют собой обзор проблем, связанных с «ручным» мониторингом исполнения лицензионных обязательств при геологическом изучении, разведке и добыче твердых полезных ископаемых.

В современном мире объем информации, с которым приходится работать предприятиям горнодобывающей отрасли значительно вырос, в том числе о выполнении лицензионных обязательств поскольку они включают в себя весь цикл освоения месторождения от поисков и оценки до его рекультивации. Без внедрения в бизнес-процессы компаний цифровых технологий практически невозможно осуществлять грамотный управленческий учет и как следствие проводить грамотный анализ массива данных и своевременно реагировать на возникновение возможных рисков.

Ключевые слова

Цифровые технологии, управленческий учет, лицензирование, горнодобывающие предприятия.

Теория

Цифровая промышленность – это современная высокотехнологичная отрасль с принципиально новыми подходами в разработке новой продукции на основе многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, цифровых платформ автоматизации и систем интеллектуальных помощников, предназначенных для разработки цифровых двойников, разработки виртуальных стендов и полигонов, выполнения виртуальных испытаний. Всё это обеспечивает существенное снижение объемов натуральных испытаний, уменьшения сроков и стоимости вывода на рынок новой продукции [1].

В XXI веке предприятия и компании, занимающиеся производством, сталкиваются с новыми технологиями, услугами и продуктами, основанными на компьютерных системах. Для улучшения конкурентоспособности на мировых рынках и обеспечения долгосрочного успеха им необходимо приспосабливаться к более коротким срокам поставок, увеличивать разнообразие продукции и гибко реагировать на неожиданные изменения в рыночной среде. Внедрение цифровых технологий в производственные системы становится ключевым фактором для решения этих проблем, позволяя использовать новейшие разработки и объединять физический мир с быстрым доступом к данным через интернет (так называемая Индустрия 4.0) [2].

В январе 2022 г. вступили в силу, пожалуй, самые глобальные в современной истории изменения в Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах», были приняты поправки более чем в 20-и положениях, а также значительное число подзаконных нормативно-правовых актов.

В указанных выше изменениях в том числе четко определен предмет лицензионных обязательств: это условия, связанные непосредственно с пользованием участком недр. Внутренние логические связи лицензии построены таким образом, что нельзя включить в лицензию обязательства, не связанные с пользованием участком недр. Нельзя и включить «невозможные» условия лицензии — к примеру, подготовку проектного документа, непредусмотренного законодательством для конкретного вида работ. [3]

Таким образом значительно усилена роль одного из важнейших документов для предприятий горнодобывающей отрасли, а именно лицензии на право пользования недрами и приложений к ней, в которых в том числе указываются условия пользования недрами.

Условия пользования недрами определены Приложением № 1 к приказу Минприроды России и Роснедр от 25.10.2021г. № 782/13 «Формы лицензии на пользование недрами и порядка оформления, государственной регистрации и выдачи лицензий на пользование недрами». Их можно разбить на следующие виды, опираясь на этапы и стадии работ, установленные распоряжением Минприроды России от 05.07.1999г. № 83-р «Об утверждении Положения о порядке проведения геологоразведочных работ по этапам и стадиям», представленные в табл. 1.

Таблица 1

Виды условий пользования недрами

Вид	Условие
Поиски и оценка	Срок подготовки проекта геологического изучения недр
	Срок начала работ по геологическому изучению недр
	Соблюдение требований проектной документации на геологическое изучение недр, в том числе по объемам работ
Разведка	Завершение работ по геологическому изучению недр и представление отчета с подсчетом запасов на государственную экспертизу запасов
	Срок подготовки проекта разведки
	Срок начала работ по разведке
Добыча	Соблюдение требований проектной документации на разведку, в том числе по объемам работ
	Завершение работ по разведке и представление отчета с подсчетом запасов на государственную экспертизу запасов
	Срок подготовки технического проекта разработки месторождения
Иные	Срок начала работ по добыче
	Соблюдение уровня добычи
	Представление геологической информации (сдача отчетов и первичной документации)
	Уплата налогов, сборов и иных платежей
	Соблюдение требований в области охраны окружающей среды

Важность исполнения лицензионных обязательств обусловлена тем, что в случае их неисполнения Федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере недропользования, имеет право досрочно прекратить право пользования недрами, тем самым предприятие потеряет все вложенные финансовые средства в освоение участка недр.

По результатам проведенного исследования установлено, что в настоящее время достаточно сильно развит аппарат цифрового учета операционной, финансовой и бухгалтерской деятельности.

Как показывают исследования, среди способов ведения учета российскими компаниями преобладают конфигурации программы «1С» («WA: Финансист», Бит.Финанс, сервис «FINOKO», «1С: ERP Управление предприятием», «1С:ERP Горнодобывающая промышленность 2», «1С:Горнодобывающая промышленность. Управление карьером», «1С: Предприятие 8. Управление производственным предприятием» и др.)

По результатам опросов, проведенных фирмой 1С в 2021 г. наибольшая часть респондентов дала системам оценку «хорошо» (61%) и «отлично» (34,8 %) (рис. 1).

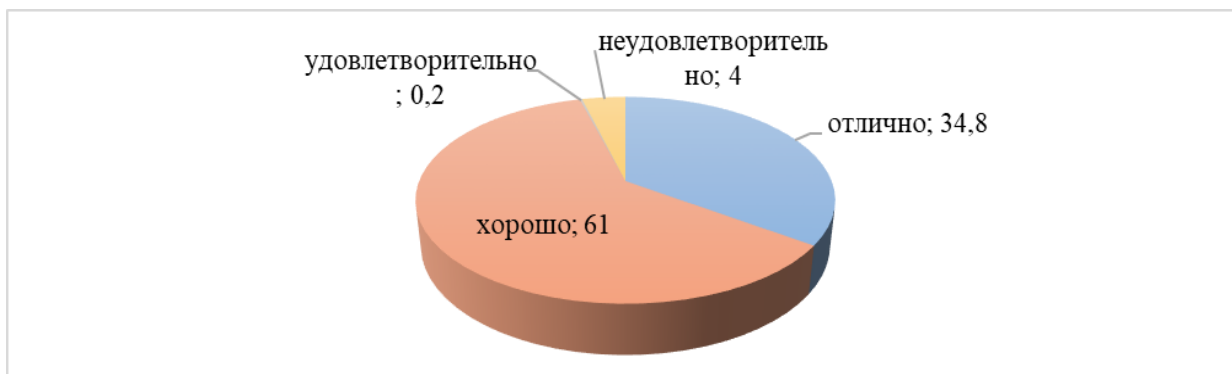


Рисунок 1. Удовлетворенность клиентов «1С: ERP Управление предприятием» [4]

Таким образом, можно понять, что предприятия готовы к цифровой трансформации и положительно оценивают внедрение цифровых технологий управленческого учета на предприятиях.

При этом учет исполнения лицензионных обязательств на практике осуществляется в ручном режиме специалистами предприятий, входящими в состав юридических отделов, либо отделов лицензирования (при их наличии), что может быть легко осуществимо предприятиями, владеющими небольшим количеством лицензий, но значительно усложняется при наличии более 20 лицензий.

Ручной мониторинг исполнения условий пользования недрами несет в себе значительные риски, а именно:

- пропуск сроков подготовки проектной документации;
- пропуск сроков начала работ по геологическому изучению, разведки и добычи;
- не соблюдение объемов работ как по геологическому изучению, так и по добыче полезных ископаемых.

В свою очередь для грамотной работы предприятия и своевременной корректировки планов работ (внесение изменений в лицензию, корректировка уровней добычи и объемов работ по поискам, оценке и разведке, корректировка проектной документации и тд.), и др.) жизненно необходимо выявлять риски неисполнения условий пользования недрами преждевременно, до их наступления или до выявления государственным органом управления недрами с целью их устранения.

Таким образом остро стоит вопрос о переходе предприятий горнодобывающей отрасли на автоматическую систему мониторинга исполнения лицензионных обязательств, являющейся частью цифровой промышленности, что в свою очередь поможет улучшить качество принимаемых управленческих решений, сократить время на их принятие, а также минимизирует риски потери инвестиций.

Выводы

В настоящее время предприятиями горнодобывающей отрасли стремительно осуществляется цифровизация практически всех бизнес-процессов. Переход к цифровым технологиям бесспорно помогает предприятиям развиваться значительно быстрее, повышает качество принимаемых управленческих и финансовых решений. При этом предприятиям занимающимся геологическим изучением, разведкой и разработкой месторождений твердых полезных ископаемых важно помнить, что далеко не последнее место в работе данных предприятий занимают работы, прежде всего направленные на выполнение лицензионных обязательств, установленных, в том числе с учетом требований по рациональному использованию и охране недр. В свою очередь для грамотного учета и анализа данных условий

необходимо, как и с другими бизнес-процессами, осуществлять переход с ручного анализа на использование цифровых технологий, которые значительно упростят и снизят риски данной процедуры.

Библиография

1. Григорьева, Е. Э. Цифровизация технологических процессов при обработке природных алмазов ювелирного качества / Е. Э. Григорьева // Экосистемы в цифровой экономике: драйверы устойчивого развития. – Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – С. 476-497.
2. Чехлар, М. Цифровые технологии Индустрии 4.0 в Майнинге 4.0 - перспективы развития геотехнологии в XXI веке / М. Чехлар, С. А. Жиронкин, О. В. Жиронкина // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 3(139). – С. 80-90.
3. Журнал «Глобус»/ Новая эра недропользования: Министерство природы России — о главных изменениях законодательства - <https://www.vnedra.ru/zakonodatelstvo/novaya-era-nedropolzovaniya-ministerstvo-prirody-rossii-o-glavnyh-izmeneniyah-zakonodatelstva-17570/>
4. Фирма «1С». Монитор продаж и внедрений ERP-решений фирмы «1С». URL: <https://1c.ru/>

Оценка возможности использования нейронных сетей на примере Chat GPT для перевода научно-технических текстов

Онищенко А.Н.* (МГРИ, specialinodialogosa@gmail.com),
Смирнова Л.Е. (МГРИ, smirnovale@mgri.ru)

Аннотация

Базисом любого исследования и, по сути, фундаментом его успеха является качественный подбор и тщательный анализ источников информации по исследуемой теме. Любой ученый должен иметь достоверную и самую свежую информацию по теме своей работы. Источники информации далеко не обязательно могут иметься в доступе на русском и не всегда даже на английском языке. В таких случаях, когда нужная информация представлена на том языке, каким исследователь не владеет, для качественного и быстрого перевода могут быть использованы нейронные сети. В рамках данной работы была проанализирована эффективность работы нейронной сети Chat GPT при переводе текстов с разных языков, а также оценена возможность применения нейронных сетей для перевода научно-технической литературы с целью дальнейшего использования в качестве источников информации для исследований.

Ключевые слова

Нейронные сети, Chat GPT, научно-технический перевод, источники информации.

Теория

Для анализа эффективности нейронной сети при переводе иностранной научной литературы, был проведен ряд опытов.

Первым опытом для анализа эффективности нейронной сети при переводе иностранной литературы стал перевод с английского языка (для оценки скорости и точности перевода при условии того, что переводящий в достаточной степени владеет английским языком и умеет читать научную литературу на английском языке). Была найдена статья на английском языке на геофизическую тему [1,2]. Из данной статьи были взяты три небольших отрывка, далее был выполнен эксперимент, заключавшийся в следующем: автор, пользуясь словарем и переводчиком, постарался за максимально короткое время выполнить перевод каждого из трех отрывков как можно более точно. Затем те же самые отрывки текста были переведены с помощью нейронной сети на русский язык (рис. 1 - 3).

Далее был произведен опрос среди 10 респондентов (в достаточной степени владеющих английским языком), каждый из которых оценил точность и простоту понимания каждого из двух вариантов перевода всех трех отрывков, не зная, был ли выполнен конкретный перевод человеком или компьютером. Опрос в данном случае является статистическим методом, позволяющим получить объективный результат проводимых опытов, а не субъективный взгляд автора работы на эффективность нейронных сетей.

Adjoint state method	Results	Conclusion
<p>The traditional means of calculating the gradient in FWI is to use the <u>adjoint</u> state method. This involves <u>backpropagating</u> the difference between the forward modeled data and the recorded data, which can be achieved using the same forward modeling RNN described above. The equations of the <u>adjoint</u> state method and automatic differentiation are in fact the same, as I show in Appendix A. The difference is that I use the <u>adjoint</u> state method to refer to manually implementing the gradient computation rather than relying on the deep learning software's automatic differentiation.</p>	<p>To compare FWI implemented using deep learning concepts with a more conventional approach, I compare the gradients calculated using automatic differentiation and the <u>adjoint</u> state method, and perform inversion using the Adam and Stochastic Gradient Descent (SGD) optimizers (with <u>minibatches</u>) and the L-BFGS-B optimizer (using the entire dataset to calculate the cost and gradient), where the <u>hyperparameters</u> for the Adam and SGD optimizers were chosen using the development dataset. The code to reproduce these results is contained in the ancillary archive.</p>	<p>The hypothesis that FWI can be implemented using an RNN with deep learning software has been verified. Automatic differentiation calculates gradients similar to those produced by the traditional <u>adjoint</u> state method approach, but as the implementation of it in deep learning software is typically not designed for RNNs as deep as those needed for FWI, the memory requirements are likely to be prohibitive for realistic applications. The <u>hyperparameters</u> that were found using a separate development dataset appear to have been good choices for inverting the example dataset. Combined with the Adam optimizer and the concept of <u>minibatches</u>, these resulted in significantly faster convergence than when using the L-BFGS-B optimizer with the cost and gradient calculated using the entire dataset, and even performed better than SGD.</p>

Рисунок 1. Отрывки текста из статьи о полноволновой инверсии [3,4]

Метод сопряженного состояния	Результаты	Заключение
Традиционный метод расчета градиента в FWI заключается в использовании метода сопряженного состояния. Такой метод включает в себя также метод обратного распространения ошибки между смоделированными и зарегистрированными данными, что может быть достигнуто путем использования такого же моделирования RNN описанного выше. Уравнения метода сопряженного состояния и автоматическая дифференциация по сути являются одинаковыми методами, что я обозначил в Приложении А. Разница заключается в том, что я использую метод сопряженного состояния для ручного выполнения алгоритма подсчета градиента, вместо того чтобы рассчитывать на автоматическую дифференциацию с помощью глубокого обучения встроенную в программное обеспечение.	Для сравнения концепции применения FWI с использованием нейронных сетей с более традиционным подходом, я сравниваю рассчитанные градиенты, используя автоматическую дифференциацию и метод сопряженного состояния, а также выполняю инверсию, используя оптимизатор Adam и стохастический градиентный спуск (с тренировочными наборами) и L-BFGS-B оптимизатор (используя весь датасет для расчета целевой функции и градиента). Гиперпараметры для оптимизатора Адама и стохастического градиентного спуска были выбраны с использованием обучающего набора данных.	Гипотеза что FWI может быть реализован, используя RNN с софтом основанным на глубоком обучении была подтверждена. Автоматическая дифференциация рассчитывает градиенты схожие с градиентами полученными с помощью традиционного метода сопряженного состояния, однако применение алгоритма автоматической дифференциации в глубоком обучении обычно не предназначено для RNN достаточно глубоких, насколько это нужно для FWI. Требования в памяти вероятно все окажутся лимитирующим фактором при практическом применении. Гиперпараметры , полученные с помощью раздельного обучающего массива оказались хорошими для инверсии тестовой подборки. В сочетании с оптимизатором Adam и концепцией небольших тренировочных датасетов инверсия была выполнена значительно быстрее, чем в случае использования L-BFGS-B оптимизатора с целевой функцией и градиентом рассчитанным по всему датасету , и даже проявила себя эффективнее стохастического градиентного спуска.

Рисунок 2. Перевод с английского языка, выполненный автором

Метод сопряженного состояния	Результаты	Заключение
Традиционным способом вычисления градиента в FWI является использование метода сопряженного состояния. Это включает обратное распространение разницы между прямыми смоделированными данными и записанными данными, что может быть достигнуто с использованием той же рекуррентной нейронной сети для прямого моделирования, описанной выше. Уравнения метода сопряженного состояния и автоматического дифференцирования на самом деле одинаковы, как показано в Приложении А. Разница заключается в том, что я использую метод сопряженного состояния для ручной реализации вычисления градиента, а не полагаюсь на автоматическое дифференцирование программного обеспечения глубокого обучения.	Для сравнения FWI, реализованного с использованием концепций глубокого обучения, с более традиционным подходом, я сравниваю градиенты, вычисленные с помощью автоматического дифференцирования и метода сопряженного состояния, а также провожу инверсию с использованием оптимизаторов Adam и Стохастического градиентного спуска (SGD) (с мини-пакетами) и оптимизатором L-BFGS-B (с использованием всего набора данных для расчета функции стоимости и градиента), при этом гиперпараметры для оптимизаторов Adam и SGD были выбраны с использованием обучающего набора.	Гипотеза о том, что FWI может быть реализован с использованием RNN с программным обеспечением глубокого обучения, была подтверждена. Автоматическое дифференцирование вычисляет градиенты, аналогичные тем, которые производятся традиционным методом сопряженного состояния, однако, так как его реализация в программном обеспечении глубокого обучения обычно не предназначена для RNN такой глубины, как для FWI, требования к памяти могут быть предельными для реальных приложений. Гиперпараметры , найденные с использованием отдельного набора данных для разработки, вероятно, были достаточно хорошими для инверсии тестового набора данных. В сочетании с оптимизатором Adam и концепцией мини-пакетов это привело к значительно более быстрому сходению, чем при использовании оптимизатора L-BFGS-B с расчетом функции стоимости и градиента с использованием всего набора данных, и даже показало лучшие результаты, чем SGD.

Рисунок 3. Перевод с английского языка, выполненный нейронной сетью Chat GPT

Результаты оценки переводов респондентами представлены в следующей таблице.

Таблица 1

Результаты оценки респондентами переводов отрывков статьи с английского языка

	Переводчик	Время, затраченное на перевод, мин	Точность перевода (по 10-ти бальной шкале)	Простота текста для понимания (по 10-ти бальной шкале)	Какой из текстов написан Chat GPT (число респондентов выбравших этот вариант)
1 отрывок	Человек	10	8.4	7.8	3
	Chat GPT	<1	7.6	7.8	7
2 отрывок	Человек	8	8.6	8.8	1
	Chat GPT	<1	8.2	7.0	9
3 отрывок	Человек	12	8.4	7.6	4
	Chat GPT	<1	8.8	8.6	6

Далее идентичный опыт (рис. 4 - 6) был проведен со статьей на немецком языке [3] (автор абсолютно не знает немецкий язык).

<p>Offshore Malta</p> <p>Die Grundwasserressourcen in Malta sind durch das Bevölkerungswachstum, zunehmende Umweltverschmutzung und den Klimawandel enormen Belastungen ausgesetzt. Offshore-Aquifere (OA) können als alternative Frischwasserquelle genutzt werden, um der Wasserknappheit entgegenzuwirken. Es gibt jedoch eine Reihe von offenen Fragen, um eine nachhaltige Nutzung von OAs zu gewährleisten. Dazu gehört ein mangelndes Verständnis über die Vorkommnisse, die Geometrie/Dynamik, ihre Konnektivität mit Aquiferen an Land und ihre Evolution auf mögliche Verwertung und auf den Klimawandel.</p>	<p>Ziele dieses Projekts</p> <p>1) Basierend auf marinen elektromagnetischen und seismischen Daten soll ein geologisches Modell vor Maltas Küste erstellt werden und das Volumen und die räumliche Ausdehnung eines offshore Grundwasservorkommens identifiziert werden. Der gemessene marine Datensatz wird mit bestehenden geophysikalischen Daten und Grundwasserbohrungen vom Land erweitert, um Kalibrationsdaten für hydrogeologische Modellierungen zu erstellen.</p>	<p>Mt. Ätna</p> <p>Das Arbeitsgebiet befindet sich etwa 10 nm vor der Ostküste Siziliens in ca. 1200 m Wassertiefe. In einem etwa 2 x 2 nm großen Gebiet werden sechs Ozeanboden-Geodäsiestationen (OBG) am Tiefseedraht auf dem Meeresboden in Line-of-Sight voneinander positioniert. Zusätzlich werden sechs Ozeanbodenseismometer im selben Gebiet abgesetzt. Diese Arbeiten werden von einer hochauflösenden Kartierung mit den bordeigenen Fächerecholoten sowie dem Parasound System begleitet. Gegen Ende der Reise werden mit Hilfe eines akustischen Modems die bereits gemessenen Daten der OBGs runtergeladen.</p>
--	---	---

Рисунок 4. Отрывки текста из статьи на немецком языке о морских водоносных горизонтах у острова Мальта [1]

<p>Шельф Мальты</p> <p>Подземные воды Мальты находятся в тяжелом состоянии из-за роста населения, загрязнения окружающей среды и изменения климата. Морские водоносные горизонты могут использоваться в качестве альтернативного источника пресной воды для решения проблемы нехватки этого ресурса. Однако есть ряд открытых вопросов по поводу использования этих горизонтов, например, отсутствие понимания происходящих в горизонтах событий, их геометрии, связи с наземными водами и их эволюции и воздействию на окружающую среду.</p>	<p>Цели проекта</p> <p>На основе морских электромагнитных и сейсмических данных будет создана геологическая модель у побережья Мальты и определены объемы и пространственная протяженность морских запасов подземных вод. Набор измеренных морских данных может быть расширен за счет существующих геофизических данных и результатов бурения с суши для создания калибровочных данных для гидрогеологического моделирования.</p>	<p>Гора Этна</p> <p>Район работ расположен примерно в 10 морских милях от восточного побережья Сицилии на глубине около 1200 м. На участке размером примерно 2 x 2 км расположены шесть донных геодезических станций (OBG), соединенных глубоководным проводом. Кроме того, в этом же районе будут развернуты шесть донных сейсмометров. Работа будет сопровождаться картографированием высокого разрешения с использованием бортовых многолучевых эхолотов и системы Parasound. Ближе к концу пути измеренные данные с донных станций загружаются с помощью акустического модема.</p>
--	--	---

Рисунок 5. Перевод с немецкого языка, выполненный автором

<p>Офшор Мальты</p> <p>Водные ресурсы Мальты подвергаются огромным нагрузкам из-за роста населения, увеличения загрязнения окружающей среды и изменения климата. Офшорные водоносные горизонты (OBG) могут быть использованы в качестве альтернативного источника пресной воды для преодоления дефицита воды. Однако существует ряд открытых вопросов, чтобы обеспечить устойчивое использование OBG. Среди них недостаточное понимание происхождения, геометрии/динамики, их связь с водоносными горизонтами на суше и их эволюция в контексте возможного использования и изменения климата.</p>	<p>Цели проекта</p> <p>На основе морских электромагнитных и сейсмических данных будет создана геологическая модель у побережья Мальты, и будут идентифицированы объем и пространственное распределение подводных водоносных образований. Полученный морской набор данных будет расширен существующими геофизическими данными и земельными скважинами для создания калибровочных данных для гидрогеологического моделирования.</p>	<p>Гора Этна</p> <p>Район работ расположен примерно в 10 морских милях от восточного побережья Сицилии на глубине около 1200 метров. В области размером примерно 2 x 2 морские мили устанавливаются шесть океанических геодезических станций (ОГС) на морском дне посредством глубинного кабеля в прямой видимости друг от друга. Дополнительно устанавливаются шесть океанических сейсмометров в том же районе. Эти работы сопровождаются высокоразрешающей картографией с использованием бортовых звуковых эхолотов и системы Parasound. К концу экспедиции данные, полученные от ОГС, будут загружены с помощью акустического модема.</p>
--	--	---

Рисунок 6. Перевод с немецкого языка, выполненный нейронной сетью Chat GPT

Результаты оценки переводов респондентами представлены в следующей таблице.

Результаты оценки респондентами переводов отрывков статьи на немецком языке

	Переводчик	Время, затраченное на перевод, мин	Качество перевода (по 10-ти бальной шкале)	Простота текста для понимания (по 10-ти бальной шкале)	Какой из текстов написан Chat GPT (число респондентов выбравших этот вариант)
1 отрывок	Человек	5	8.8	7.5	2
	Chat GPT	<1	7.0	6.9	8
2 отрывок	Человек	3	6.8	8	7
	Chat GPT	<1	8.7	8.2	3
3 отрывок	Человек	5	7.7	8.3	6
	Chat GPT	<1	8.7	9.5	4

Заключительный третий опыт состоял в переводе статьи на иностранном языке (использовалась статья на японском языке [2]) с имеющимся авторским переводом на английский язык (рис. 7) хотя бы части статьи. Выбранная статья была переведена с помощью Chat GPT на русский язык, перевод отрывка с английского языка был выполнен человеком.

Респондентам были представлены два варианта перевода (рис. 8), и было предложено определить степень схожести двух текстов по смыслу и содержанию по 10-ти бальной шкале.

要 約	ABSTRACT
<p>内陸地殻内で発生する地震を対象として、既存の活断層図等の文献による調査、空中写真判読によるリニアメント調査、現地における地表踏査等の詳細な地質学的調査によっても、震源位置と地震規模を前もって特定できない地震を「震源を事前に特定できない地震」と定義し、その地震動レベルを震源近傍の硬質地盤上の強震記録を用いて設定した。検討対象は、日本およびカリフォルニアで発生した計41の内陸地殻内地震である。地質学的調査による地震の分類を行い、9地震12地点の計15記録(30水平成分)の強震記録を、震源を事前に特定できない地震の上限レベルの検討に用いた。Vs=700m/s 相当の岩盤上における水平方向の地震動の上限レベルとして、最大加速度値450 cm/s/s、加速度応答値1200 cm/s/s、速度応答値100 cm/s/s が得られた。</p>	<p>Upper level of seismic ground motions caused by blind faults in the upper crust is examined on the basis of near-source strong motion records observed on rock sites in Japan and California. In this paper, the blind fault is defined as the fault that cannot be identified in advance by the detailed geological surveys such as the lineament analysis from aerial photographs, field investigation, and so on. We investigate 41 earthquakes that occurred in the upper crust with a moment magnitude (Mw) from 5.6 to 7.5, and use 30 strong motion records observed at 15 stations on rock sites from 11 earthquakes to determine the upper strong motion level for blind faults. The estimated upper level is as follows: the peak ground acceleration is 450 cm/s/s, the flat level of the acceleration response spectra is 1200 cm/s/s, and the flat level of the velocity response spectra is 100 cm/s/s on rock sites with share wave velocity of about 700 m/s.</p>

Рисунок 7. Исходные аннотации из японской статьи о землетрясениях, вызванных слепыми разломами

<p>Аннотация: верхний уровень сейсмических колебаний земли, вызванных слепыми разломами в верхней части земной коры изучается на основе записей сильных землетрясений, наблюдаемых на горных участках в Японии и Калифорнии. В этой работе слепой разлом определяется как разлом, который не может быть заранее идентифицирован с помощью детальных геологических съемок, таких, например, как анализ <u>линементов</u> с помощью аэрофотосъемки, полевых исследований и так далее. Мы изучили 41 землетрясение, которые случились в верхней части земной коры с мгновенной магнитудой (Mw) от 5.6 до 7.5, и использовали 30 записей сильных движений частиц, наблюдаемых на 15 станциях на горных участках 11-ти землетрясений, чтобы определить верхний предел землетрясений для слепых разломов. Оцененный верхний уровень следующий: максимальное ускорение земной поверхности составляет 450 см/с², плоский уровень спектра ускорения составляет 1200 см/с² и плоский уровень спектра скорости составляет 100 см/с на горных участках со скоростью поперечной волны около 700 м/с.</p>	<p>Аннотация: в данном исследовании производится анализ землетрясений, происходящих внутри континентальной земной коры, с использованием уже имеющихся геологических данных, таких как карты активных разломов, а также результаты <u>линементного</u> анализа на основе аэрофотосъемки и детальные геологические исследования на местности. В данной работе, землетрясения, источник которых нельзя предварительно отследить, определены как те, которые не могут быть идентифицированы заранее с помощью указанных методов. Для установления уровня сейсмической активности в таких случаях используются записи сильных землетрясений на жестких горных породах непосредственно у источника землетрясения. В рамках исследования было проанализировано 41 землетрясение, произошедшее в земной коре в Японии и Калифорнии. Путем классификации землетрясений с использованием геологических данных были выбраны 15 сильных записей (30 компонент по горизонтали) от 11 землетрясений, которые были использованы для определения верхнего предела уровня сейсмической активности для землетрясений, источник которых нельзя предварительно определить. Полученные оценки верхнего уровня сейсмической активности включают в себя максимальное ускорение поверхности до 450 см/с², плоский уровень спектра ускорения до 1200 см/с² и плоский уровень спектра скорости до 100 см/с на жестких породах с продольной волновой скоростью около 700 м/с.</p>
--	--

Рисунок 8. Перевод аннотации с английского языка, выполненный автором (слева) и перевод аннотации с японского языка, выполненный нейронной сетью Chat GPT (справа)

Осредненная оценка схожести двух текстов среди 10 респондентов составила 7.8 баллов. Респонденты отмечают достаточно высокое качество перевода, выполненного нейронной сетью,

однако, вместе с тем также отмечают разницу в используемой терминологии: нейронная сеть не всегда использовала конкретные геологические термины.

Выводы

Таким образом, по результатам проведенного исследования было определено, что с достаточно высокой вероятностью (по результатам опроса вероятность составила приблизительно 40%) человек может не отличить переведенный нейронной сетью текст от текста, переведенного человеком. Эта вероятность зависит от многих факторов, наиболее важными из которых являются сложность, объем текста, наличие знаний у переводчика о языке с которого выполняется перевод. Также, следует отметить, что для перевода с помощью нейронной сети требуется в разы меньше времени, чем для перевода человеком. Минусом нейросетевого перевода можно назвать тот факт, что нейронная сеть не всегда может использовать специализированную терминологию при переводах сложных текстов.

Обозначенные выше плюсы нейронных сетей при переводе научно-технических текстов, вкуче с тем фактом, что перевод может быть выполнен в кратчайшие сроки с любого языка с достаточно высокой степенью достоверности, делают нейронные сети и в частности Chat GPT хорошим инструментом исследователя для получения информации из непереуведенных на английский язык источников.

Библиография

1. Berndt C. Marine Grundwasserexploration in Malta OMAX (Offshore Malta Aquifer Exploration) in the Mediterranean Sea-Forschungsschiff/Research Vessel SONNE, Reise Nr./Cruise No. SO277 (GPF 19-2_012), 14.08. 2020-03.10. 2020, Emden (Germany)-Emden (Germany) [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://oceanrep.geomar.de/id/eprint/51092/> (Дата обращения: 12.03.2024)
2. KATO K. et al. Earthquake Ground Motions by Blind Faults in the Upper Crust Categorization of Earthquakes Based on Geological Survey and Examination of the Upper Level from Strong Motion Records //Journal of Japan Association for Earthquake Engineering. – 2004. – Т. 4. – №. 4. – С. 46-86.
3. Li Y. E., Demanet L. Full-waveform inversion with extrapolated low-frequency data //Geophysics. – 2016. – Т. 81. – №. 6. – С. R339-R348.
4. Richardson A. Seismic full-waveform inversion using deep learning tools and techniques //arXiv preprint arXiv:1801.07232[physics.geo-ph] [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://arxiv.org/pdf/1801.07232.pdf> (Дата обращения: 12.03.2024)

***Влияние современной IT-инфраструктуры на методы принятия управленческих решений
на предприятиях нефтегазовой отрасли***

Попенко П.С.* (МГРИ, popenko.ps99@gmail.com),

Лютягин Д.В. (МГРИ, lyutyagin@mgri.ru)

Аннотация

Реализация проектов по оптимизации производственных процессов на предприятиях нефтегазовой отрасли активно применяется при непосредственном технологическом процессе добычи нефти и является ее неотъемлемой частью. Использование системы мониторинга параметров состояния инфраструктуры нефтедобывающих и газодобывающих предприятий является необходимой мерой безопасности, эффективности и экономии ресурсов компаний, а также более детального наблюдения за процессом добычи нефти и газа.

Развитие IT-инфраструктуры в отрасли привело к возможности внедрения программного обеспечения и необходимого оборудования, которые снизили количество аварий в тех технологических участках, где сотрудник не смог бы определить при непосредственном контакте. Во многом, внедрение технологичного оборудования и программного обеспечения зависит от возможности капиталовложений компании и осведомленности о предстоящих рисках, связанных с возможными авариями при невозможности локализовать и организовать своевременные действия по их устранению, которые в последствие повлияют негативно на окружающую среду, репутацию, экономику предприятия.

Ключевые слова

Нефтегазовая отрасль, объекты капитального строительства, информационные технологии, автоматизация, IT-отрасль, эффективность управления, трубопроводный транспорт, технологии.

Теория

Реализация проектов по оптимизации производственных процессов на предприятиях нефтегазовой отрасли активно применяется при непосредственном технологическом процессе добычи нефти и является ее неотъемлемой частью.

Одной из особенностей использования современных программ коммуникации и мониторинга оборудования является тайм-менеджмент, способствующий своевременному контролю, выявлению отклонений от заданного режима работы и своевременного устранению ошибок. В данной работе представлены возможности оптимизации производственного процесса транспорта нефти и газа с применением сенсорных датчиков контроля для магистральных и внутрипромысловых трубопроводов. В качестве решения по оптимизации было выбрана установка сенсорных оптоволоконных датчиков. Преимуществом выбора данного решения стала возможность совместить уже имеющееся ПО для мониторинга состояния целостности трубопровода для предотвращения утечек для нефтепроводов, газопроводов и водоносных коллекторов поддержания пластового давления, а также эффективная и безопасная эксплуатация. Выбор в пользу рациональности использования датчиков определенно является ограниченность доступа к дальним участкам трубопроводов, из-за чего существенно снижается информативность диагностики и невозможность регулярно проводить контрольные осмотры и ремонт по всей линии.

Данное решение сочетает в себе технологии распределенного акустического измерения (DAS), детекторы вибрации (DVS) и распределенного измерения температуры (DTS). Система способна локализовать изменения температуры, шума, вибрации и, вследствие, определить возможность механических повреждений участка трубопровода большой протяженности, а также обнаружить незаконные врезки в линейной части. Сенсорные датчики способны также регистрировать в волны отрицательного давления (*negative pressure waves*) и скопления жидкости

в результате сужения в сечении участка трубопровода, образовавшихся в результате парафиноотложений и гидратных пробок. Процесс является надежным и непрерывным при любых погодных условиях за счет наличия линии подогрева, что поддерживает номинальные температурные характеристики потока флюида и является эффективным вложением в оптимальное распределение электроэнергии. Практику использования сенсорных датчиков возможно применять не только для трубопроводов магистрального и внутрипромыслового типа, но и для наземной инфраструктуры входных линий сооружений ДНС, резервуаров и нагнетательных коллекторов. При внедрении технологии контроля следует рассматривать практическую пользу от применения. При заключении контрактов на проектирование, закупку оборудования и реализацию проекта, предприятие рассчитывает целесообразность их применения. Так, например, находят практическое применение датчиков сенсорного типа на внутрипромысловых трубопроводах подверженных частым порывам (авариям) из-за возникших ранее механических повреждений и коррозии.

Технология обработки получаемой информации от датчика имеет следующий вид. Сенсор – чувствительный элемент – преобразует давление в напряжение. АЦП – аналого-цифровой преобразователь – преобразует напряжение в код. Далее МП – микропроцессор – осуществляет обработку сигнала – вычисление значения вычисляемого параметра, а также функции управления и линеаризации характеристики сенсора.

Интерфейсные блоки служат для формирования сигналов цифровой и аналоговой передачи данных. Устройство индикации показывает значение измеряемого параметра. На рисунке 1 показана блок-схема интеллектуального датчика с выходным сигналом тока. ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь – преобразует цифровой код в сигнал тока датчика. При создании нового поколения интеллектуальных датчиков потребовалось наряду с передачей аналоговой информации передавать и цифровые данные. С этой целью был разработан специальный протокол Highway Addressable Remote Transducer – так называемый HART-протокол. Передача данных в HART-протоколе осуществляется с помощью частотной модуляции.

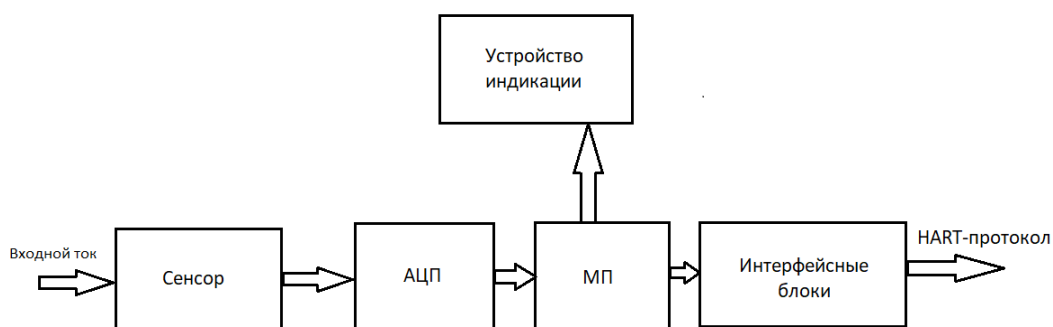


Рисунок 1. Блок-схема принципа работы датчика

Особенностью в эксплуатации датчиков контроля также является вариативность способов интеграции с графическим пользовательским интерфейсом, таким как АРМ «Орион», в который занесена карта и список датчиков. Сводка по полученным данным автоматически заполняется в систему OIS. Алгоритм, на основе анализа датчиков в точках контроля, обеспечивает высокую точность обнаружения утечки при интенсивности потока жидкости до 20 м³/час и при давлении до 4 Мпа (40 атмосфер), а погрешность составила лишь 1%.

В одном из исследований, оценивающих эффективность использования сенсорного датчика было обнаружено, что при сравнении сигналов, представленных на рисунке 2, наблюдаемых при контакте датчика с установленным потоком жидкости, амплитуда колебаний изменялась в некотором диапазоне при изменении скорости потока флюида, а следовательно и

при повышении вибрации, что говорит о точности подхода к измерению. В случаях, описываемых в исследованиях, удается локализовать не только местонахождение утечки по всей длине измеряемого участка линии трубопровода, но и размеры так называемой «точки перфорации».

Проблемой внедрения датчиков является необходимость бесперебойного энергообеспечения. На этапе проектирования необходимо преодолеть издержки, вызванные дополнительными трудозатратами на организацию по установке датчиков по линии трубопровода, электрификации системы и отладки ПО для мониторинга. По мере освоения технологии станет возможным доработка уже имеющихся технологических регламентов, а значит сокращаются и издержки на переиздание новых регламентов по эксплуатации.

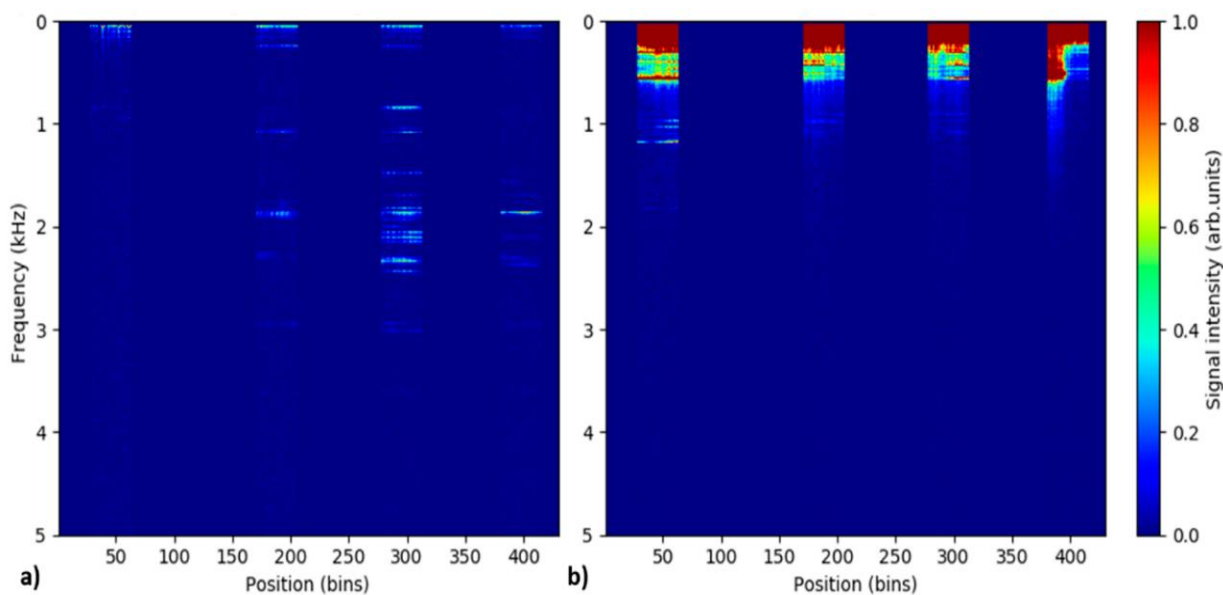


Рисунок 2. Изменение спектров сигналов акустического сенсора в разных сечениях трубопровода для течи с давлением в 10 бар (а) и 20 бар (б)

Выводы

Трубопровод, являясь участком непрерывной поставки продукта, подвержен авариям и демонстрируют необходимость методов непрерывного мониторинга в режиме реального времени. Предотвращение одного выключения значительно превышает установку и эксплуатационные расходы всей системы мониторинга благодаря развитию ИТ и появлению аутсорсинговых компаний, предлагающих свои услуги по автоматизации производственных процессов в добывающих предприятиях. Наиболее важными факторами в экономии средств являются сокращение расходов на осмотр обслуживания за счет автоматизированной системы мониторинга, сокращение времени простоя и значительное снижение вероятности аварийного сбоя в работе трубопроводных систем. Во многих случаях затраты на время простоя и сбоя значительно выше, чем инвестиции в рациональное использование всей системы, которую способны контролировать сенсорные датчики.

Библиография

1. РД 13.320.00-КТН-544-06 «Системы обнаружения утечек на магистральных нефтепроводах»
2. *API 1130-2002 Computational Pipeline Monitoring for Liquid Pipelines*

3. Автоматизация технологических процессов добычи и подготовки нефти и газа - Андреев Е.Б., Ключников А.И., Кротов А.В., Попадько В.Е., Шарова И.Я. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2008. - 399 с.

4. Use of Fibre-Optic Sensors for Pipe Condition and Hydraulics Measurements : A Review - Prisutova, J., Krynkin, A., Tait, S., Horoshenkov, K.: <https://doi.org/10.3390/s18092841> [1]

5. Pipeline Science and Technology: http://en.niitn.transneft.ru/u/journal_file/11238/pst_-_june_2017.pdf

*Современное развитие металлургической отрасли Российской Федерации
Ситников С.Д.* (МГРИ, sitnikovsd@mgri.ru)*

Аннотация

В работе выполнен анализ работы металлургической промышленности Российской Федерации, перспективы её развития. Выполнена оценка запасов полезных ископаемых и прогнозируемых объемов его добычи на период до 2027 года. Проведена оценка перспектив спроса на железорудное сырье. Выполнена оценка рисков.

Ключевые слова

Металлургическая промышленность, запасы полезного ископаемого, стратегическое развитие, оценка рисков, прогнозируемые объемы добычи.

Теория

Металлургия – одна из системообразующих отраслей экономики, от успешной работы которой зависят ключевые кластеры отечественной экономики, и формирование макроэкономических показателей в целом. Многие предприятия металлургии являются градообразующими, а результаты их работы определяют социальную стабильность большинства промышленных регионов страны.

Главным положительным моментом в 2023г. стало увеличение объемов потребления черного металлопроката и труб. По сравнению с 2022 годом рост потребления стали увеличился на 15% и составил 44 млн. тонн в год. 2023 год стал рекордным по потреблению черного металлопроката за последние время.

Базой для такого роста стала активная позиция правительства Российской Федерации по финансовой поддержке промышленного сектора страны. Здесь можно учесть и крупные проекты в области инфраструктуры, и действующая система льгот по ипотеке во многих регионах страны.

Подобный рост невозможен без инвестиций – в 2023 г. их было также рекордно много. Рынок страны, зажатый со всех сторон санкциями, искусно переориентировал финансовые потоки на те проекты, которые раньше если и исполнялись, то по большей части формально. Рост импортозамещения, в том числе и в машиностроении, тяжелой промышленности, в оборонном секторе – все это мы отчетливо ощущали весь 2023 год. Снижение экспорта продукции нивелировалось снабжением новых Российских территорий, которые за весь прошлый год потребили около 3 миллионов тонн металлопродукции.

Перспективы спроса на железную руду также весьма обнадеживающие. Маркетинговые исследования говорят о том, что в ближайшие годы спрос на сталь будет продолжать расти. Это вызвано как повышенным спросом на железнодорожное и автомобильное производство, так и на различные отрасли, связанные с энергетикой, производством бытовой техники и судостроением. Эти данные свидетельствуют о стабильном и устойчивом развитии металлургической базы в будущем.

Однако, несмотря на все благоприятные прогнозы, существуют ряд вызовов, с которыми отрасль сталкивается. Один из них – экологические ограничения и требования к снижению вредных выбросов. Компании, занимающиеся добычей железной руды, должны обращать больше внимания на экологические аспекты производства и внедрять инновационные технологии, чтобы снизить негативное влияние на окружающую среду. [1]

На рис.1 представлены запасы и добыча полезных ископаемых в России из которого видно, что Россия является самодостаточной страной по большинству видов сырья.

Запасы и добыча минерального сырья в России					
Запасы и добыча минерального сырья в России					
Сырьё	Выявленные ресурсы, млн тонн	% от мировых запасов	Добыча, млн тонн в год	% от мировой добычи	На сколько лет хватит при нынешнем уровне добычи
Железо	191 517 млн тонн	24,2%	84 млн тонн	7,6%	2 275
Алюминий (бокситы)	1 980 млн тонн	2,6%	6,3 млн тонн	3,3%	314
Калий	6 970 млн тонн	26,0%	6,6 млн тонн	19,4%	1 061
Марганец	188 млн тонн	1,2%	0,01 млн тонн	0,0%	37 600
Медь	94 млн тонн	5,6%	0,7 млн тонн	4,6%	138
Никель	20 млн тонн	12,2%	0,3 млн тонн	18,8%	71
Олово	1,4 млн тонн	4,2%	0,002 млн тонн	0,6%	619
Свинец	9,2 млн тонн	4,5%	0,04 млн тонн	1,0%	252

Рисунок 1. Запасы минерального сырья в России

Несмотря на большую зависимость от международных рынков, влияние на выручку компаний относительно бюджета 2022 года оказалось не столь значительным, как можно было бы предположить. Более половины компаний (55%) отмечают негативное влияние, но лишь 9% считает, что оно превысит уровень в 20%. Такие данные говорят как о системной готовности компаний отрасли к кризисным ситуациям, так и о квалифицированных действиях менеджмента. [2]

В 2022 году в России было произведено 295 094 тыс. тонн железной руды. В 2023 г. было произведено 285 872 тыс. тонн, что на 3.1% ниже аналогичного показателя предыдущего года. В декабре 2023 года было произведено 22 718 тыс. тонн, что на 3.4% ниже показателей декабря 2022 года.

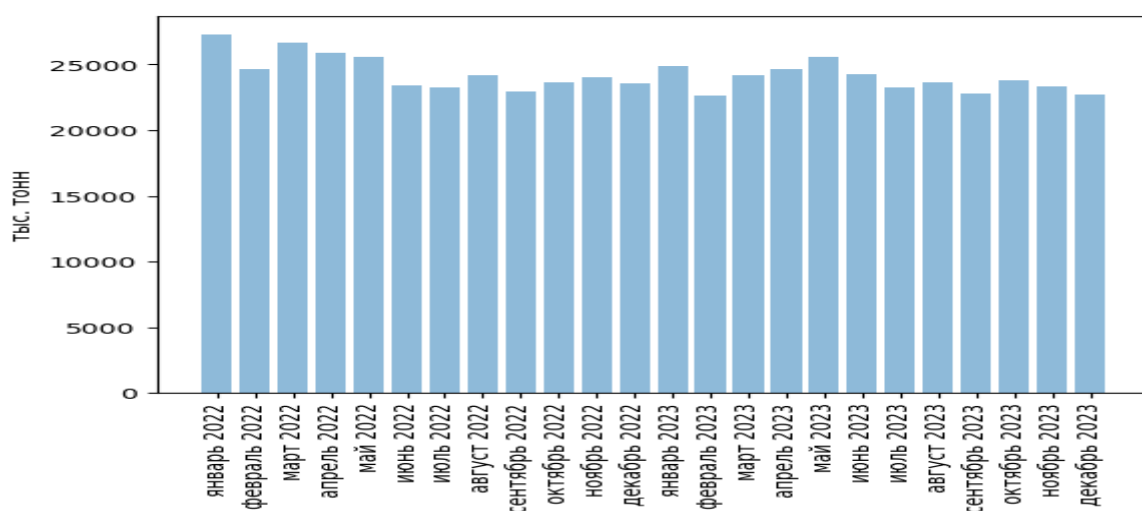


Рисунок.2 Динамика внутреннего производства железной руды

Мы видим, что наибольших значений производство достигло в январе 2022 года и составило 27 283 тыс. тонн. Наименьшие показатели зафиксированы в феврале 2023 года: 22 607 тыс. тонн.

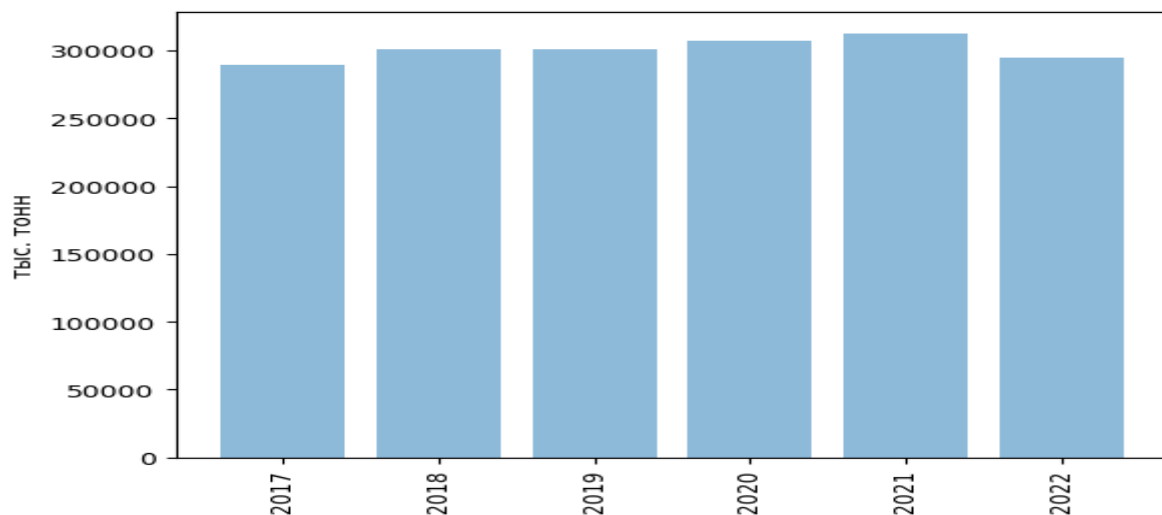


Рисунок 3. Динамика внутреннего производства железной руды в натуральном выражении по годам

Мы видим, что в 2017-2022 годах среднегодовой темп роста составил 0.37%. С учетом результатов 2023 года мы прогнозируем сохранение установившихся в 2017-2023 гг. темпов динамики производства до 2027 года. Таким образом, согласно нашему прогнозу, производство железной руды в России к 2027 году составит 283 394 тыс. тонн.

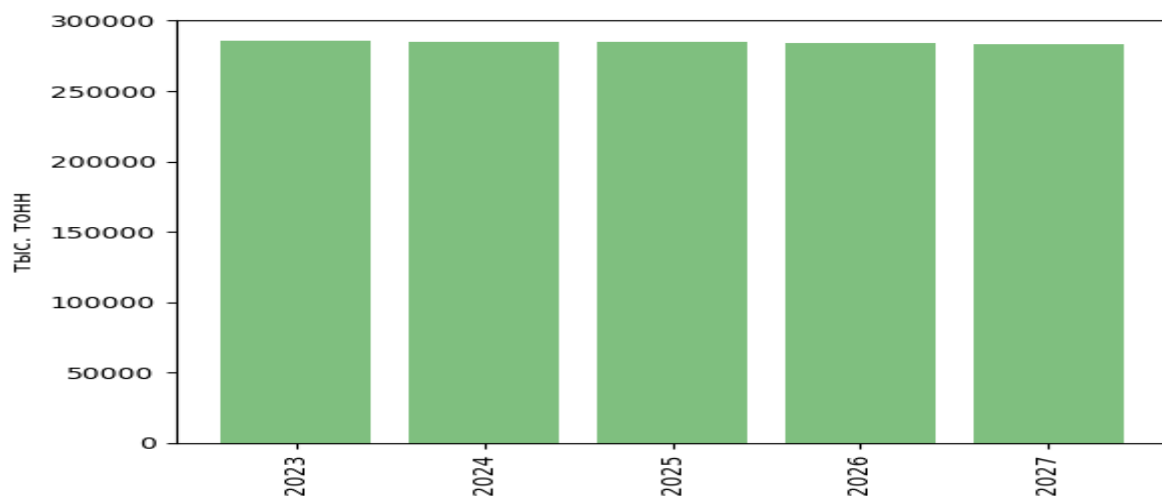


Рисунок 4. Прогноз динамики российского рынка железной руды в натуральном выражении

Следует отметить, что доля импортной металлопродукции на российском рынке всегда была небольшой, в настоящий момент она и вовсе снизилась до 6 процентов. Основная часть импорта – это поставки из Казахстана, нашего партнера по ЕАЭС.

Единственным сегментом, в котором превалирует импорт, является плоский нержавеющей прокат. Но и здесь мы нашли решение этой давней, еще со времен распада СССР, проблемы. Стартовал масштабный инвестиционный проект по строительству завода, который будет

производить нержавеющей прокат. Его запуск запланирован на 2025 год. Мощности предприятия позволят полностью обеспечить потребности российского рынка. А в этом году мы решили важные нишевые проблемы – в несколько раз увеличили мощности по термообработке металлопроката и производству подшипниковых сталей.

Но приоритет Стратегии развития металлургического комплекса до 2030 года - увеличение выплавки стали именно за счет роста потребления на внутреннем рынке.

В первую очередь он будет идти за счет реализации программ инфраструктурного, жилищного строительства, модернизации коммунальной инфраструктуры, строительства объектов на металлокаркасе. Ну и, конечно, за счет заказов от отечественного машиностроения, которые сейчас растут очень высокими темпами.

Выводы

Россия обладает достаточными для развития запасами природных ресурсов. Но приоритет Стратегии развития металлургического комплекса до 2030 года - увеличение выплавки стали именно за счет роста потребления на внутреннем рынке. Приоритет развития отечественного машиностроения также заложен в Стратегию развития российской металлургии до 2030 года. Среди наиболее востребованных технологий в ближайшее время видится развитие искусственного интеллекта, BigData, продвинутой аналитики и машинного обучения.

Библиография

1. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2022 N 4260-р «О Стратегии развития металлургической промышленности Российской Федерации на период до 2030 года».
2. СПС «КонсультантПлюс.» [Электронный ресурс]. www.consultant.ru
3. О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад. – М.: Минприроды России; МГУ имени М.В. Ломоносова, 2022. - 685 с.
4. Тетенькин, Д.Д., Петров, Е.И. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году», М.: Роснедра, – 2022. – 626 с.
5. Комментарий. Статс-секретарь - заместитель министра промышленности и торговли России Виктор Евтухов. "Металл-Экспо 2023"

*Научное обоснование инвестиционных проектов для технического перевооружения систем
и сооружений*

*Соколов Л.И. (МГРИ, sokolovli@mgri.ru),
Петраш Е.П.* (МГРИ, petrashep@mgri.ru)*

Аннотация

Анализируется процесс инвестирования реконструируемого объекта и процесс получения доходов от вложенных средств. Представлены методические и практические рекомендации по оценке эффективности проектов реконструкции станций водоподготовки, как наиболее сложных объектов, на основе дисконтированных показателей. Предложена изменённая формула для определения чистого дисконтированного дохода.

На примере конкретного объекта водоснабжения разработана инвестиционная программа развития всей водоочистой системы города. Выполнена характеристика дисконтируемый доход.

Ключевые слова

Инвестиционная программа, перевооружение, дисконтирование, чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, срок жизни проекта, эффективность проекта.

Теория

Необходимость технического перевооружения или реконструкции систем водоснабжения возникает, когда водозаборные и очистные сооружения, элементы сборно-распределительных водопроводных сетей, насосных станций, регулирующих резервуаров, средства автоматизации и контроля полностью или частично морально и технически устарели.

Особенностью экономического анализа технического перевооружения таких систем водоснабжения является одновременная оценка технологической целесообразности реализации проекта и его влияние после внедрения на изменение тарифов на питьевую воду.

В то же время, когда ставится задача восстановления первоначальной гарантированной производительности водоочистой станции, которая снижена из-за ухудшения качества воды в водоисточнике и ужесточения нормативов к качеству питьевой воды, получение дохода как такового выглядит весьма проблематичным. Доход может быть ничтожно мал и не всегда может быть получен. К примеру, с ужесточением нормативных требований к качеству питьевой воды по хлороформу до 60 мкг/л (вместо 200 мкг/л), остаточному алюминию – до 0,2 (вместо 0,5 мг/дм³), перманганатной окисляемости – до 5 мгО₂/дм³ и по некоторым бактериальным показателям на многих водопроводных очистных станциях, не обеспечивающих такие нормативы, возникла потребность в существенных инвестициях для технического перевооружения технологических схем водоподготовки. Это особенно характерно, когда принимается решение дооснащения технологической схемы очистки воды дорогостоящими озонированием, сорбцией, мембранной фильтрацией, УФ-облучением воды. В таких случаях можно ожидать лишь достижения социального эффекта за счет уменьшения риска для здоровья населения по показателям качества воды.

В таких случаях при сравнении вариантов технологических и технических решений по реконструкции станций экономически выгодным будет тот вариант, при котором объем финансирования всех мероприятий программы реконструкции будет меньшим. Если же есть основания предусматривать получение дохода от реализации проекта реконструкции станций водоподготовки за счет увеличения тарифов на отпускаемую потребителям воду улучшенного качества, то в этом случае обоснование инвестиций может производиться с использованием метода расчета по дисконтному доходу и внутригодовой норме доходности.

В отечественной экономической литературе сумма годовой чистой прибыли и амортизационных отчислений обозначается термином «денежные поступления». Допускается

также, что годовые денежные поступления будут оставаться равными на протяжении всего рассматриваемого периода реализации инвестиций.

Если перечисленные условия позволяют предложить несколько измененную формулу для определения модифицированного ЧДД(м) в следующем виде:

$$\text{ЧДД} (м) = \sum_{t=T_c}^{T_{cl}} \frac{P_t + a_t}{(1 + E)^t} - \sum_{t=0}^{T_c} \frac{K_t}{(1 + E)^t} \geq 0, \quad (1)$$

где P_t и a_t – годовая чистая прибыль и амортизация в году t ; K_t – сумма инвестиций; E – норма дисконта; T_c и T_{cl} – сроки строительства и эксплуатации (службы) объекта, лет.

При отсутствии получения дохода (имеется только социально значимый эффект) первое слагаемое в формуле (1) исключается, а наиболее выгодный вариант будет тот, у которого:

$$\left[\sum_{t=0}^{T_c} \frac{K_t^I}{(1 + E)^t} \right]_I < \left[\sum_{t=0}^{T_c} \frac{K_t^{II}}{(1 + E)^t} \right]_{II}, \quad (2)$$

В любом случае при реконструкции или перевооружении составляется инвестиционный план (программа), где указываются планируемые на основе смет средства от инвестиционной деятельности, оцениваются эффективность вкладываемых средств, выручка предприятия, устанавливаются затраты, которые предприятие может понести из чистой прибыли. Например:

- можно будет уменьшить плату за превышение сброса промывных вод (вся плата за превышение НДС идёт из прибыли) или за счет уменьшения объемов осадков, подлежащих обезвоживанию и утилизации;

- будет восстановлена первоначальная проектная производительность станции (полная гарантированная $Q_{н.г.}$), которая на момент начала реконструкции была $Q_{н.г.} < Q_{н.пр.}$ (начальная проектная) и тогда появится дополнительное поступление денежных средств за счет продажи дополнительного количества воды улучшенного качества (например, бутилирование).

И первый и второй пример позволят МУП «Водоканал» получить чистую прибыль, а по первому примеру также снизить налоги на прибыль. При оценке инвестиционного проекта реконструкции с применением формулы (1) это следует учитывать (см. ниже табл. 2, пункт 4). Для этих условий рассмотрим в качестве примера оценку эффективности некоторого условного инновационного проекта по реконструкции водопроводных очистных сооружений (ВОС), направленного на расширение технологической возможности и экологической безопасности объектов систем подготовки питьевой воды для нужд города.

Задачами инвестиционного проекта будем считать улучшение показателей качества очистки питьевой воды и увеличение производительности ВОС. Примеры составления плана технических мероприятий по модернизации системы осветления воды и сроки его реализации приведены в таблице 1.

Таблица 1

План технических мероприятий по модернизации системы осветления воды

№ п/п	Наименование работ
1.	Реконструкция осветлителей со взвешенным осадком (изменение уровня удаления воды из сооружения, закрытие средних окон и т.д.)

2.	Модернизация узла фильтрации
3.	Реконструкция системы для промывки фильтрующего узла (обвязка трубопроводами, установка арматуры и др.)

На основе смет строительно-монтажных работ для заданных условий был выполнен расчёт стоимости работ по данному проекту реконструкции.

Объём финансирования всех мероприятий инвестиционной программы составил 25 миллионов рублей. В затраты включена стоимость оборудования, приборов КИП и кабельной продукции, стоимость строительно-монтажных работ (СМР), затраты службы инжиниринга (15% СМР), а также затраты на риски и непредвиденные расходы в размере 10% от полной стоимости проекта.

Источники финансирования: 70 % - собственные средства МУП «Водоканал»; 30 % - средства, поступающие от реализации питьевой воды (услуг) в части установленной инвестиционной составляющей в тарифе для населения по водоснабжению.

Были выполнены расчёт экономической эффективности инвестиционного проекта по реконструкции водопроводных очистных сооружений (модернизация системы осветления воды) и анализ движения денежных средств. Установлено, что поступления денежных средств формируются за счет инвестиционной надбавки к тарифу.

В целом финансовый план предприятия по подготовке воды рассчитан таким образом, чтобы постоянно обеспечивался положительный баланс наличности в пределах всех периодов реализации проекта.

Показатели эффективности инвестиций были рассчитаны при ставке дисконтирования, равной 11 процентам годовых (табл. 2).

Таблица 2

Показатели эффективности инвестиционного проекта по реконструкции

Показатель	Значение
Ставка дисконтирования, %	11,0
Срок окупаемости, мес.	36
Дисконтированный срок окупаемости, мес.	36
Чистый денежный поток (ЧДП), тыс. руб.	11003,17
Чистый дисконтированный доход (ЧДД), тыс. руб.	30424,06
Индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДДИ)	2,217
Внутренняя норма доходности (ВНД), %	240

Из данных показателей следует, что через 36 месяцев после начала проекта поступления от деятельности предприятия полностью покроют затраты на инвестиции. Показатель периода окупаемости в данном случае выступает в качестве показателя, характеризующего степень риска инвестиционного проекта. Данные таблицы 2 свидетельствуют об эффективности предлагаемого проекта.

Выводы

В условиях мирового экономического кризиса строительный сектор российской экономики испытывает серьезные трудности, в частности, ограничен доступ к кредитным ресурсам. Практически всем девелоперам приходится теперь рассчитывать исключительно на собственные средства, которых в основном недостаточно для реализации новых и окончания

действующих проектов, не говоря о тех компаниях, которые вели строительство и модернизацию своих производств исключительно на заемные средства.

Тем не менее перспективные инвестиционные проекты продолжают существовать на рынке, и использование корректной методики их оценки по-прежнему актуально. При этом необходимо вносить поправки в значения текущих показателей по стоимости кредитных ресурсов, курсу валют, ставке дисконтирования и другим показателям, модернизировать общий подход к формированию источников финансирования проекта.

Библиография

1. Соколов Л.И. Модернизация муниципальной системы водоснабжения в условиях дефицита инвестиционных ресурсов. Экономический анализ: теория и практика. Москва, №33, сентябрь, 2011, с.2-9.
2. Соколов Л.И., Журба М.Г. Технико-экономическое обоснование водоочистных технологий и инвестиций для их реализации. /Питьевая вода, № 2. – 2007. - С. 16-24
3. Дасковский В.Б., Киселёв В.Б. Об оценке эффективности инвестиций // Экономист, № 3. – 2007. – С.38-48.
4. Липсиц И.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект. - М.: Издательство БЕК, 1996. - С.7.
5. Соколов Л.И. Модернизация муниципальной системы водоснабжения в условиях дефицита инвестиционных ресурсов. Экономический анализ: теория и практика. Москва, №33, сентябрь, 2011, с.2-9.

***Новый подход к оценке сметной стоимости строительства систем и сооружений
водоснабжения и водоотведения***

***Соколов Л.И. (МГРИ, sokolovli@mgri.ru),
Петраш Е.П.* (МГРИ, petrashep@mgri.ru)***

Аннотация

Обоснована методология и представлен новый подход к оценке сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Приведены обновлённая формула прямых затрат, этапы и алгоритм расчёта сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения. Доказано, что ресурсно-индексный метод повышает точность и достоверность определения стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения.

Ключевые слова

Сметная стоимость строительства, элементные строительные нормы, ресурсно-индексный метод, мониторинг цен строительных ресурсов, группа однородных строительных ресурсов.

Теория

Сметная стоимость строительства систем и сооружений ВиВ определяется с обязательным применением сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов (ФРСН), и сметных цен строительных ресурсов. Сметная стоимость строительства используется при формировании начальной (максимальной) цены контрактов, цены контрактов, заключаемых с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), предметом которых является выполнение работ в области строительства систем и сооружений ВиВ в соответствии с законодательством РФ о контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг.

Следует признать название «сметные нормативы» как обобщенное название целого комплекса сметных норм (затраты труда рабочих с указанием разряда, затраты труда машинистов строительных механизмов и машин, продолжительности работы строительных машин, потребности в материалах), расценок и цен, объединяемых в отдельные сборники государственных элементных строительных норм (ГЭСН). Затраты на земляные работы, а также водоотлив (водопонижение) определяются по ГЭСН сборника 1 «Земляные работы» (ГЭСН 81-02-01-2022). В сборниках 17, 22, 23 содержатся сметные нормы на выполнение работ по строительству внутренних и наружных сетей водопровода и канализации. И этот новый подход к расчёту сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения реализуется в РФ с 2023 года и опирается на ресурсно-индексный метод расчёта.

Федеральная сметно- нормативная база 2020 года (ФСНБ2020), опирающаяся на базисно-индексный метод (ТЕР и ФЕР), уходит в прошлое, но будет существовать до тех пор, пока не завершится строительство, начатое по ФСНБ-20, а это может быть 5 и более лет (долгострой). Актуальная в настоящее время ФСНБ2022 обеспечивает определение сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения ресурсно-индексным и индексным методами. При ресурсном методе расчеты осуществляют с использованием реальных текущих или прогнозных цен и тарифов на ресурсы. Калькулирование ведут на основе данных о потребности в материалах (речной песок, бетон, щебень, гравий, каболка, хризотил и т.д.), трубопроводах; данных о расстояниях и способах доставки материалов, труб на место строительства; данных о расходе энергоносителей на строительные-технологические цели; продолжительности эксплуатации строительных машин, их составе и количестве; данных о затрате труда рабочих и отдельно машинистов механизмов и строительных машин. При составлении сметы важно знать технологию выполнения работ: будут ли использоваться те или иные машины и механизмы, материальные ресурсы, какие объемы считать.

Ресурсно-индексный метод предусматривает сочетание ресурсного метода с индексами для определения текущих и прогнозных затрат. Индексы изменения сметной стоимости строительства определяют, как частное от деления цен строительных ресурсов и иных затрат, сложившихся ко времени определения сметной стоимости строительства, на базисный уровень цен. Таким образом, сметная стоимость строительства определяется с использованием сметных норм, сметных цен строительных ресурсов в базисном уровне цен и одновременным применением информации о сметных ценах, размещенной в федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС), а также индексов изменения сметной стоимости к группам однородных строительных ресурсов и отдельных видов прочих работ и затрат в базисном уровне цен (Приказ Минстроя 421 /пр.).

К группе однородных строительных ресурсов относят строительные ресурсы, имеющие схожие технические характеристики и динамику изменения стоимостных показателей. При чём ценообразующим является не тот строительный ресурс, которого больше, а тот, который дороже стоит. ФГИС ЦС содержит классификатор строительных ресурсов, сведения об утверждённых сметных нормативах (ФРСН) и включает раздел «Мониторинг цен строительных ресурсов», где обеспечивается сбор, обработка, анализ и оценка информации, необходимой для формирования сметных цен строительных ресурсов. В настоящее время в ФГИС ЦС в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 года № 1452 «О мониторинге цен строительных ресурсов» размещена информация о сметных ценах строительных ресурсов и об индексах изменения сметной стоимости строительства по группам однородных строительных ресурсов для 85 субъектов Российской Федерации.

Сметные цены на материалы, эксплуатацию машин и механизмов публикуются ежеквартально, не позднее 25-го числа второго месяца квартала, следующего за отчетным. Информация о среднемесячных размерах оплаты труда рабочего и машиниста всех квалификационных разрядов публикуется ежегодно, не позднее 25-го апреля текущего года, а информация об индексах изменения сметной стоимости строительства по группам однородных строительных ресурсов размещается во ФГИС ЦС ежеквартально. В настоящее время переход всех субъектов Российской Федерации на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости завершён.

Для проверки и обоснования нового подхода к оценке сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения был выбран реальный объект исследования - строительство (прокладка) главного коллектора водоотведения протяжённостью 1,1км в одном из районов Ленинградской области. На этапе планирования строительства коллектора было предусмотрено:

- территория для строительства свободная от застройки и подземных коммуникаций, благоустройство не требуется;
- глубина заложения чугунных раструбных высокопрочных труб с шаровидным графитом (ВЧШГ) диаметром 500мм в одну нитку составляет 4м;
- разработка мокрого грунта в траншее с креплением (группа грунтов 1-3) производится с погрузкой в автомобили-самосвалы и последующей транспортировкой разработанного грунта на пункт временного размещения на расстояние 1км и обратно;
- засыпка производится местным грунтом;
- сейсмичность 6 баллов.

Практика

В данной работе предложены следующие 4 этапа определения сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения:

1. Обоснование инвестиций в строительство главного коллектора водоотведения с применением укрупнённых нормативов цены строительства (НЦС) и получением в результате расчётов значения предельной(предварительной) стоимости строительства. Этот метод

определения стоимости строительства в настоящее время становится всё более востребованным. В градостроительном кодексе указано, что стоимость строительства не должна превышать предельную стоимость, которая рассчитана на основе НЦС. Значит на основе НЦС рассчитывается предельная стоимость строительства, т.е. оцениваются инвестиции и капвложения еще на начальной стадии.

2. Этап проектирования, подготовки сметы и определения сметной стоимости строительства с применением сметных нормативов и сметных цен строительных ресурсов.

3. Этап проведения конкурсных (закупочных процедур) на основании утверждённой заказчиком в составе проектной документации сметной документации. На этом этапе определяется начальная максимальная цена контракта (НМЦК).

4. Этап заключения контракта. В пределах НМЦК без использования сметных нормативов, но с учётом коэффициентов, определённых по результатам закупочных процедур, устанавливается цена (смета) контракта.

В данном исследовании предложен следующий алгоритм составления сметы для выбранного объекта исследования (2-ой этап определения сметной стоимости) - строительство (прокладка) главного коллектора водоотведения протяжённостью 1,1км в одном из районов Ленинградской области:

1. Проверяем статус (изменение) действующих методик.

2. Проводим анализ объёмов работ, формируем калькуляцию. Создаём смету с применением сметных норм ГЭСН 81-02-01-2022, ГЭСН 81-02-23-2022 из ФСНБ2022 на соответствующие виды работ.

3. Выбираем текущие цены из ФГИС ЦС.

4. Выбираем базисные цены по состоянию на 01.01.2022 из ценника ФСБЦ22.

5. Выбираем индексы к группам однородных ресурсов для Ленинградской области.

6. Проводим конъюнктурный анализ для позиций сметы, цен на которые нет во ФГИС ЦС и ФСНБ2022. Анализ проводим только в том случае, если нет данных о базисных ценах и индексах к ним.

7. Определяем накладные расходы и сметную прибыль в соответствии с установленными нормативами.

В данном исследовании расчёт прямых затрат на строительные-монтажные работы по прокладке главного коллектора водоотведения в Ленинградской области проведён по следующей обновлённой формуле:

$Z_{пр} = OT + OT_m + ЭМ + М$, где

OT - оплата труда рабочих,

OT_m - оплата труда машинистов,

ЭМ - стоимость эксплуатации машин и механизмов,

М - стоимость строительных материалов.

А расчёт всех строительные-монтажных работ, включая земляные, для анализируемого объекта выполнен по формуле:

$C_{ср} = OT + OT_m + ЭМ + М + НР + СП$, где

НР - накладные расходы,

СП - сметная прибыль.

По результатам исследования процесса применения двух методик для одного объекта получены следующие результаты.

Стоимость строительства главного коллектора диаметром 500мм и протяжённостью 1,1км, определённая по укрупнённым НЦС, составила 137828,32 тыс. рублей.

Стоимость строительства главного коллектора, определённая с применением сметных норм ГЭСН 81-02-01-2022, ГЭСН 81-02-23-2022 из ФСНБ2022, составила 46867,091 тыс. рублей, включая прямые затраты 44631,26 тыс. руб., накладные расходы -1372,069 тыс. рублей, сметную

прибыль -863,778 тыс. рублей. Фонд оплаты труда в целом по смете составил 1179,768 тыс. рублей.

Процент отклонения итоговых сметных расчётов по ФСНБ2022 и суммы расчёта по НЦС составил 34%, что является допустимым в соответствии с требованиями Минстроя РФ, т.к. предельная стоимость строительства, установленная на первом (начальном) этапе определения сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, не превышена.

Выводы

Обоснована методология и представлен новый подход к оценке сметной стоимости строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения с учётом обновлённой формулы прямых затрат, элементных строительных норм и на основе совершенствования алгоритма расчёта сметной стоимости строительства.

Выполнена проверка сметы строительства главного коллектора водоотведения на достоверность путем сравнения расчётов по НЦС и ФСНБ2022, подтверждена точность ресурсно-индексного метода.

Таким образом, ресурсно-индексный метод значительно повышает точность и достоверность определения стоимости строительства.

Библиография

1. Алексеева, Н. А. Сравнительный анализ норм и нормативов на примере строительства скважин / Н. А. Алексеева // Фотинские чтения - 2021 (весеннее собрание): материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Ижевск, 2021 - С. 33-35.
2. Алексеева, Н. А. Использование методов определения стоимости строительства в составе предпроектных проработок / Н. А. Алексеева, Д. А. Сапожников // Вектор экономики. - 2022 - № 1 (67).
3. Боброва, К. Ю. Проблемы ценообразования в строительстве и перспективы их решения / К. Ю. Боброва, Н. М. Фатьянова, Т. В. Добышева // Молодежный вестник ИрГТУ. - 2022- Т. 12 - № 3 - С. 482-486.
4. Васильева, Е. Ю. Особенности работы сметчика в 2023 году / Е. Ю. Васильева // Сметно-договорная работа в строительстве. - 2023 - № 1 - С. 4-10.
5. Гришаева, О. Ю. Методы составления смет затрат на строительство и ремонт мелиоративных сооружений / О. Ю. Гришаева, В. А. Шумаев // Научное обозрение: теория и практика. - 2020 - Т. 10 - № 3 (71). - С. 495-506.
6. Ефремова, О. А. Реформа ценообразования в строительстве: переход на ресурсно-индексный метод / А. О. Ефремова // Студенческий вестник. - 2022 - № 30-2 (222). - С. 52-54.
7. Жирнова, М. В. Переход на ресурсно-индексную модель определения сметной стоимости строительства / М. В. Жирнова, Е. Ю. Есин // Современные тенденции инновационного развития России: теория и практика: материалы Национальной научно-практической конференции. - Нижний Новгород, 2022 - С. 50-54.
8. Курбацкая, Е. П. Актуальные вопросы системы ценообразования в строительной отрасли Российской Федерации / Е. П. Курбацкая, Д. С. Рубченко // Строительство. Экономика и управление. - 2022 - № 3 (47). - С. 2-9.
9. Нефедова, К. В. Развитие системы мониторинга стоимости строительных ресурсов, оборудования, эксплуатации машин и механизмов для перехода на ресурсный метод ценообразования / К. В. Нефедова // ФОРУМ СНИПИ: сборник тезисов докладов научно-технического форума ООО «СамараНИПИнефть». - Самара, 2021 - С. 124-125.

*Роль анализа финансового состояния в управлении бизнес-средой на примере ПАО «СИБУР
Холдинг»*

Тихонова И.Ю. (МГРИ, itikhonovaiii@gmail.com),
Седова Е.И. (МГРИ, esedova-guu@mail.ru)*

Аннотация

Современная бизнес-среда требует от организаций не только финансовой устойчивости, но и способности к эффективному и гибкому управлению, в чем и поможет анализ деятельности. Данное исследование посвящено анализу финансового состояния ПАО «СИБУР Холдинг», крупнейшей нефтехимической компании в России.

Ключевые слова

Анализ, финансы, состояние, нефтехимия, управление.

Теория

Публичное акционерное общество «СИБУР Холдинг» – одно из крупнейших интегрированных нефтегазохимических предприятий России. Основано в 1995 году как ОАО «Сибирско-Уральская нефтегазохимическая компания» и в последующие годы претерпело ряд структурных изменений, приведших к становлению крупнейшего нефтехимического холдинга страны [5].

Компания «СИБУР Холдинг» имеет широкий спектр производств, ориентированных на разнообразные отрасли (см. рис. 1), что делает ее ведущим участником в сфере газопереработки и нефтехимии не только в России, но и за ее пределами. Организация производит разнообразные материалы, включая сжиженные углеводородные газы, полимеры, пластики, эластомеры, а также продукты оргсинтеза, эластомеры, нефть, топливные компоненты, БОПП-пленки и другое сырье для различных отраслей экономики [3, 5]. Продукция широко используется в строительстве, пищевой промышленности, медицине, сельском хозяйстве и других сферах. Анализ финансового состояния компании способен дать оценку деловой активности предприятия, эффективности деятельности, экономическим показателям ПАО и показать масштабность СИБУР Холдинга на рынке нефтехимии.

Высшим органом управления является собрание акционеров, подчиненное совету директоров и правлению, оно принимает ключевые решения. Производственные площадки компании размещены с целью обеспечения близости к сырьевым и сбытовым рынкам. Производственные мощности предприятия расположены в различных регионах. Компания владеет и управляет компрессорными станциями, установками газофракционирования, а также газоперерабатывающими заводами [3].

Анализ финансового состояния ПАО «СИБУР Холдинг» проводится по данным бухгалтерской (финансовой) отчетности и включает в себя несколько этапов анализа, представленных в виде кратких итогов [1,4].

Анализ объема, состава, структуры и динамики имущества позволяет сделать следующие выводы:

1) Рост внеоборотных активов на 66,38% по сравнению с ростом оборотных активов на 54,56% указывает на замедление оборачиваемости имущества предприятия. Это свидетельствует о том, что компания вложила большую часть средств в долгосрочные проекты и активы.

Основное направление деятельности СИБУРа — производство нефтехимической продукции на основе переработки побочных продуктов добычи нефти и газа [3, 5].



Рисунок 1. Сферы применения переработки углеводородного сырья [3]

2) Рост внеоборотных активов на 66,38% по сравнению с ростом оборотных активов на 54,56% указывает на замедление оборачиваемости имущества предприятия. Это свидетельствует о том, что компания вложила большую часть средств в долгосрочные проекты и активы.

3) Появление отложенных налоговых активов связано с возрастанием внеоборотных активов, это влияет на бухгалтерский баланс компании, увеличивая текущий налог на прибыль и уменьшая чистую прибыль.

4) Рост реальных активов на 38,3% свидетельствует об увеличении производственного потенциала компании. Увеличение производственных запасов на 41,35% может указывать как на расширение производства, так и на неэффективное планирование.

5) Уменьшение расходов будущих периодов указывает на стремление организации сократить затраты в будущем путем рационализации процессов.

6) Снижение нематериальных активов на 15,33% может подразумевать отсутствие инновационной направленности деятельности компании или увеличение долгосрочных инвестиций.

Вертикальный анализ:

1) Доля основных средств в общей структуре актива с 2019 года сократилась до 0%, что может свидетельствовать, о продаже или ликвидации ОС. Это также привело к уменьшению доли амортизации в структуре. Возможно, компания обратилась к аренде или лизингу основных средств.

2) Уменьшение дебиторской задолженности с каждым годом и низкая доля в оборотных активах (2–5,15%) указывает на улучшение системы управления кредитами или финансовом положении клиентов.

3) Отрицательный собственный капитал означает, что весь имущественный состав формируется за счет заемных средств.

Горизонтальный анализ

Горизонтальный анализ позволяет увидеть снижение денежных средств и денежных эквивалентов на 48%, это указывает на значительное понижение ликвидности оборотного капитала и его оборачиваемости. Необходим дополнительный анализ и меры для улучшения ликвидности компании. Увеличение добавочного капитала на 5210,4% может говорить о дополнительном внесении средств в компанию или увеличении стоимости активов. Этот шаг может быть сделан для различных целей, таких как расширение бизнеса, погашение долгов, поддержка текущих операций или финансирование новых проектов. Повышение доли собственного капитала свидетельствует об устойчивом финансово-экономическом положении компании.

Анализ ликвидности и платежеспособности:

Анализ ликвидности и платежеспособности предприятия говорит о том, что баланс предприятия неликвиден – общие средства не позволяют покрыть немедленные финансовые обязательства. Абсолютно неликвидный баланс является плохим сигналом для инвесторов. Для бухгалтерии такой баланс создает проблемы в оценке стоимости активов и может привести к значительным убыткам или даже банкротству. Соотношение оборотных активов и краткосрочных обязательств значительно хуже, чем у подавляющего большинства (не менее 85%) аналогичных организаций. Это угрожает платежеспособности организации в долгосрочной и среднесрочной перспективе. Доля краткосрочных обязательств, обеспеченных высоколиквидными активами организации, намного выше, чем у большинства аналогичных предприятий. Это говорит об отсутствии риска кассовых разрывов при погашении текущих обязательств.

Анализ деловой активности:

Оценка деловой активности включает в себя значение коэффициента автономии, который показывает значение лучше среднеотраслевого, что указывает на повышенную финансовую устойчивость. Отрицательное значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами вызвано величиной внеоборотных активов организации, которая превышает собственный капитал. Соответственно, часть активов профинансирована за счет заемного капитала. Отрицательное значение коэффициента обеспеченности запасов обусловлено тем, что внеоборотные активы больше собственного капитала. Значительная доля собственного и долгосрочного заемного капитала в общем капитале организации обеспечила коэффициент покрытия инвестиций, превосходящий среднеотраслевой.

Анализ показателей рентабельности предприятия представлен в таблице 1.

Таблица 1

Анализ показателей рентабельности предприятия [2]

Показатели	ПАО "СИБУР ХОЛДИНГ"		Отраслевые показатели		
			Существенно хуже среднего	Среднеотраслевое значение	Существенно лучше среднего
Рентабельность продаж	2021	37,9%	≤0,92%	7,49%	≥16,6%
	2020	15,8%	≤1,31%	7,29%	≥16,7%
Прибыль от продаж в каждом рубле выручки выше, чем у большинства аналогичных организаций. За 2021 год компания достигает наиболее высокого результата, следовательно, работает эффективнее.					

Показатели	ПАО "СИБУР ХОЛДИНГ"		Отраслевые показатели		
			Существенно хуже среднего	Среднеотраслевое значение	Существенно лучше среднего
Рентабельность продаж по ЕВИТ	2021	42,2%	≤3,09%	7,45%	≥16,4%
	2020	12,5%	≤1,51%	7%	≥14,3%
Выше среднего и за год увеличилась, это свидетельствует о более эффективном управлении компанией по сокращению затрат.					
Норма чистой прибыли	2021	33,3%	≤1,05%	5,43%	≥12,7%
	2020	8,66%	≤0,27%	4,18%	≥10,8%
У ПАО "СИБУР Холдинг" показатель нормы чистой прибыли выше, чем у аналогичных организаций, и увеличился за год.					
Коэффициент покрытия процентов к уплате	2021	29,6	≤2,23	4,67	≥27,9
	2020	4,98	≤0,15	3,26	≥9,03
Нагрузка по обслуживанию заемных средств организацией в 2020 году была ниже среднеотраслевой. Однако в 2021 году ситуация улучшилась и даже стала превышать показатель «Лучше среднего».					
Рентабельность активов	2021	19,2%	≤2,12%	6,92%	≥15,3%
	2020	4,04%	≤0,44%	2,85%	≥7,69%
Отдача от использования всех активов выше, чем у большинства сопоставимых предприятий. При этом показатель увеличился, а это говорит об эффективном использовании ресурсов.					

Выводы

В целом, анализ финансового состояния позволяет оценить эффективность деятельности всего предприятия. Финансовое состояние ПАО «СИБУР Холдинг» является достаточно стабильным, однако наблюдается и положительный рост некоторых показателей, в том числе и основных. У компании все еще остаются отрицательные показатели и те, которые необходимо корректировать для дальнейшего эффективного и гибкого управления. А это значит, что финансовое положение организации требует внимания и дополнительной работы по улучшению показателей, особенно в области обеспеченности собственными оборотными средствами и ликвидности. При этом положительная динамика других показателей свидетельствует о наличии потенциала для улучшения финансовой ситуации публичного акционерного общества. В остальном компания преуспевает в сравнении с другими предприятиями данной отрасли.

Библиография

1. Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебно-методический комплекс / З.М. Назарова, С.А. Новикова, Ю.В. и др. - М.: МГРИ, 2021.

2. Бухгалтерская отчетность и финансовый анализ СИБУР ХОЛДИНГ за 2011–2021гг. https://www.testfirm.ru/result/7727547261_pao-sibur-kholding
3. Интегрированный годовой отчет ПАО «СИБУР Холдинг» за 2021 год. <https://www.sibur.ru/upload/iblock/833/lcaaws6qyt9pvrsuqk7byq7zaow8l55un.pdf>
4. Миляев А.В. Алгоритм оценки имущественного положения предприятия // Справочник экономиста» №5. 2022. https://www.profiz.ru/se/5_2022
5. Официальный сайт ПАО «СИБУР Холдинг» <https://www.sibur.ru/ru/>

Система функционирования горного предприятия как производственной системы

*Цеценко М.А. * (МГРИ, tsetsenko@list.ru),
Машкин Д.М. (МГРИ, mashkindm@gmail.ru)*

Аннотация

Данная научная статья рассматривает вопросы эффективного управления в горной промышленности, представляя его как общую теорию и практику управления производством на горных предприятиях. Работа представляет собой ценный вклад в понимание и практику менеджмента на горных предприятиях, анализируя ключевые аспекты управления в этой отрасли и обрисовывая стратегии для повышения эффективности и конкурентоспособности предприятий в горной промышленности.

Ключевые слова

Повышение эффективности производства, управление, предприятие, организация производства на предприятиях, менеджмент.

Теория

Состояние и развитие горнодобывающей промышленности тесно связано с экономикой страны. Рост производства черных и цветных металлов, продуктов химической промышленности, объемы строительства и стратегическая перспектива развития страны стимулируют повышенный спрос на продукцию этих горнодобывающих отраслей [2, с. 34]. Однако, отрасли горнодобывающей промышленности столкнутся с проблемой необходимости увеличения производственного потенциала в условиях ограниченности финансовых ресурсов.

В контексте планируемого снижения материалоемкости и энергоемкости производства, предполагается, что темпы роста потребности в продукции горной промышленности будут составлять примерно 3-4% ежегодно на планируемый перспективный период.

Это свидетельствует о том, что несмотря на снижение материало- и энергоемкости, спрос на продукцию горнодобывающих отраслей все равно будет постепенно увеличиваться. Чтобы эффективно удовлетворять растущий спрос и справляться с вызовами сокращения издержек производства, предприятиям горнодобывающей промышленности следует активно оценивать и внедрять инновационные технологии, повышать эффективность добычи и переработки сырья, а также развивать сотрудничество с другими отраслями для создания устойчивых и конкурентоспособных производственных практик. В работе авторов [5, с. 8] отмечается важность использования цифровых технологий в обучении специалистов недропользования. Это позволяет обеспечить высокий уровень квалификации специалистов и повысить эффективность работы всей отрасли в целом. Цифровизация является важным направлением развития недропользования. Она позволяет повысить эффективность работы отрасли, снизить воздействие на окружающую среду и обеспечить высокий уровень квалификации специалистов, с чем мы безусловно согласны.

Горное предприятие осуществляет деятельность по разработке месторождения полезных ископаемых с целью получения прибыли, что является основной задачей коммерческой организации. Важно отметить, что процесс добычи полезных ископаемых на горном предприятии отличается от традиционного промышленного производства. На горном предприятии производство начинается после добычи сырья, которое затем направляется на обогащение или переработку.

Сам процесс добычи сопряжен с повышенным уровнем риска, особенно учитывая необходимость присутствия человека в условиях, где происходит добыча полезных ископаемых. Поэтому при изучении экономики и управления горным предприятием важно учитывать, что данная отрасль имеет ряд технико-экономических особенностей, которые обуславливают повышенный уровень риска в коммерческой деятельности. Эти особенности могут включать в

себя сложности инфраструктуры, особенности геологического строения месторождений, изменчивость цен на рынке сырья, а также необходимость соблюдения строгих стандартов безопасности и экологической устойчивости в процессе добычи.

Горное предприятие функционирует как производственная система, где используются различные ресурсы для производства и обработки полезных ископаемых, что создает новую потребительскую стоимость. Промышленность играет ключевую роль в экономике страны, обеспечивая добычу необходимых сырьевых материалов и их дальнейшую переработку [3, с. 56]. Она составляет основную часть валового общественного продукта (66%), что способствует развитию народного хозяйства и улучшению уровня жизни населения. Промышленность является не только главной, но и ведущей отраслью экономики, так как она постоянно обновляет материальные средства для всех других сфер хозяйства, обеспечивая их эффективное функционирование. Уровень развития и качество производимой промышленностью продукции напрямую влияют на работоспособность других отраслей экономики страны.

Понимая предприятие как экономическую систему, можно выделить основную мотивацию деятельности предприятий в условиях рынка, которая заключается в создании продуктов, чья денежная стоимость превышает издержки на их производство.

На рисунке 1 представлена схема функционирования производственного предприятия как производственной системы.

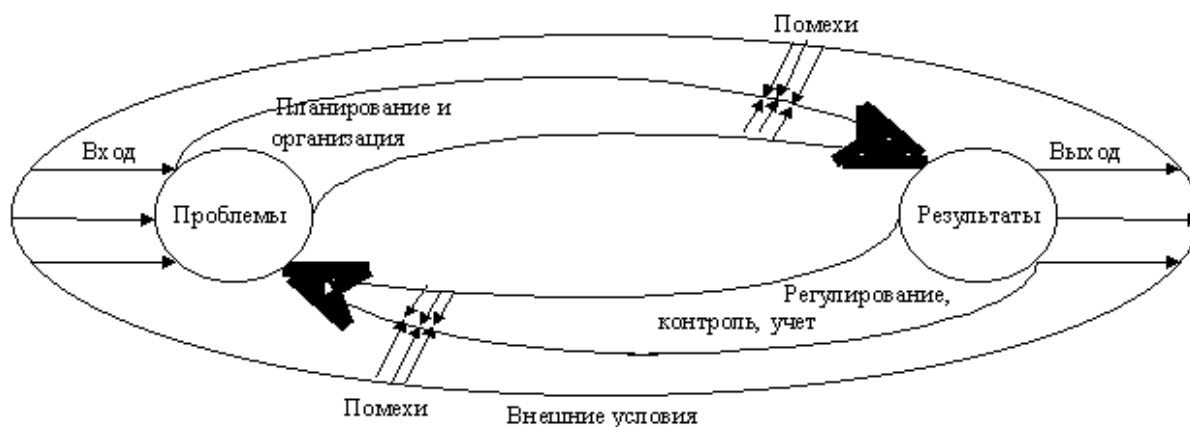


Рисунок 1. Схема функционирования производственного предприятия как производственной системы [1]

В производственно-хозяйственной деятельности горнодобывающих предприятий понятие "менеджмент" играет ключевую роль, поскольку эффективное управление является необходимым элементом для повышения общей эффективности производства. Менеджмент включает широкий спектр деятельности, направленных на планирование, координацию, контроль и принятие решений в организации.

В контексте горнодобывающих предприятий, менеджмент должен управлять процессами добычи полезных ископаемых, обеспечивать оптимальное использование ресурсов, обеспечивать безопасность труда, соблюдать экологические нормы, контролировать качество продукции и многое другое. Целью менеджмента в данном случае является повышение производственной эффективности и конкурентоспособности предприятия [4, с. 78].

Менеджмент в горнодобывающих предприятиях также включает в себя управление персоналом, финансами, логистикой, маркетингом и другими аспектами деятельности компании. Он направлен на оптимизацию производственных процессов, улучшение организационной структуры, повышение производительности труда и обеспечение стабильного развития предприятия.

Предприятия в горнодобывающей отрасли должны стремиться к эффективному управлению, включая обеспечение непрерывности производства, генерацию достаточной прибыли и максимизацию прибыли при соблюдении техники безопасности. Экономическая прибыль, важная для конкурентоспособности, определяется выручкой, издержками и минимальным вознаграждением предпринимателя. Определение рыночной структуры и позиционирование предприятий в отрасли по сравнению с конкурентами является также важным аспектом эффективного менеджмента. Различия между совершенной и несовершенной конкуренцией требуют тщательного анализа и стратегического подхода к управлению в условиях переменчивого рынка и спроса.

Принципы управления в горнодобывающих промышленных системах отражают объективные закономерности управления и определяют требования к системе, структуре и организации управления. Важным принципом является сочетание централизации и децентрализации, в том числе принцип единоначалия и коллегиальности в управлении, где ответственность за участок работы несет каждый сотрудник, но полная ответственность лежит на директоре, который привлекает различные уровни руководства к принятию решений.

Принципы управления также включают научную обоснованность, плановость деятельности, сочетание прав и обязанностей, демократизацию управления, признание роли человека в процессе управления, а также развитие инноваций, гуманизацию труда, ориентацию на результаты и качество, эффективность управления и признание человека как цели, а не только средства достижения целей. Современные принципы управления уделяют особое внимание социальному аспекту управления, подчеркивая значение человеческого фактора в организации. Эти принципы являются ориентирами для руководителей горнодобывающих предприятий в процессе принятия решений и формирования стратегии управления, учитывая изменчивость экономической среды и социальных аспектов работы. Разработка и соблюдение данных принципов способствует эффективной деятельности предприятия и обеспечивает успешное управление в рамках горнодобывающей отрасли.

Мы провели обзор различных методов управления, которые являются совокупностью способов и средств воздействия управляющего субъекта на объект управления для достижения определенных целей.

Административно-распорядительные методы управления базируются на обязательном подчинении нижестоящих руководителей вышестоящим, на дисциплинарной ответственности и принципе единоначалия. Эти методы направлены на поддержание дисциплины труда, чувства долга и стремления работников трудиться в организации.

Экономические методы управления создают экономические условия, которые побуждают работников действовать в нужном направлении, способствуют достижению целей и решению задач.

Социально-психологические методы управления направлены на воздействие на сознание участников производства, регулирование взаимоотношений в коллективе, обучение и повышение квалификации персонала. Они основаны на использовании моральных стимулов к труду, психологических приемах и формировании положительного социально-психологического климата в коллективе.

Использование сочетания различных методов управления позволяет эффективно воздействовать на коллектив, создавать благоприятные условия для работы и достижения целей управления. Умение учитывать человеческий фактор в управлении помогает формировать единые цели и задачи в коллективе, что способствует повышению производительности и качества работы.

Выводы

Понимание менеджмента как эффективного управления в горнодобывающих предприятиях является основой для достижения высоких показателей производственной

деятельности, обеспечивая устойчивое развитие и рост предприятия в условиях конкурентной среды.

Библиография

1. Одинцов, А. А. Основы менеджмента : учебное пособие для вузов / А. А. Одинцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 241 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16616-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538704> (дата обращения: 13.03.2024).
2. Смит, А. Wealth of Nations in 3 р. Part 1. Богатство народов в 3 ч. Часть 1 / А. Смит. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 376 с. — (Читаем в оригинале). — ISBN 978-5-534-06077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540467> (дата обращения: 13.03.2024).
3. Чалдаева, Л. А. Экономика предприятия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Чалдаева. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11534-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542767> (дата обращения: 13.03.2024).
4. Мировая экономика угледобычи Часть 1.: учебник для вузов / Р. И. Хасбулатов [и др.] ; под редакцией Р. И. Хасбулатова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 689 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11204-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542412> (дата обращения: 13.03.2024).
5. ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ Назарова З.М., Рощина О.Е., Шендеров В.И., Леонидова Ю.А., Якунин М.А., Фисенко В.А., Машкин Д.М. Учебное пособие / Москва, 2023.

Влияние ключевой ставки на инвестиционные проекты
Шалаева А.А. * (МГРИ, anastasiashalaeva08@yandex.ru),
Аполлонова Н.В. (МГРИ, apollovanv@mgru.ru)

Аннотация

Для решения вопросов, связанных с обновлением промышленности и проектами технологического суверенитета необходимы инвестиционные средства. Одним из инструментов денежно-кредитной политики является ключевая ставка, которую в России устанавливает Центральный банк. Изменение ключевой ставки влияет на спрос на деньги и, соответственно, приводит к изменению уровня инфляции. [1] Ключевая ставка имеет огромное влияние на различные составляющие экономики: вклады и депозиты, курс рубля, уровень инфляции, облигации и акции, что естественным образом отражается на инвестиционных проектах.

Ключевые слова

Экономика, ключевая ставка, инвестиции, уровень монетизации, банки.

Теория

Существующая банковская система является посредником, связывающим действия Банка России и экономических агентов. С 2006 года по 2016 год число банковских организаций сократилось с 1217 до 669 единиц, а по данным на 2023 года число таких организаций составляет 360 единиц (324 действующих банка и 36 небанковских кредитных организаций). То есть число организаций сократилось на 53,8%. Подобная ситуация на рынке приводит к снижению конкуренции и эффективности работы сектора в целом [2,4].

В 2016 году на долю 50 крупнейших банков приходилось 91,5 % выданных кредитов нефинансовым организациям, в 2024 году функционируют 370 банков, из которых 30 являются государственными или с долей государственного участия.

Для реализации инвестиционного потенциала российской экономики, требуются денежные средства. В настоящее время только активы банковского сектора экономики России обслуживают потребность экономики в инвестициях, и денежного агрегата М2 должно быть достаточно (рис. 1).

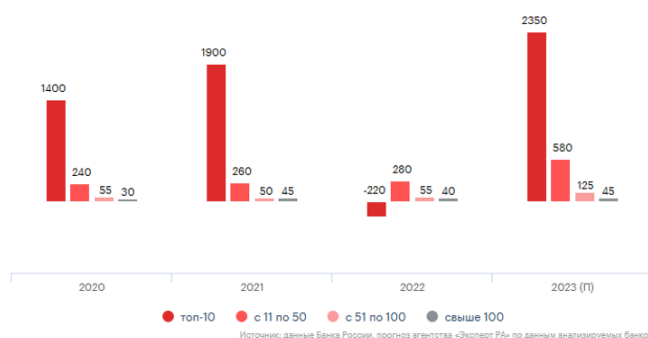


Рисунок 1. Прибыль(убыток) за год, млрд руб. по банковскому сектору к концу 2023 года (суммарная прибыль составляет около 3 трлн.руб.)

В настоящее время Центробанк проводит политику дорогих денег, установив одну из самых высоких в мире ключевую ставку в 16 % (рис. 2).

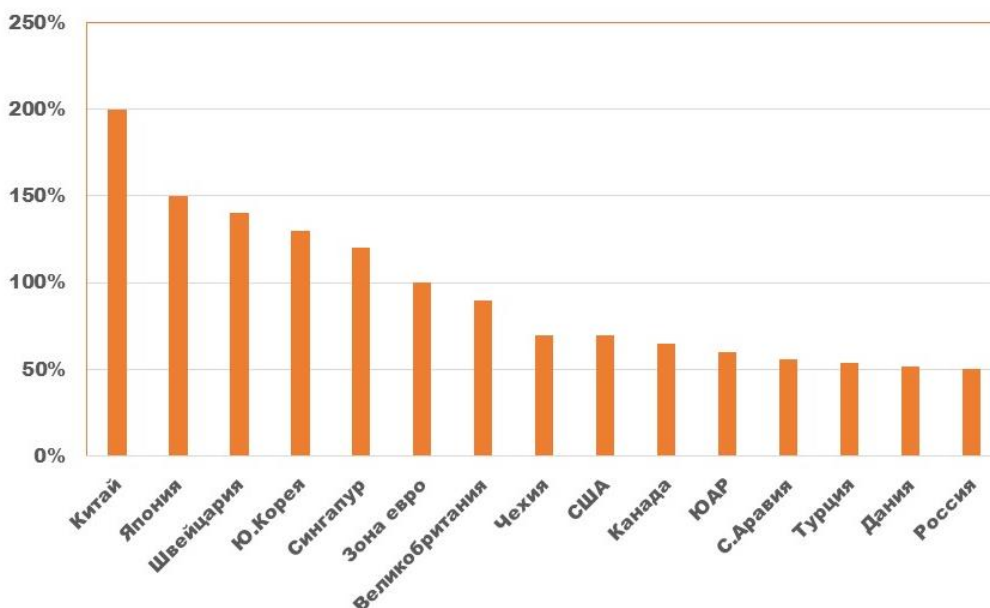


Рисунок 2. Уровень монетизации ряда стран

В то же время коэффициент монетизации Российского ВВП равен около 0,5. Между тем во всех странах ОЭСР и других развитых странах коэффициент монетизации выше 1,0 (рис.3).

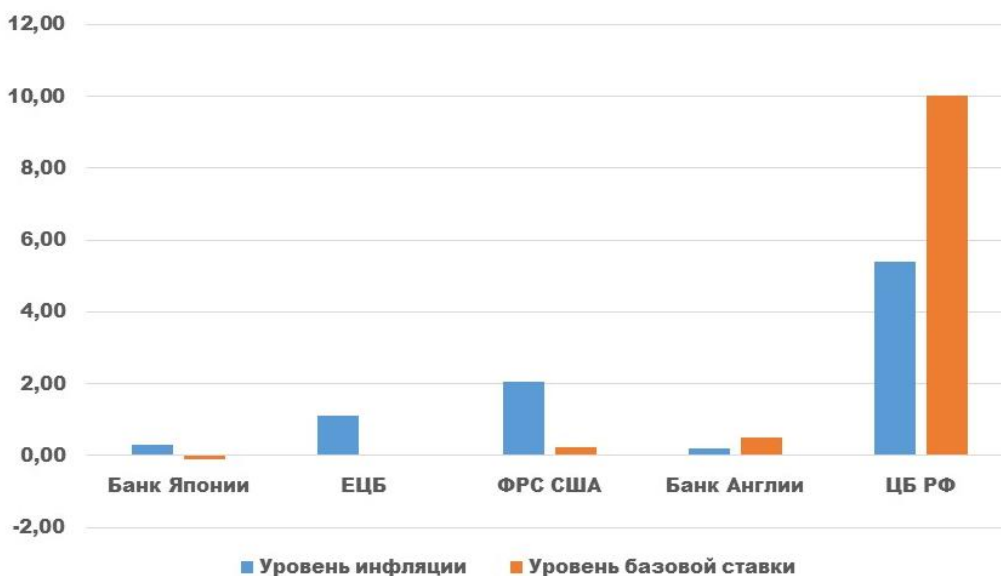


Рисунок 3. Реальный уровень базовых ставок центральных банков ряда стран и уровень инфляции в них, 2016 г. (%) [1]

Ключевые ставки в разных странах отличаются, и только центральные банки решают, под какой процент будут выдаваться кредиты финансовым организациям.

По данным 2023 года базовая ставка Японии не изменилась с 2016 года, зафиксировавшись на значении -0,1%, Европейский Центробанк имеет ставку 4,5%, хотя 7 лет назад она равнялась 0%, ключевая Ставка США составляет 5,5%, увеличившись в 22 раза по сравнению с 2016 годом, Банк Англии имеет ключевую ставку в 5,25%, которая по сравнению с 2016 годом возросла в 10,5 раз, ключевая ставка ЦБ Российской Федерации в 2024 году достигла 16%. Анализируя эти данные, можно прийти к выводу: странам необходимо проводить таргетирование инфляции, анализировать потребности воспроизводства экономики.

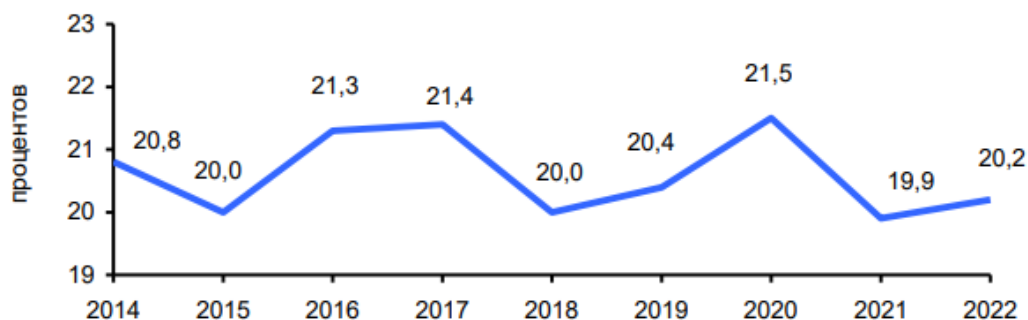


Рисунок 4. Отношение инвестиций в основной капитал к ВВП

Можно видеть, что снижение ключевой ставки приводит к пропорциональному сокращению темпов роста портфеля вкладов физических лиц как в рублях, так и в валюте. Это связано и с падением инвестиционной привлекательности данных инструментов для потенциальных вкладчиков и снижением потребности банковской системы в дополнительных средствах для выплаты начисленных процентов. Это, безусловно, является важным звеном в механизме повышения инвестиционной активности в экономике. Но и наоборот, в результате снижения ключевой ставки происходит торможение роста сбережений населения в банковской системе и ускорение роста его за кредитованности.

Ключевая ставка Банка России и инфляция

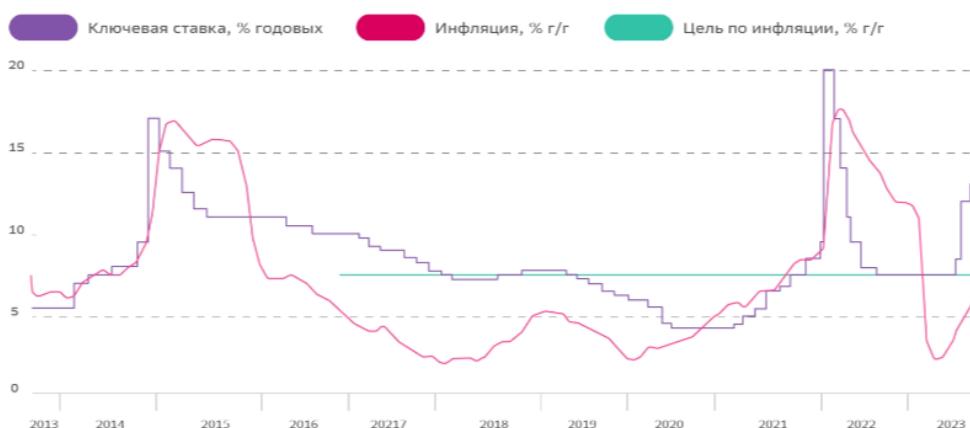


Рисунок 5. Соотношение динамики инфляции и ключевой ставки в 2013 – 2023 годах, Россия [3]

Уровень инфляции снижается вслед за повышением ключевой ставки, что отражено на примере Банка России (рис. 3). Когда ключевую ставку повышают, кредиты становятся дороже, поскольку во время повышения ставок по депозитам банками, возрастает ставка и по кредитам.

При этом, влияние оказывается на потребительский и инвестиционный спрос, и на спрос на импорт. Снижение процентных ставок приводит к росту потребительского и инвестиционного спроса, и наоборот, рост ставок ведет к возникновению отрицательного разрыва выпуска.

Выводы

Инвестиционные проекты сильно зависят от ключевой ставки, поскольку увеличение ставки ЦБ России влияет на стоимость средств, занимаемых компанией. Увеличение процента на заемные средства для инвестиционных проектов может стать замедляющим фактором для развития экономики страны, поскольку инвесторы не всегда идут на риск. Поэтому России необходимо проводить денежно-кредитную политику, которая будет направлена и на обеспечение устойчивости рубля, и государственную политику по стимулированию развития стратегических приоритетных отраслей.

Банку России необходимо вести политику «Стратегии таргетирования инфляции», которая была объявлена ЦБ еще в 2013 году, политика должна быть гибкой и подстраивающейся под современные реалии. Банк России выбирает такую траекторию сближения инфляции с ключевой ставкой, при которой отклонения будут минимальными. Таким образом, экономические условия станут стабильными для развития инвестиционных проектов, и экономика в целом станет крепче. И при этом государство осуществляет субсидирование НИОКР, льготный режим для промышленных кластеров, кластерная инвестиционная программа (КИП), промышленная ипотека через субсидии кредитным организациям.

Библиография

1. Банк России Как Банк России влияет на инфляцию / [Электронный ресурс]. – 2022. – Режим доступа: https://cbr.ru/dkp/w_infl/
2. Беррес Л. Роковая ставка: как надо обеспечить экономический рост // Московский комсомолец. – 2016. – 24 октября. – с. 4
3. Грозецкая Т. Инвестиции на фоне повышения ключевой ставки [Электронный ресурс]. / Т. Грозецкая. - 2023. – Режим доступа: <https://sbersova.ru/sections/invest/investitsii-na-fone-povysheniya-klyuchevoy-stavki>
4. Мишин М. Цифровые и большие: что будет с банковской системой России [Электронный ресурс]. / М.Мишин. – 2023. – Режим доступа: <https://www.rbc.ru/industries/news/6528f7399a7947cf81a99b38>

*Минерально-сырьевая база России: ключевые выводы и перспективы
Шалаева А.А. * (МГРИ, anastasiashalaeva08@yandex.ru),
Аполлонова Н.В. (МГРИ, apollovanv@mgi.ru)*

Аннотация

Минерально-сырьевая база является стратегическим компонентом национальной безопасности для любой страны. Для России, как и для многих других развитых стран, особое значение имеют минерально-сырьевые ресурсы - энергоносители - нефть, газ, уголь и уран, а также редкоземельные металлы, которые обеспечивают энергетическую безопасность и экономическое развитие страны.

Эффективное управление стратегией развития и использования минерально-сырьевой базы является ключевым фактором для устойчивого развития национальной экономики. Поэтому необходимо активно развивать геологическую науку, геологоразведку и поддерживать инновационные проекты в области добычи и переработки полезных ископаемых.

Ключевые слова

Экономика, геология, минерально-сырьевые ресурсы, полезные ископаемые.

Теория

Россия обладает значительными минерально-сырьевыми ресурсами почти всех видов полезных ископаемых, используемых сегодня в промышленности. Большой вклад в экономику нашей страны вносит производство товарной продукции по следующим видам минерального сырья: нефть, природный газ, угли, железные руды, алюминий, медь, никель, золото, алмазы, металлы платиновой группы, фосфорные руды и калийные соли. [6] Значительный объем производства этих товаров составляет более 30 процентов от валового внутреннего продукта России. Минерально-сырьевые ресурсы обеспечивают важные отрасли промышленности, энергетики и сельского хозяйства.

Экономика России представляет собой мощный сектор, занимающий 5 место в мире по объему валового внутреннего продукта по паритету покупательной способности. Основное влияние на показатели ВВП оказывают такие отрасли, как сфера услуг, сельское хозяйство и промышленность. По данным Всемирного банка, средняя "отдача от богатства" в России (т.е. соотношение ВВП к благосостоянию) в период с 2000 по 2017 год составила около 7%. Этот показатель сравним с средними значениями в странах с доходами выше среднего и высокими уровнями доходов. [1]

Определяющим фактором экономического роста экономики России может быть геология, поскольку каждый вложенный рубль в экономику, способен привлечь до 300 рублей инвестиций в смежные отрасли. Ранее такая практика уже была опробована, новое месторождение обрастало дорогами, базами и линиями электропередач. [8]

В настоящее время в геологоразведочных работах существует проблемы, которые связаны с недостаточным финансированием и импортозависимостью по некоторым технологиям, оборудованию, продукцией высоких технологий.

Для поддержания высокого уровня экономики следует выработать системный подход в геологоразведке, необходимо увеличить объемы государственных вложений в эту отрасль. Шаги к реализации этого уже совершаются, так, инвестпрограмма-2022 «Росгеологии» выросла до рекордной за постсоветский период отметки 9 млрд рублей: 5 млрд – средства компании, 4 млрд – средства правительства.

В 2021 году на геологоразведочные работы было выделено 408 млрд рублей, что позволило открыть 37 новых месторождений углеводородного сырья и 133 месторождения твердых полезных ископаемых, а уже в 2022 году добывающие компании выделили 450 млрд рублей на проведение геологоразведочных работ. [3,7]

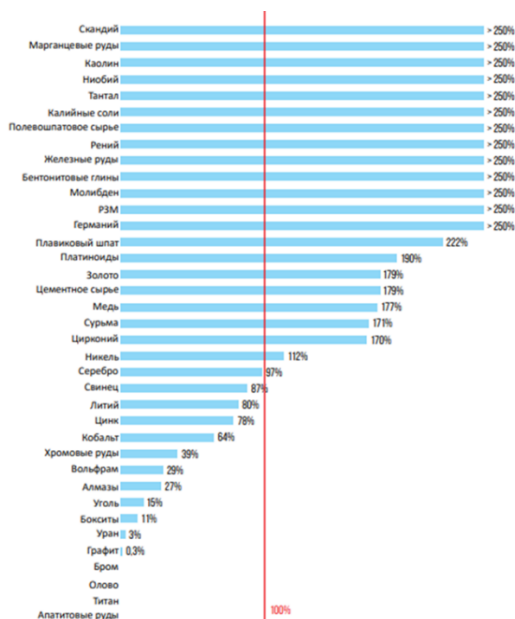


Рисунок 1. Воспроизводство (доля приростов запасов к погашению (добыча+потери)) важнейших видов минерального сырья, в том числе стратегических, в период 2018 – 2022 гг., %

Предприятия горнодобывающей промышленности идут по пути автоматизации и цифровизации. Например, в 2021 году затраты на внедрение цифровых технологий составили 80,1 млрд рублей. По сравнению с 2019 годом сумма увеличилась почти в два раза (48,1 млрд рублей в 2019 г.). Компания «Технологии Доверия» провела опрос среди горно-металлургической отрасли и выявила, что 63% опрошенных предприятий считают, что IT-проекты позволяют сократить издержки следующих 5 лет, для 93% опрошенных приоритетными цифровыми технологиями являются: машинное обучение, большие данные и их аналитика, технологии искусственного интеллекта. [4]

В рамках ГП «ВИПР» в 2022 году подготовлены к постановке 10 объектов геологоразведочных работ со сроком реализации в 2023-2025 гг. Объем финансирования составит 3 610,5 млн руб., из которых 7 нацелены на воспроизводство минерально-сырьевой базы стратегических дефицитных видов минерального сырья (2 528,1 млн руб.). По итогам реализации планируется получить прирост прогнозных ресурсов: урана – 50 тыс.т, хромовых руд – 4,5 млн т, титана – 45 млн т, вольфрама – 140 тыс.т, марганцевых руд – 17,3 млн т, а также золота – 120 т и серебра – 3 тыс.т.

Закономерно встает вопрос об обеспеченности России минерально-сырьевыми ресурсами. Одна из разработок, позволяющая проводить интегрированную оценку обеспеченности запасами минерального сырья, разработана в компании ООО «Минерал-Инфо» в ходе исследования обеспеченности мировой экономики ресурсами важнейших видов твёрдых полезных ископаемых с учётом вновь осваиваемых месторождений, представлена на графиках (рисунок 2, рисунок 3). [5] Оптимистичной выглядит картина обеспеченности российской добывающей промышленности никелем, медью, золотом и другими ресурсами.

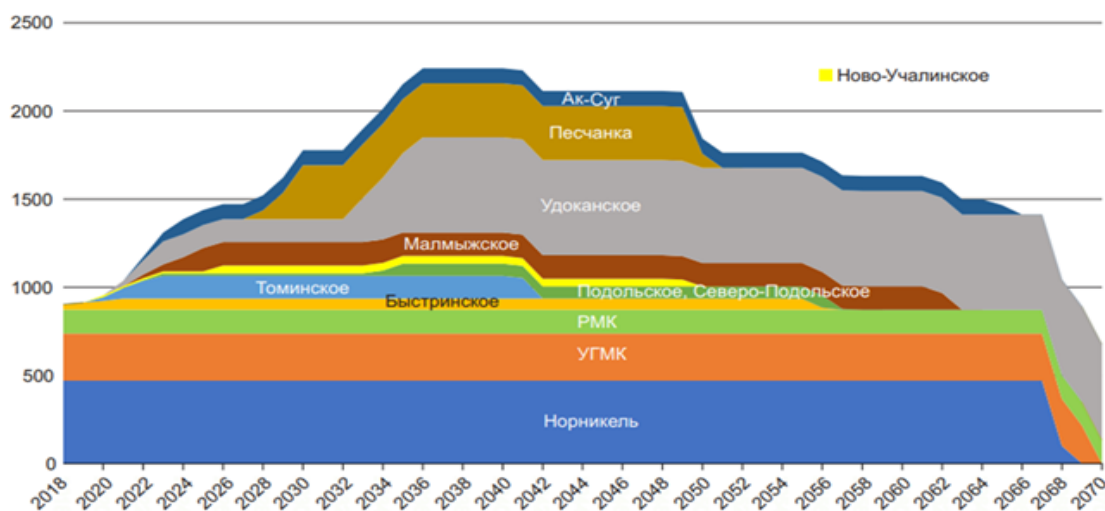


Рисунок 2. Прогноз добычи меди на основных эксплуатируемых и осваиваемых месторождениях России на период 2018-2070 гг., тыс. т.

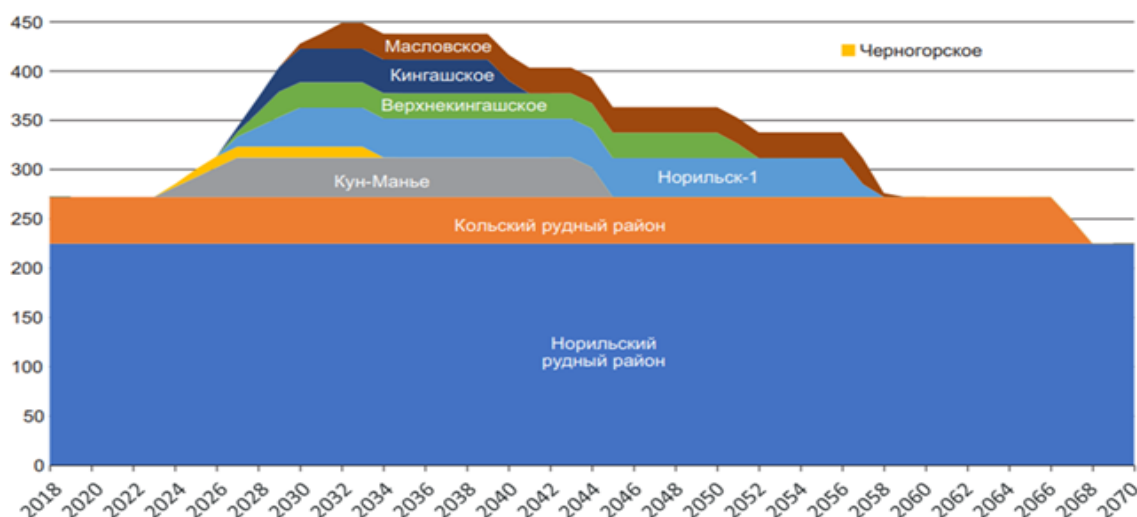


Рисунок 3. Прогноз добычи никеля на основных эксплуатируемых и осваиваемых месторождениях России на базе ресурсов, подсчитанных по стандарту JORC по состоянию на начало 2018 г., тыс. т.

На XXV Петербургском международном экономическом форуме, заместитель главы Минприроды, Дмитрий Тетенькин, заявил, что Россия обладает запасами всех основных видов полезных ископаемых от 60 до 100 лет вперед. Для поддержания этих значений, добыча полезных ископаемых требует эффективности, что обуславливает необходимость активного внедрения отечественного оборудования и техники в геологоразведку, подготовку компетентных кадров.

Государство поддерживает компании, разрабатывающие ключевые, но капиталоемкие для страны месторождения и снижает разовые платежи для таких предприятий. Например, «Норникель» уже ощутил это преимущество, получив сокращение разового платежа за право разрабатывать месторождения лития на Кольском полуострове, с 14.2 млрд рублей до всего лишь 400 млн рублей. [2]

Другим примером служит предприятие ПАО «Приаргунское производственное горно-химическое объединение (ПАО «ППГХО»), добывающее уран - флагман горнорудного дивизиона акционерного общества «Атомредметзолото», которое смогло воспользоваться системой господдержки как системообразующее предприятие в Забайкалье.

Выводы

Таким образом, можно сделать вывод о выборе 100 приоритетных месторождений из распределенного и нераспределенного фонда недр. Разработка этих месторождений позволит удовлетворить собственные потребности в дефицитных видах сырья, таких как редкоземельные металлы, алюминиевое сырье, титан, хром, марганец, цирконий, молибден, ниобий, литий, уран, рений, графит, тантал, плавиковый шпат, вольфрам.

Правительству необходимо проводить политику, направленную на поддержку и развитие горнодобывающей отрасли. Для развития минерально-сырьевой базы необходимо выделить государственные средства на геологоразведочные работы. Возможно, стоит ввести налог для крупных инвесторов, который будет направляться на развитие и использование недр для добычи ресурсов. Важно также увеличить глубокую переработку сырья и расширить производство продукции с высокой добавленной стоимостью для внутреннего и внешнего рынков. Параллельно нужно развивать научную базу в горнодобывающей отрасли, активно применять цифровые технологии.

Библиография

1. Алексеев, Д. Норма выработки: как сохранить российские богатства [Электронный ресурс] / Д. Алексеев // Экономика, 2022. – Режим доступа: <https://iz.ru/1392678/dmitrii-alekseev/norma-vyrabotki-kak-sokhranit-rossiiskie-bogatstva>
2. Дуэль, А. В Минприроды подсчитали, на сколько лет России хватит полезных ископаемых [Электронный ресурс] / А. Дуэль // Аргументы и факты, 2022. – Режим доступа: https://aif.ru/politics/russia/v_minprirody_podschitali_na_skolko_let_rossii_hvatit_poleznyh_iskopaemyh
3. Глава Минприроды РФ: картина будущего российской геологоразведки прояснится во втором полугодии [Электронный ресурс] // Интервью, 2022. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/interview/832592>
4. Главные тренды в горной добыче - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://miningworld.ru/ru/media/news/2023/july/6/gornaya-dobycha>
5. Егорова, И.В. Объективный метод анализа обеспеченности запасами полезных ископаемых на примере России / И.В. Егорова, Б.К. Михайлов // Руды и металлы. – 2021. - №4. – С. 6-21.
6. Распоряжение Правительства РФ от 21 июня 2010 г. № 1039-р «Стратегия развития геологической отрасли до 2030 года».
7. Сенчагов В.К. Экономическая безопасность России: Общий курс: Учебник / В.К. Сенчагов, Б.В. Губин, В.К. Павлов и др. / 2-е изд. – М.: Дело, 2005. – 106 -108 с.
8. Тихонов, С. Горьков: Больших открытий месторождений нефти и газа на суше уже не будет / С. Тихонов // Экономика, 2022. – Российская газета.

Финансовые риски на нефтегазовых предприятиях
Эгамбердиева О.Р. (МГРИ, aydina2403@mail.ru),
Красавина Е.В. (МГРИ, krasavinaev@mgri.ru)*

Аннотация

В данном исследовании были изучены финансовые риски, возникающие на нефтегазовых предприятиях в нынешнее время. Учитывая быстро меняющиеся современные условия за счёт политических, социальных, экологических и экономических факторов, необходимо уделить особое внимание анализу и прогнозированию финансовых рисков на предприятиях, занятых добычей и переработкой углеводородов. С целью минимизации потери денежных потоков компании, предлагается разработка методов и инструментов регистрации и оценки рисков, для их дальнейшего управления.

Ключевые слова

Финансовые риски, нефтегазовая отрасль, управление, конкуренция, неопределенность, спрос.

Теория

Финансовый риск — это различные виды риска, связанные с финансированием, включая финансовые операции, связанные с финансированием предприятий, подверженных риску дефолта. Часто под ним понимают только риск ухудшения, то есть неопределенность в отношении вероятности и величины финансовых потерь.

Другими словами, рассчитав финансовый риск и доходность, руководство организации может улучшить меры для обеспечения более высоких результатов, а инвесторы – принять обоснованные и эффективные инвестиционные решения. Этот показатель также оценивает способность организации обслуживать свои финансовые обязательства.

Нефтегазовая промышленность – один из самых капиталоемких и ресурсоемких секторов мировой экономики, так как данная отрасль нестабильна и спад в ней может негативно повлиять на спрос на продукцию. Энергетические компании играют ключевую роль в обеспечении общества газом и нефтью, от которых оно сильно зависимо. Однако нефтегазовые компании сталкиваются с целым рядом рисков, которые могут серьезно повлиять на их деятельность и финансовые показатели (Рисунок 1).



Рисунок 1. Риски нефтегазовых компаний

С точки зрения эффективности и оценки рисков инвестиционных проектов наиболее важными особенностями являются:

- высокая зависимость показателей и критериев экономической эффективности от природных условий и уровня использования разведанных и извлекаемых запасов углеводородов;
- динамический характер природных факторов (временная изменчивость);
- стохастического характера большинства технико-экономических показателей разработки нефтегазовых месторождений;
- изменение структуры воспроизводства капитальных вложений в отрасли с увеличением доли капитальных вложений, компенсирующих снижение добычи на старых месторождениях;
- увеличение сроков реализации нефтегазовых проектов;
- высокая степень капиталоемкости нефтегазодобычи, необходимость крупных первоначальных инвестиций и длительный срок окупаемости первоначального капитала.

Эти особенности нефтегазовой отрасли влияют на формирование системы проектных рисков. Часто под риском понимают возможность потери части ресурсов, отсутствие дохода и дополнительные затраты по сравнению с ожидаемыми изменениями, когда проектный риск — это совокупность рисков, связанных с реализацией инвестиционного проекта, которые могут снизить его эффективность.

Специфика отрасли, связанная с высокой неопределенностью и колебаниями цен на нефть и газ, геополитическими рисками и сложностью технических процессов добычи и переработки нефти и газа, создает уникальную ситуацию, требующую особого подхода к управлению финансовыми рисками для нефтегазовых компаний.

Деятельность нефтегазовых компаний, как правило, регулируется рядом нормативных актов, которые ограничивают места, время и способы добычи полезных ископаемых. Политические риски обычно возрастают, когда нефтегазовые компании работают в зарубежных районах добычи. Может возникнуть множество проблем, включая внезапную национализацию и смену политических ветров, изменяющих нормативно-правовую базу. Основные подходы, применяемые компаниями для снижения этого риска, включают тщательный анализ и развитие устойчивых отношений с международными партнерами в нефтегазовой отрасли, если необходимо обеспечить долгосрочную непрерывность бизнеса.

Геологические риски связаны как с трудностями добычи (поскольку многие из легкодоступных запасов нефти и газа уже истощены), так и с тем, что запасы любого месторождения могут оказаться меньше, чем ожидалось. Геологи нефтегазовой отрасли стремятся минимизировать геологические риски путем проведения частых испытаний, поэтому оценки редко бывают "не соответствуют действительности". Более того, перед оценкой запасов они используют слова "доказанные", "вероятные" и "возможные", чтобы выразить степень уверенности в своих выводах.

Помимо геологических рисков, цена на нефть и газ является основным фактором, определяющим экономическую целесообразность запасов. По сути, чем выше геологические барьеры, облегчающие добычу, тем большему ценовому риску подвергается данный проект. Это связано с тем, что нетрадиционная добыча обычно обходится дороже, чем вертикальное бурение нефтяных месторождений. Нефтегазовые компании обычно пытаются спрогнозировать цены на период реализации проекта, чтобы решить, стоит ли начинать его. После начала реализации проекта ценовой риск присутствует всегда.

Для нефтегазовых компаний скачки спроса и предложения являются вполне реальным риском. Это связано с тем, что для запуска производства требуется много капитала и времени, и они не могут просто остановиться, когда цены падают, и не могут быстро поднять их, когда цены растут. Изменчивость объемов добычи - еще один фактор, который делает цены на нефть и газ нестабильными.

Все эти риски создают самый большой риск: операционные расходы. Чем строже нормы и сложнее бурение, тем выше стоимость проекта. Добавляя к этому неопределенность цен из-за глобальной добычи, которая не подвластна ни одной компании, исходит серьезная ценовая проблема.

Выводы

В целом совершенствование систем управления финансовыми рисками нефтегазовых компаний является актуальной задачей для предприятий этой отрасли, так как спрос на энергоносители остаётся реальным и нефть и газ играют важную роль в удовлетворении этого спроса. Это повышает устойчивость и надежность деятельности компании, минимизирует потери и обеспечивает успешное развитие в условиях конкуренции и нестабильности финансовых рынков. Эффективное управление финансовыми рисками - ключевой элемент в создании стабильных и процветающих нефтегазовых компаний.

Библиография

1. Wall Street Mojo. Financial Risk. "[<https://www.wallstreetmojo.com/financial-risk/>]
2. Investopedia. "5 Biggest Risks Faced by Gas and Oil Companies." [<https://www.investopedia.com/articles/fundamental-analysis/12/5-biggest-risks-faced-by-gas-and-oil-companies.asp>]
3. Allianz Trade. "How to Assess Financial Risk." [https://www.allianz-trade.com/en_US/insights/how-to-assess-financial-risk.html]
4. Игнатенкова А. "Risks in the implementation of investment projects in the oil and gas industry." 2023.
5. Солодова А.К. Основы финансового-риск менеджмента. 2018.

*Современные особенности, проблемы и перспективы развития алюминиевой отрасли
России*

Абуеме Б.А.Л. (МГРИ, landryarmeldasilva970@gmail.com),
Прокофьева Л.М. (МГРИ, prokofieva-mila@mail.ru)*

Аннотация

Потребление алюминия – индикатор развития высокотехнологичных отраслей, для которых этот металл критически важен: строительства, «зеленой» энергетики, автопрома и машиностроения в целом, производства современной упаковки и др. Стимулированию спроса на продукцию алюминиевой промышленности, забота о сырьевой безопасности, развитие новых экологичных технологий производства, расширение производства и применения высокотехнологичной продукции из алюминия – важнейшие направления развития внутреннего рынка алюминия в России и успешного бизнеса ОК «РУСАЛ».

Ключевые слова

Производство алюминия, сферы потребления, сырьевая база, энергоёмкость, себестоимость, выбросы парниковых газов.

Теория

Согласно прогнозу Мирового института Алюминия (International Aluminium Institute), к 2050 г. мировое производство алюминия увеличится примерно на 80% по сравнению с показателем 2023 года и достигнет 170 млн т, при этом производство первичного алюминия вырастет с 70,6 до 90 млн т (27%), вторичного (переработка лома - рециклинг) – с 31 млн т до 80 млн т (в 2,6 раза) [5].

Рост спроса на алюминий связан с ростом народонаселения Земли и развитием отраслей, активно потребляющих этот металл, таких как автомобилестроение и самолетостроение, пищевая промышленность (фольга и упаковка), производство конструкционных материалов, бытовой техники, электроники. В будущем увеличению спроса будут способствовать развитие таких сфер как производство электромобилей, упаковка, создание инфраструктуры возобновляемых источников энергии в связи с переходом на «зелёную» энергию.

Большая часть производимого в мире алюминия приходится на первичный металл, получаемый путем переработки алюминиевой руды - бокситов. Основные страны-производители первичного алюминия в 2023 г. – Китай (41,7 млн т), Россия (3,9 млн т), Индия (3,6 млн т), Канада (3,4) ОАЭ (2,8), Австралия ((1,9 млн т) [5].

Производство первичного алюминия в России сосредоточено в руках объединенной вертикально-интегрированной компании — ОК «РУСАЛ», занимающейся не только получением алюминия, но и добычей бокситов и производством глинозема – промежуточного продукта, необходимого для получения алюминия, а также производством фольги, сплавов, электроэнергии.

Однако получение первичного алюминия в России зависит от привозного сырья, так как в России производится лишь четверть глинозема, необходимого для производства металла (табл. 1). В условиях, когда российская алюминиевая промышленности импортирует почти 2/3 необходимого ей сырья, проблема ресурсозависимости становится весьма актуальной. В России нет крупных месторождений высококачественных бокситов, сопоставимых с зарубежными, кроме того, часть глинозема Россия производит путем переработки нефелиновых руд - менее качественного сырья по сравнению с бокситами.

Таблица 1

Динамика добычи алюминиевого сырья, производства глинозема и первичного алюминия в России, млн т [1,3]

Год	Добыча бокситов		Добыча нефелиновых руд	Производство глинозема из бокситов	Производство глинозема из нефелиновых руд	Импорт глинозема	Производство первичного алюминия
	Всего	металлургических сортов					
2012	5,14	4,6	4,1	1,8	1,0	5,1	4,0
2013	5,16	5,1	3,4	1,7	0,9	4,4	3,7
2014	6,03	5,5	3,3	1,7	0,9	4,2	3,5
2015	5,66	5,2	2,9	1,7	0,9	4,4	3,5
2016	6,10	5,5	3,1	1,8	0,9	4,7	3,7
2017	5,85	5,3	2,7	1,9	1,0	4,5	3,7
2018	7,06	6,5	2,8	1,9	0,9	4,7	3,8
2019	6,64	6,0	2,8	1,9	0,8	4,9	3,9
2020	6,65	5,7	4,6	1,9	0,9	4,7	3,9
2021	6,57	5,7	4,4	1,9	0,9	4,8	3,9
2022	6,35	5,8	4,4	2,2	0,9	4,6	3,8

Рациональным решением проблемы представляется развитие алюминиевой отрасли России не только на собственной сырьевой базе, но и с использованием привозного сырья путем выстраивания долговременных надежных отношений с поставщиками. В качестве внешних источников можно рассматривать месторождения бокситов в Гвинее, Казахстане и Вьетнаме, а в более отдаленной перспективе - в Камеруне.

Пытаясь уйти от сырьевой зависимости, ОК «РУСАЛ» к 2034 г. планирует построить новый завод мощностью 1 млн т глинозема в год с использованием технологии получения глинозема из руды с высоким содержанием каолинов и кремния. В перспективе новейшие технологии позволят компании уменьшить зависимость от импорта и перейти на российское сырье. Строительство нового завода потребует 1,0–1,2 млрд долларов [2].

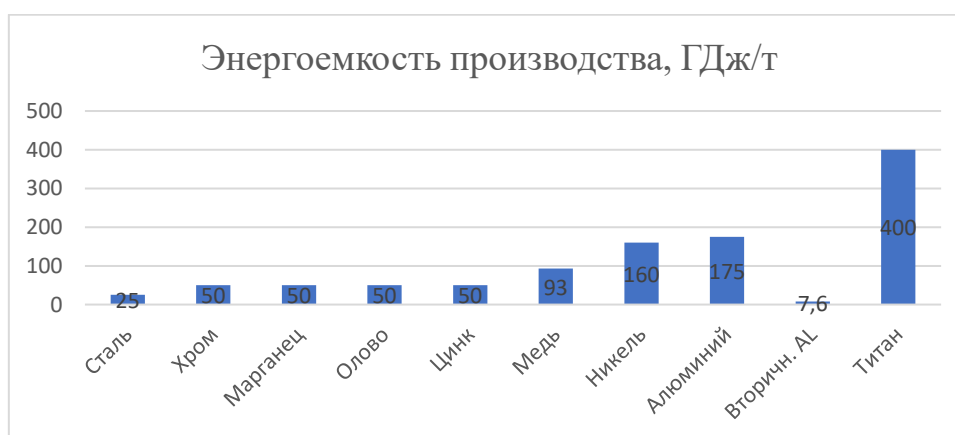


Рисунок 1. Энергоемкость производства различных металлов и стали, ГДж/кг [4]

Производство алюминия – не только материалоемкое, но и энергоемкое. Алюминий по энергоемкости в 2 раза превосходит медь, почти в 10 раз — производство стали [3]. Из-за огромных затрат электроэнергии алюминий в основном выпускают в странах, где достаточно энергоресурсов (Китай, Россия, Канада, Индия, ОАЭ, Бразилия). Энергоемкость получения вторичного алюминия составляет всего 7,6 ГДж/т: эта энергия тратится только на переплавку (рис. 1).

Почти треть себестоимости производства алюминия приходится на электроэнергию. Именно доступная и дешевая электроэнергия – важнейшее преимущество ОК «РУСАЛ», что положительно сказывается на себестоимости металла по сравнению с другими мировыми производителями (табл. 2),

Таблица 2

Себестоимость получения алюминия в разных странах и цена алюминий на Лондонской бирже металлов (LME), долл./т [2,3,5]

Себестоимость производства по странам	2020 г.	2021 г.	2022 г.
<i>Россия</i>	1664	1665	2100
<i>КНР</i>	1750	2400	3400
<i>ЕС и США</i>	1900	2700	4300
Среднегодовая цена на LME	1728	2424	2976

Следует отметить, еще одну важную особенность, 98% алюминия ОК «РУСАЛ» получает с использованием электроэнергии ГЭС, то есть за счет возобновляемых источников энергии, а не от сжигания угля и мазута. Это позволяет компании продвигать свою продукцию (бренд “ALLOW”) как «экологически чистую» с минимальным углеродным следом в 2,4 т CO₂-экв. на 1 т алюминия. Почти 90% алюминия в Китае производится на основе угольной генерации (до 18 т CO₂ экв. на 1 металла), а по миру в среднем этот показатель составляет 12,3 т CO₂ -экв. на 1 т металла (рис. 2).

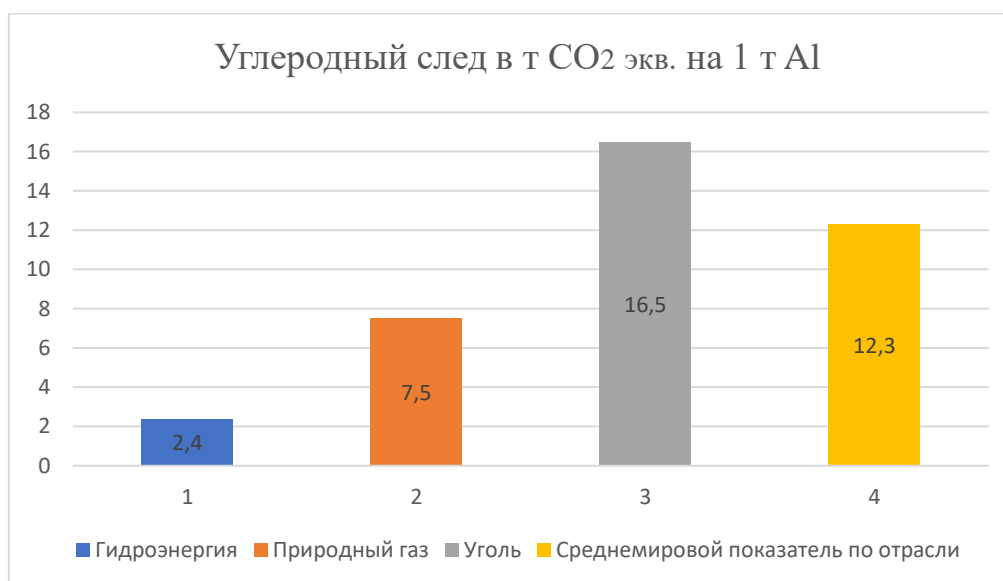


Рисунок 2. Углеродный след в тоннах CO₂ эквивалента при производстве 1 т алюминия с использованием различных источников энергии (прямые и косвенные выбросы) [3]

В 2021 г. РУСАЛом на Красноярском алюминиевом заводе (КрАЗ) выпущен алюминий под брендом “ALLOW INERTA”, для которого удельные выбросы составляют всего 0,01 т CO₂ экв. на тонну металла с учетом прямых и косвенных выбросов. Таких результатов удалось достичь благодаря сочетанию двух факторов - использования электроэнергии ГЭС и электролизеров с инертными анодами вместо классических карбоновых. Традиционно для производства алюминия применяют углеродный анод из угля. Сгорая в процессе производства, он выделяет углекислый газ и смолистые вещества. Анод инертный практически не горит. Благодаря инертному аноду в процессе производства выделяется не диоксид углерода, а кислород (один электролизер дает столько же кислорода, сколько - 70 га леса) [3].

Отмечая достижения алюминиевой отрасли, важно подчеркнуть, что российская промышленность потребляет лишь около четверти выпускаемого в стране первичного алюминия. Доля экспорта достигает более 75% производства. За последнее десятилетие внутреннее потребление стабильно держалось на уровне 0,8-0,9 млн т, экспортировалось – 1,9-2,2 млн т [1,3]. В связи с тем, что значительная часть произведенного алюминия многие годы отправлялась за рубеж, ОК «РУСАЛ» находится в зависимости от мировой конъюнктуры рынка, определяющей цены на алюминий. Согласно прогнозам, к 2026 г. потребление алюминия на внутреннем российском рынке должно вырасти более, чем на 400–500 тыс. т, составить 1,5 млн т ежегодно и приблизиться к среднемировому уровню- 10 кг/чел. (в 2023 г. в России этот показатель - 8,5 кг/чел.) [3], но это в все же 2,5-4 раза, чем в Китае, Японии, США, Германии.

Алюминиевая отрасль России, которой трудятся 200 тыс. человек, в 2022 г. столкнулась с небывалым внешним давлением (отказом Австралии от поставок глинозема, а европейских стран - от импорта российского алюминия и алюминиевой продукции), а также с неблагоприятной глобальной конъюнктурой. С марта 2021 года биржевые цены на металл находятся на рекордно низком уровне. Поскольку алюминий — это биржевой товар, это исключает возможность управления ценами со стороны производителей. В этой связи крайне важно развивать производство высокотехнологичной продукции из алюминия, заниматься развитием и защитой внутреннего рынка.

Выводы

Российскую алюминиевую отрасль в настоящее время отличают неразвитый внутренний рынок алюминия и ориентация на экспорт металла. В этой связи стратегия развития отрасли должна состоять в переориентации ее на внутренний рынок. Повышенное внимание к росту обеспеченности сырьем, внедрение новых инновационных технологий производства алюминия с низким углеродным следом, получение продукции с высокой добавленной стоимостью – важнейшие направления с точки зрения устойчивого развития алюминиевой отрасли и ОК «РУСАЛ».

Библиография

1. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов России. Алюминиевое сырье [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gd2021.data-geo.ru/nfm/al> (дата обращения 27.02.2024)
2. Динамика цен на алюминий (LME. Alum, USD за тонну) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://metallcheckiy-portal.ru/index-cen-lme> (дата обращения 21.02.2024)
3. РУСАЛ. Официальный сайт. [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL <https://usal.ru/> (дата обращения 28.02.2024)
4. Смил В. Создание современного мира: материалы и дематериализация / Вацлав Смил. – М: ООО «ПрофЛингва», 2017. – 296 с.
5. International Aluminium Institute (IAI) [Электронный ресурс] – Режим доступа: eipc.center (дата обращения 27.02.2024)

*Экономическая оценка эффективности использования основных средств предприятия
МСК*

Абуеме Г.М.А.В. (МГРИ, merlodeco@yahoo.fr),
Заернюк В.М. (МГРИ, zaernyukvm@mgru.ru)*

Аннотация

В статье проводится анализ эффективности использования основных средств ПАО "НК Роснефть" на примере его деятельности в нефтяной индустрии. Рассматривается расширение розничной сети компании, увеличение объемов добычи и переработки нефти, а также финансовые показатели, такие как прибыль, рентабельность и другие. Делаются выводы по полученным результатам.

Ключевые слова

ПАО «НК Роснефть», эффективность использования основных средств, нефтяная индустрия, розничная сеть, добыча нефти, переработка нефти, финансовые показатели, прибыль, рентабельность.

Теория

В современной бизнес-среде эффективное использование основных средств является одним из ключевых факторов успеха предприятия. Оценка эффективности использования основных средств представляет собой комплексный анализ различных аспектов производственной деятельности, финансового состояния и стратегических планов организации.

Основные средства, такие как здания, оборудование, транспортные средства и прочие материальные активы, играют важную роль в обеспечении производственных процессов и выполнении задач предприятия. Они представляют собой значительные инвестиции, требующие грамотного управления и оптимального использования для обеспечения максимальной рентабельности и конкурентоспособности бизнеса. Экономическая оценка эффективности использования основных средств включает в себя ряд методов и инструментов анализа, в том числе финансовые показатели, такие как возврат на инвестиции (ROI), чистая приведенная стоимость (NPV), внутренняя норма прибыли (IRR), а также операционные метрики, например, оборот активов (ROA) и оборот капитала (ROC). Кроме того, при оценке эффективности использования основных средств необходимо учитывать факторы, влияющие на их стоимость и производительность, такие как технологические изменения, инфляция, износ и устаревание оборудования, а также экологические и социальные аспекты устойчивого развития.

АО "Роснефть" представляет собой ведущего игрока в нефтяной индустрии, демонстрирующего значительное расширение своей деятельности в различных направлениях. В частности, компания резко увеличила число автозаправочных станций (АЗС) на 2,5 раза, достигнув отметки в 1,7 тысячи штук. "Роснефть" стала лидером не только на российском, но и на мировом нефтяном рынке по объемам добычи и переработки нефти, значительно повысив свою конкурентоспособность и статус в отрасли.

В 2021 году "Роснефть" продолжила успешный тренд роста добычи нефти, достигнув уровня впечатляющих 110 миллионов тонн. Компания успешно ввела в эксплуатацию крупное месторождение нефти в Восточной Сибири - Ванкорское месторождение, которое к 2015 году стало значимым источником поставок с 17% мировых объемов. Также в 2021 году "Роснефть" отметила рекордные значения переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ), достигнув 124,5 миллионов тонн, что является важным достижением в контексте российской промышленности.

Эффективность функционирования компании оценивается по показателям прибыли [2]:

1) Валовая прибыль компании снизилась в 2023 году до значения 1 201 154 615 тыс. руб. по сравнению с 2022 годом - 1 833 333 297 тыс. руб. Это связано с колебаниями цен на нефть и колебаниями объемов продаж нефти, вызванными мировым экономическим кризисом;

2) Прибыль от продаж в 2023 году снизилась до значения 116 800 058 тыс. руб. по сравнению со значением 2022 года - 155 885 060 тыс. руб.;

3) Прибыль до налогообложения за исследуемый период снизилась почти на 30%: со значения 1 173 284 786 тыс. руб. до 506 373 191 тыс. руб.

4) Чистая прибыль компании на 2023 год сократилась почти вдвое по сравнению с 2022 годом - до значения 239 413 255 тыс. рублей.

Следующим показателем эффективности деятельности компании является рентабельность. Рентабельность компании. С экономической точки зрения характеризуется как показатель эффективности деятельности компании путем сопоставления результата с затратами. С точки зрения бухгалтерского учета, рентабельность определяется соотношением актива баланса компании или соотношением балансовой прибыли вместе с процентами по кредиту, которые относятся на себестоимость продаж. Следовательно, если мы говорим об экономической рентабельности активов, то из суммы актива необходимо вычесть сумму кредиторской задолженности компании.

Рассчитывая рентабельность, следует еще раз уточнить, что этот показатель увязывает экономическую рентабельность активов с результатом деятельности [1].

$R_a = (Пч / З)100 \%$, где R_a - рентабельность деятельности компании; $Пч$ - результат деятельности компании; $З$ - величина затрат компании.

Определим основные показатели рентабельности ОАО "НК "Роснефть":

1. Рентабельность продаж определяется по формуле:

$R_{пр} = (\text{Прибыль до налогообложения} / \text{Выручка от реализации}) 100 \%$.

$R_{пр2021} = (154779646 / 3544443140) 100 = 4,4 \%$.

$R_{пр2022} = (505933181 / 4299680200) 100 = 11,8 \%$.

Изменение (2022-2021) = 7,4 %.

В компании наблюдается снижение продаж. Это связано с увеличением капитализации, так как "Роснефть" активно приобретала другие компании. На данный показатель также влияет уровень прибыли. В 2022 году наблюдается ее снижение на 5,2%.

2. Рентабельность активов определяется по формуле [1]:

$R_a = (\text{Чистая прибыль} / \text{Активы}) * 100$.

$R_{a2021} = 154779646 / (4984766143 + 2535654105) 100 = 3,1 \%$.

$R_{a2022} = 505933181 / (7787726949 + 4984766143) 100 = 6,5 \%$.

Изменение (2022-2021) = 3,4 %.

3. Рентабельность собственного капитала определяется по формуле:

$ROE = (\text{Чистая прибыль} / \text{Собственный капитал}) 100$.

$Y_{AOE2021} = (154779646 / 1388359416) 100 = 11,3 \%$.

$Y_{AOE2022} = (505933181 / 1640125129) 100 = 33,4 \%$.

Изменение (2022-2021) = 22,1 %.

Рентабельность капитала - это важный показатель возврата инвестиций для любого инвестора или владельца бизнеса. Он показывает, насколько эффективно используется вложенный в компанию капитал. Здесь стоит отметить, что в работе участвует не весь капитал в полном объеме, а только часть, принадлежащая владельцам предприятия.

Прямое влияние на данный показатель оказывает операционная эффективность, то есть рентабельность продаж, рассчитываемая по чистой прибыли, соответственно, мы видим, что за 2021 год чистая прибыль была ниже на 5,2% по сравнению с уровнем 2022 года, поэтому значение показателя ниже.

4. Рентабельность заемного капитала определяется по формуле [1]:

$R_{зк} = (\text{Чистая прибыль} / \text{Заемный капитал}) 100$. (5)

Рзк 2021 = $154779646 / (2352122811 + 980544362) 100 = 6,6 \%$.

Рзк 2022 = $505933181 / (4095202079 + 2352122811) 100 = 12,4 \%$.

Изменение (2022-2021) = 5,8 %.

Необходимо отметить, что "Роснефть" также превосходит своих конкурентов в размере доказанных запасов нефти и газа, что демонстрирует ее стабильность и потенциал в долгосрочной перспективе. Однако, оценка эффективности использования основных средств компании требует более детального рассмотрения финансовых показателей. В частности, снижение валовой прибыли, прибыли от продаж, прибыли до налогообложения и чистой прибыли за 2015 год, в сравнении с предыдущим периодом, связано с колебаниями цен на нефть и объемами продаж, обусловленными мировым экономическим кризисом. Это отражается и на рентабельности компании, где показатели также понизились, указывая на вызовы, с которыми "Роснефть" столкнулась в данном периоде.

По мере анализа рентабельности компании, можно заметить, что хотя эффективность АО "Роснефть" соответствует стандартам, наблюдается общий тренд снижения многих ключевых показателей. Это может быть связано как с внешними экономическими факторами, так и с внутренними факторами управления и стратегическими решениями компании. Таким образом, хотя "Роснефть" остается значимым участником на мировой нефтяной арене, для поддержания своего лидерского положения и повышения эффективности использования основных средств, необходимо внимательно анализировать текущую ситуацию и принимать адаптивные меры в ответ на изменяющиеся условия рынка.

Таким образом анализ деятельности НК "Роснефть" позволяет сделать несколько ключевых выводов. Во-первых, компания продемонстрировала значительные успехи в расширении своей розничной сети и увеличении объемов добычи и переработки нефти. Это позволило "Роснефти" укрепить свои позиции как на российском, так и на мировом рынке нефти и газа.

Во-вторых, несмотря на успешные стратегические шаги, компания столкнулась с вызовами, такими как колебания цен на нефть и экономические кризисы, что привело к снижению финансовых показателей в некоторых областях. Это подчеркивает важность управления рисками и гибкости стратегии компании в адаптации к изменяющимся рыночным условиям.

Третьим ключевым аспектом является оценка эффективности использования основных средств компании, которая показала как положительные, так и отрицательные тенденции. Хотя "Роснефть" продолжает оставаться признанным лидером в индустрии, снижение рентабельности и других финансовых показателей требует внимательного анализа и корректировки стратегии управления активами.

Выводы

Для поддержания своего лидерского положения и повышения эффективности использования основных средств, "Роснефть" должна продолжать инновационные подходы к бизнесу, улучшать управление рисками и адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям. Только так компания сможет сохранить свою конкурентоспособность и обеспечить устойчивый рост в долгосрочной перспективе.

Библиография

1. Колотвинов А.А., Грузинова И.С. АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОМПАНИИ РОСНЕФТЬ //Экономические, историко-правовые, философские взгляды современности. – 2022. – С. 176-178.
2. Пружинин А.Н. Анализ корпоративных норм регулирования человеческого капитала нефтяных компаний //Социология. – 2020. – №. 3. – С. 162-169.

3. Аристархова Т.С., Мельник М.С. Анализ дивидендной политики компаний на примере ПАО НК «Роснефть» // Наука и образование сегодня. – 2020. – №. 2 (49). – С. 26-29.
4. Коломиец А. И. Финансовый анализ компаний нефтяного сектора в РФ // "Фотинские чтения-2021"(осеннее собрание). – 2022. – С. 144-158.
5. Ашлапова А.В. Анализ финансовой устойчивости компании нефтегазового сектора (на примере ПАО «НК «РОСНЕФТЬ»): дис. – Сибирский федеральный университет, 2022.
6. Герасимова А.Е., Соколенко Е. В. Анализ рисков ПАО НК «Роснефть» и их влияние на деятельность компании. – 2022.

*Оценка роли инструментов антимонопольной службы повышения экономической
эффективности горно-металлургических компаний
Адаму Усман* (МГРИ, adamouousman21@gmail.com),
Прокофьева Л.М. (МГРИ, prokofieva-mila@mail.ru)*

Аннотация

Данное исследование посвящено оценке роли инструментов антимонопольной службы в повышении экономической эффективности горно-металлургических компаний. В работе рассматривается влияние антимонопольной политики на функционирование данной отрасли, а также анализируется эффективность применения различных инструментов антимонопольного регулирования. Исследование позволяет выявить основные вызовы и проблемы, с которыми сталкиваются компании горно-металлургического сектора, и предлагает пути их решения для повышения конкурентоспособности и устойчивого развития отрасли.

Ключевые слова

Антимонопольная политика, горно-металлургические компании, экономическая эффективность, инструменты антимонопольного регулирования, конкуренция.

Теория

Горно-металлургические компании играют ключевую роль в мировой экономике, обеспечивая сырьем и материалами множество отраслей промышленности. Однако, в условиях рыночной конкуренции и стремительных изменений в мировой экономике, вопросы, связанные с антимонопольной политикой, становятся все более актуальными для эффективного функционирования горно-металлургического сектора. В контексте современных вызовов и требований глобальной экономики, эффективное регулирование деятельности горно-металлургических компаний играет значительную роль в обеспечении справедливой конкуренции, защите интересов потребителей и поддержании устойчивого экономического роста. В этом контексте, инструменты антимонопольной службы представляют собой важный механизм для обеспечения соблюдения антимонопольного законодательства и предотвращения недобросовестных практик, которые могут привести к искажению конкуренции и нарушению интересов рынка.

Целью данного исследования является оценка роли инструментов антимонопольной службы в повышении экономической эффективности горно-металлургических компаний. В рамках данного исследования будут рассмотрены основные аспекты антимонопольной политики, ее влияние на деятельность горно-металлургических предприятий, а также роль и эффективность применения различных инструментов антимонопольного регулирования.



Рисунок 1. Эмблема антимонопольной службы России

Анализ и оценка роли инструментов антимонопольной службы в контексте горно-металлургического сектора позволят выявить основные проблемы и вызовы, с которыми сталкиваются компании этой отрасли, а также определить потенциальные пути улучшения антимонопольной политики для повышения конкурентоспособности и эффективности деятельности горно-металлургических компаний [1].

Рассматривая злоупотребление монопольным положением и манипулирование ценами как проявление такого злоупотребления, необходимо опираться на концепцию общественной опасности [2]. Отсутствие общественной опасности означает отсутствие необходимости ее предотвращения посредством нормативного регулирования. Описание и доказательство общественной опасности монополистического повышения - задача экономической теории и, в частности, промышленной организации. Суть общественной опасности обычно сводится к уменьшению общественного благосостояния по сравнению с неким идеальным состоянием. Развитие экономической мысли в этой области можно проследить по публикациям Джоан Робинсон. Ранние исследователи считали, что совершенная конкуренция является идеальной моделью рынков, а все отклонения должны быть исправлены вмешательством государства. Любая фирма в условиях совершенной конкуренции имеет такой объем производства, при котором предельные издержки равны средним издержкам и цене [3].

Если конкуренция не совершенна из-за монопольного положения, то объем производства ниже, и экономическая эффективность конкретного рынка снижается. Теория промышленной организации развивается с 1950-х годов. По мнению Джо Бейна и Эдварда Мейсона, структура отрасли (конкурентная или концентрированная) определяется фундаментальными условиями (технологией, объемом производства, дифференциацией продукции и т. д.). Структура отрасли определяет степень рыночной власти, которая проявляется в способности продавцов устанавливать цены выше предельных издержек производства. Широко распространено представление о том, что прибыль отрасли пропорциональна рыночной концентрации производителей, которая может быть измерена индексом Херфиндаля-Хиршмана. Позднее фокус исследований рыночной власти смещается. "Новая эмпирическая промышленная организация" устанавливает следующие основные принципы: - Предельные издержки фирмы нельзя наблюдать непосредственно; они выводятся из поведения фирмы или оцениваются без знания издержек. - Условия конкретной отрасли определяют поведение фирм, а также данные для анализа. Сравнительный анализ вряд ли может быть применен, разве что для тесно связанных отраслей. - Действия фирм и условия отрасли являются неизвестными параметрами, которые необходимо оценить. - Альтернативой концепции рыночной власти является гипотеза совершенной конкуренции. В это же время была разработана теория конкурентных рынков [4].

Ее основная идея заключается в том, что единственный и неповторимый товаропроизводитель не может осуществлять рыночную власть, если входные барьеры в отрасль равны нулю. Это связано с потенциальной конкуренцией с новыми участниками. Тем не менее, если такие барьеры существуют, определенное поведение крупных производителей может создать препятствия и риски для новых участников рынка. Концепция "хищнического ценообразования" [5] подразумевает установление низких цен для вытеснения конкурентов с рынка с последующим периодом высоких цен для получения сверхприбыли. В работе [6], актуальной для электроэнергетики, дается два определения рыночной власти: как (1) способность участников рынка получать дополнительную прибыль за счет смещения цен с конкурентного уровня и как (2) способность продавца получать дополнительную прибыль за счет удержания цен выше конкурентного уровня в течение длительного времени.

Антимонопольное законодательство было основано в США и Канаде. В его основе лежит целый пакет законов, в том числе законы Шермана (1890) и Клейтона (1914).

Основным направлением закона Шермана была борьба с монополизацией торговли и коммерческой деятельности, запрет на монополизацию рынка, признание незаконными всех объединений и сговоров, направленных на препятствование производству и торговле, на

устранение конкуренции. Наказаниями в данном случае были штрафы, возмещение ущерба, тюремное заключение, роспуск организаций.

Закон Клейтона был призван поставить вне закона деятельность крупных фирм, на которые не распространялся закон Шермана. Клейтон выступал против ценовой дискриминации, запрещал эксклюзивные или "принудительные" соглашения, объявлял вне закона приобретение акций конкурирующих фирм и т. д. [1].

В дальнейшем антимонопольные законы стали разрабатываться и в других странах. Так, например, в 1948 году в Великобритании был принят закон о монополиях, Франция в 1963 году приняла антимонопольные меры. Сегодня антимонопольные законы существуют во всех странах.

В 1991 году в России начинается формирование антимонопольной политики. Первый закон был принят 22 марта. В законе "О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках" перечислены основные задачи: государственный контроль за соблюдением данного законодательства, ограничение, регулирование и контроль монополий.

Антимонопольная политика государства включает в себя задачи по развитию экономики, конкурентоспособности различных товаров и услуг, обеспечению занятости населения. В разных странах антимонопольная политика имеет свои особенности, но суть их одинакова: меры по защите и развитию конкуренции, контроль деятельности фирм, контроль цен, защита интересов потребителей, поддержка малого бизнеса.

Рассматривая становление и развитие антимонопольной политики, можно выделить два этапа: этап жесткого отношения к монополиям и этап, рассматривающий взаимосвязь монополии и конкуренции с точки зрения повышения эффективности экономики [2].

Роль инструментов антимонопольной службы в повышении экономической эффективности горно-металлургических компаний весьма значительна и многофакторна. Для начала, следует разобрать, что включает в себя понятие антимонопольной службы и какие инструменты она использует.

Антимонопольная служба - это государственное или квазигосударственное учреждение, цель которого состоит в контроле за соблюдением законодательства о конкуренции и предотвращении доминирования отдельных игроков на рынке. В контексте горно-металлургических компаний, это включает в себя мониторинг за концентрацией рынка, предотвращение злоупотреблений доминирующим положением, контроль за слияниями и поглощениями, а также разработку и внедрение антимонопольного законодательства.

Инструменты антимонопольной службы могут включать в себя различные меры и механизмы. Например, это антимонопольное расследование, при котором проводится проверка на предмет нарушения антимонопольного законодательства, штрафы и санкции за нарушения, судебные процессы для защиты конкуренции, разработка и реализация антимонопольной политики, а также консультации и образовательные программы для предпринимателей и общественности [2].

Выводы

Выводы для дальнейшего совершенствования антимонопольной политики и повышения экономической эффективности горно-металлургических компаний необходимо продолжать исследования в этой области, разрабатывать новые методы и инструменты антимонопольного регулирования, а также обмениваться опытом и лучшими практиками как на национальном, так и на международном уровнях. Только через совместные усилия государства, бизнеса и общества можно обеспечить справедливые условия конкуренции, устойчивый экономический рост и процветание горно-металлургической отрасли в целом.

Библиография

1. Лай Х. Развитие российско-китайской торговли цветными металлами: магистерская диссертация. – 2021.
2. Звягинцев П. С. Роль государственной собственности в инновационном развитии экономики страны // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2019. – №. 2. – С. 33-47.
3. Грекова И. Ю. Анализ роли комплаенс-контроля в системе управления рисками коммерческих предприятий // Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ). – 2019. – №. 4 (68). – С. 73-82.
4. Плотникова О. С., Тимофеева О. Г. Антимонопольная политика в России // Развитие теории и практики управления социальными и экономическими системами. – 2019. – №. 8. – С. 111-115.
5. Джемпарова З. Р., Горячих С. И. АНТИМОНОПОЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА, ЕЁ ИНСТРУМЕНТЫ И МЕХАНИЗМЫ // Национальные экономические системы в контексте трансформации глобального экономического пространства. – 2023. – С. 237-240.

Развитие транспортной инфраструктуры угольных предприятий России

Боков М.А. (МГРИ, mbokov2001@mail.ru),

Попова Э.А. (МГРИ, popovaea@mgri.ru)

Аннотация

В статье анализируются изменения в транспортной системе, используемой при перевозке угля. Кроме того, рассматриваются различные аспекты развития транспортной инфраструктуры, такие как использование новых технологий при транспортировке угля от забоя до потребителя, модернизация транспортных магистралей.

Ключевые слова

Технологии, модернизация транспортной инфраструктуры, логистика, инновации.

Теория

Развитие транспортной инфраструктуры играет ключевую роль в обеспечении эффективной работы угольных предприятий, так как согласно оценкам отечественных экономистов, доля транспортных затрат российских предприятий в общей их сумме составляет около 15-20%, в то время как в европейских странах данный показатель достигает 7-8%. Соответственно, данная сумма отражается на стоимости готовой продукции, и может достигать 20-25% стоимости готового изделия, а иногда и 30-60%.

В зависимости от условий договора по поставке угля, потребители транспортных услуг могут быть как на внутреннем рынке (тепловые электростанции, коксохимические и металлургические заводы, бытовые и промышленные котельные и т. д.), так и экспортеры угля на международном рынке. Примерно 33% всех грузов, перевозимых по железной дороге, приходится на уголь, а на некоторых участках Транссиба доля достигает 70%. Это позволяет считать уголь системообразующим грузом, поскольку его перевозки не подвержены конкурентным факторам, и его нельзя передать на другой вид транспорта из-за его физических свойств.

В условиях реформирования железнодорожного транспорта России, осуществляющего массовые перевозки грузов, железные дороги по-прежнему остаются естественной монополией. Участие других видов транспорта в перевозках массовых грузов ограничивается отсутствием параллельных связей или чрезмерно высокими затратами (например, воздушный транспорт).

В результате перевозки массовых грузов на большие расстояния в значительной степени будут продолжать осуществляться железнодорожным транспортом. В таблице 1 сгруппированы данные Госстата по росту индекса тарифов на грузовые перевозки в период с начала 2022 года. За период с начала российско-украинского конфликта и введения санкций (с марта 2022 года) наиболее значительное увеличение тарифов произошло в Северокавказском федеральном округе. Также значительно выросли цены на грузоперевозки в ДВФО – на 28,5%, в первую очередь за счет повышения тарифов на морские (+33,7%) и ж/д грузоперевозки (+28,3%). Рост стоимости вызван ускорением процессов импортозамещения и перестройки производственных цепочек.

Таблица 1

Рост индексов тарифов на грузовые перевозки с момента введения санкций
Основной проблемой, связанной с транспортировкой угля является перевалка угля

Федеральный округ	Вид транспорта. Рост индекса тарифов на грузовые перевозки (%)			
	автомобильный	железнодорожный	авиационный	речной
Центральный	3	22	16	Не значительный
Южный	6	22	Не значительный	18

		Не значительный	Не значительный	Не значительный
Северо-Кавказский	41		Не значительный	
Северо-Западный	13	22	-4	12
Приволжский	10	19	32	Не значительный
Уральский	15	23	27	Не значительный
Сибирский	26	23	10	Не значительный
Дальневосточный	19	28	13	34

По данным аналитиков Argus, совокупный объем перевалки угля в российских морских портах по итогам 2021 года составил 202,8 млн. т. В связи с этим, возникает проблема угольной пыли, которая резко ухудшает экологию регионов, где происходит перевалка угля. Так в 2017 году, эта проблема дошла до Президента через прямую линию, поэтому была предложена идея сделать перевалку закрытой. Однако переход на закрытую перевалку угля, с которым связывали надежды на снижение выбросов угольной пыли, не решил эту экологическую проблему в Приморье. Президент приморской краевой общественной экологической организации «Надежда» Артем Трёмбовлев сообщил ТАСС, что с переходом на закрытую перевалку жизнь людей рядом с терминалами не изменилась. «Визуально терминалы в Находке по сравнению с тем, что было несколько лет назад, стали выглядеть иначе, постоянно работают пушки, которые засыпают снегом угольные кучи. Но, к сожалению, жалоб от людей существенно меньше не стало», - сообщил Трёмбовлев. Также появились проблемы с увеличением ставок на перевалку. Например, компания «Русский Уголь» заявила, что планирует подать в суд на дальневосточный терминал «ВаниноТрансУголь» («ВТУ»), входящий в группу «Колмар, который решил увеличить стоимость перевалки в три раза, несмотря на действующий 5-летний контракт. Русский уголь не признал роста ставок, поскольку стоимость была фиксированная и предполагала индексацию в размере инфляции на весь срок действия договора. Также немаловажной проблемой является устаревшая транспортная инфраструктура. Многие компании работают с системами управления движением, которые не соответствуют современным требованиям эффективности и безопасности. Это приводит к излишним затратам предприятий на обслуживание и ремонт оборудования, а также к потере времени и ресурсов из-за неэффективности производственных процессов.

Современные технологии и инновации в области транспортной инфраструктуры могут решить многие из этих проблем. Применение автоматизированных систем управления и мониторинга, развитие новых материалов для изготовления транспортных средств, а также внедрение цифровых технологий для оптимизации логистики и транспортировки угля - все это может значительно повысить эффективность и безопасность добычи и транспортировки угля. Внедрение инновационной техники и технологий транспортировки, например, грузовых вагонов увеличенного объема и удлиненных составов, с одной стороны, решает задачу увеличения разовых объемов перевозок, но, имеет основное ограничение в виде длины запасных маневровых путей, например, при реверсном движении на сложных участках. Поэтому проблему увеличения нагрузки на транспортную систему восточных регионов необходимо решать комплексно: склады - пункты перевалки – железнодорожные пути и автодороги – транспорт.

Одним из направлений развития повышения эффективности перевозок является совершенствование технологии транспортировки угля от забоя до складов или непосредственно сразу погрузки в составы. В содружестве АО ХК «СДС-Уголь», КузГТУ, компании «КамАЗ» создается робот-самосвал - инновационная конструкция карьерной техники. Предполагается создание карьерной техники 60-, 90- и 120-тонной грузоподъемностью. Многотонные машины нового типа будут оснащены системой автономного управления, для этого ученые вуза создали порядка 30 компьютерных программ и подпрограмм, которые отвечают за управление рулевой и тормозной системами, двигателем внутреннего сгорания, силовым оборудованием и другими агрегатами, в систему также загружены электронные карты технологических дорог. Новая

карьерная техника будет отвечать критериям безопасности и экологичности, что немаловажно в промышленных регионах страны. Для снижения выхлопов планируется применять специально разработанный электродвигатель, кроме того, карьерный робот-самосвал позволит весомо снизить транспортные расходы предприятия и увеличить такой важный экономический показатель, как производительность.

Развитие транспортной инфраструктуры угольных предприятий требует значительных инвестиций. Это может быть инвестиции как со стороны предприятия, так и со стороны государства, частных инвесторов, либо с помощью государственного-частного партнерства (ГЧП). Обновление парка транспортных средств, модернизация логистических систем, а также строительство новых и модернизация существующих транспортных магистралей требует серьезных финансовых вливаний. Так, в 2012 году «Мечел» завершил строительство железнодорожного пути от станции Улак до Эльгинского месторождения. В процессе строительства был уложен 321 км железнодорожного полотна, объем потребовавшихся для прокладки железнодорожного полотна инвестиций составил порядка 40 млрд рублей, но после обрушения цен на уголь и сталь в 2013 г. компания из-за высокой долговой нагрузки – тогда 13,7 EBITDA при чистом долге более \$8 млрд – оказалась на грани банкротства. В 2016 г. «Мечел» продал Газпромбанку по 49% в «Эльгаугле» (владеет лицензией на месторождение), «Эльгадороге» и «Мечел-транс Восток».

Выводы

Развитие транспортной инфраструктуры угольных предприятий играет ключевую роль в обеспечении устойчивого развития угольной промышленности. Внедрение современных технологий, инноваций и инвестиций способно повысить эффективность и безопасность добычи и транспортировки угольных ресурсов.

Библиография

1. Репецкая Н.В., Янголенко Н.В. Российский экономический интернет-журнал №2/2022, 10 с.
2. Загорский И.О. Транспортная инфраструктура – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2017. – 228 с.
3. Неруш, Ю.М. Транспортная логистика: учебник / Ю.М. Неруш, С.В. Саркисов. – М.: Юрайт, 2019. – 351 с.
4. Влияние транспортных затрат на эффективность предприятий угольной отрасли (<https://cyberleninka.ru>)
5. Транспорт и логистика: переориентация направлений и изменения в структуре (<https://raexpert.ru>)
6. Хусаинов Ф. И., Ожерельева М. В., Экономические проблемы железнодорожных перевозок каменного угля, 2016, с. 54-61. (<https://publications.hse.ru>)
7. Журнал «Уголь Кузбасса»: Краткий обзор мирового угольного рынка (<http://uk42.ru>)

*Управление оборотным капиталом на горнодобывающих предприятиях в современных
условиях*

Борисова О.И. (МГРИ, oborisova812@gmail.com),
Анисимова А.Б. (МГРИ, ug26@list.ru)*

Аннотация

В современной динамичной и конкурентной бизнес-среде управление оборотными активами на горнодобывающих предприятиях играет ключевую роль в обеспечении их финансовой устойчивости и успеха. Оборотные активы являются неотъемлемой частью бизнеса и влияют на его платежеспособность, операционную эффективность и конкурентоспособность. В статье рассматривается актуальная проблематика управления оборотным капиталом на горнодобывающих предприятиях в современных условиях. Анализируются различные аспекты и рассматриваются эффективные методы управления оборотным капиталом.

Ключевые слова

Оборотные активы, дебиторская задолженность, запасы, денежные средства.

Теория

Управление оборотным капиталом имеет особое значение на горнодобывающих предприятиях, где операции с требовательными капиталоемкими процессами и частыми колебаниями в экономической сфере представляют значительные финансовые вызовы. В современных условиях бизнеса, когда цифровая трансформация и быстро меняющиеся требования рынка создают новые вызовы и возможности, управление оборотными активами приобретает еще большую значимость.

На современном этапе развития теории и практики управления оборотными активами на горнодобывающих предприятиях существуют значимые проблемы:

1. Горнодобывающие предприятия обычно имеют значительные запасы сырья и товаров, которые требуют значительных затрат на их хранение, а горнодобывающие процессы часто требуют длительных циклов добычи, обработки и доставки сырья, что в свою очередь может вызвать задержки в поставках и создавать сложности в управлении запасами. В практике управления запасами наибольшее распространение получили системы, основанные на следующих методах (рисунок 1).



Рисунок 1. Методы управления запасами

1) Система канбан – это метод управления запасами, который использует информационные карточки для переноса производственного заказа с последующего процесса на предыдущий. Следующее звено выступает в качестве заказчика для предыдущего в технологическом цикле. Таким образом упорядочивается и регулируется поток материалов в

производственной системе и тем самым обеспечивается только необходимое их количество и своевременное снабжение.

2) Система «точно в срок» — это общий организационный подход, благодаря которому в результате точного управления, учитывающего поведение спроса, процессы закупки ресурсов и производства полуфабрикатов и компонентов синхронизируется с графиком производства об их использовании в производстве. Благодаря этому значительно сокращаются запасы и, соответственно, продолжительность производственного цикла.

3) MRP (англ. Material Requirements Planning — планирование потребности в материалах) – это методология, используемая в рамках информационных и планирующих систем управления производством и обеспечивающая разработку производственных планов и графиков поставок материалов и комплектующих на протяжении всего производственного цикла для обеспечения заданной производственной программы.

2. Горнодобывающие предприятия имеют длительные циклы производства и поставок, особенно когда дело доходит до заключения контрактов и получения оплаты, что в свою очередь может привести к задержкам платежей от клиентов, а соответственно к увеличению дебиторской задолженности. Для управления дебиторской задолженностью на предприятии необходимо применять следующие методы: факторинг, форфейтинг и секьюритизация.

Факторинг позволяет предприятию продать свои долги третьей стороне (фактору) за определенное вознаграждение, тем самым помогая сократить дебиторскую задолженность и улучшить финансовую ликвидность предприятия. Факторинг включает в себя ряд этапов, которые представлены на рисунке 2.

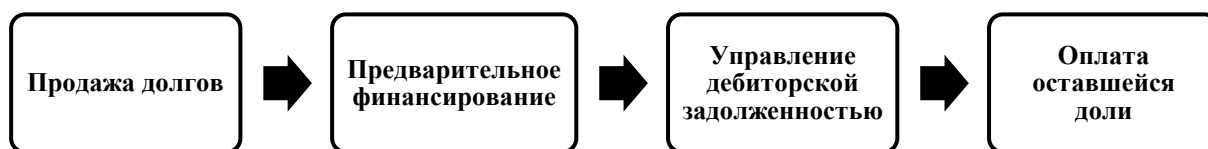


Рисунок 2. Этапы факторинга

1) Предприятие продает свои дебиторские требования фактору. А он в свою очередь выкупает эти долги по согласованной сумме, обычно составляющей определенный процент от их общей стоимости.

2) После покупки долгов фактор предоставляет предприятию предварительное финансирование, выплачивая ему определенный процент от общей суммы проданных долгов. Это позволяет предприятию получить доступ к средствам раньше, чем при ожидании платежей от клиентов.

3) Фактор предоставляет услуги по управлению дебиторской задолженностью, включая сбор платежей от клиентов и осуществление кредитного контроля. Это снимает с предприятия бремя по управлению и контролю над задолженностью и позволяет сосредоточиться над основной деятельностью.

4) Фактор получает платежи от клиентов, он выплачивает предприятию оставшуюся сумму, за вычетом комиссий и сборов за предоставление услуг факторинга.

Форфейтинг также является важным способом управления дебиторской задолженностью, который позволяет предприятию продать свои будущие дебиторские требования третьей стороне (форфейтеру) по сниженной цене. Форфейтинг может быть использован для улучшения ликвидности и сокращения рисков, связанных с дебиторской задолженностью. Форфейтинг также включает в себя ряд этапов, которые представлены на рисунке 3.

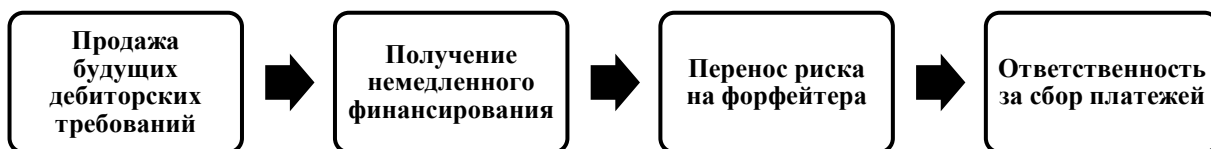


Рисунок 3. Этапы форфейтинга

1) Предприятие продает будущие дебиторские требования по сниженной цене форфейтеру. Обычно это происходит путем заключения контракта, в котором определены сроки и условия продажи будущих платежей.

2) Взамен продажи дебиторских требований форфейтер предоставляет предприятию немедленное финансирование, выплачивая ему определенный процент от общей стоимости будущих платежей. Это позволяет предприятию получить нужные средства сразу, вместо ожидания платежей от клиентов в будущем.

3) После продажи дебиторских требований, риск неплатежей и другие риски, связанные с будущими платежами, переходят на форфейтера. Таким образом, предприятие избавляется от риска просроченных платежей и несостоятельности клиентов.

4) Форфейтер берет на себя ответственность за сбор платежей от клиентов. Он обрабатывает и следит за дебиторской задолженностью и занимается взысканием платежей в соответствии с контрактом.

Немаловажным является такой способ управления дебиторской задолженностью, как секьюритизация, при котором предприятие превращает свои активы в ценные бумаги и продает их инвесторам. Он позволяет предприятию получить немедленное финансирование за счет будущих платежей, снизить дебиторскую задолженность и улучшить ликвидность. Секьюритизация включает ряд этапов, представленных на рисунке 4.

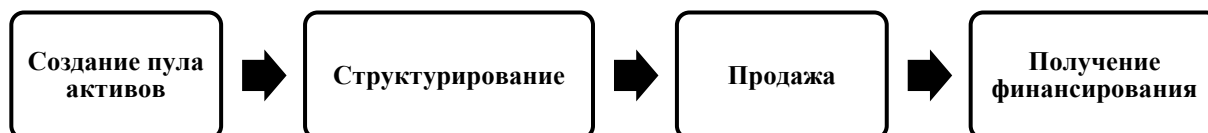


Рисунок 4. Этапы секьюритизации

1) Предприятие создает пул из своих дебиторских требований или других активов с похожими характеристиками. Этот пул становится основой для создания ценных бумаг, называемых ценными пакетами.

2) Активы в пуле оцениваются и комплектуются в виде ценных бумаг различных классов с различными рисками и доходностью.

3) Предприятие продает ценные пакеты инвесторам, при этом инвесторы получают право на будущие платежи по дебиторским требованиям.

4) Предприятие получает финансирование от инвестора в обмен на проданные ценные пакеты, что в свою очередь позволяет сократить дебиторскую задолженность и получить немедленное финансирование.

3. Неэффективное управление денежными средствами. Горнодобывающие предприятия работают в цикличной отрасли с нестабильными колебаниями цен на сырье, а эффективное управление оборотным капиталом позволяет предприятиям контролировать свою платежеспособность, управлять денежным потоком и минимизировать риски нехватки средств в критические периоды. Рассматривая сущность управления денежными средствами необходимо акцентировать внимание на том, что она представляет собой мониторинг за состоянием

денежных средств, а также контроль за их движением, благодаря чему результатом является баланс притока и оттока финансовых средств. Рассмотрим методы управления денежными средствами:

1) Внедрение технологии блокчейн, которая представляет собой децентрализованную базу данных, которая хранит информацию о транзакциях и записях в виде цепочки блоков, где каждый блок содержит информацию о предыдущем блоке. Она позволяет проводить более безопасные и прозрачные платежные транзакции, освобождая предприятие от необходимости использовать посредников, таких как банки. Благодаря использованию смарт-контрактов, платежные условия могут быть автоматизированы, что обеспечивает надежность и оперативность проведения платежей. Технология блокчейн также может быть использована для автоматизации процессов бюджетирования и планирования доходов и расходов на предприятии. Это позволяет более точно отслеживать и управлять денежными потоками, а также делать достоверные финансовые прогнозы.

2) Формирование бюджета движения денежных средств (БДДС) и бюджета доходов и расходов (БДР). БДДС является инструментом управления, который позволяет предприятию прогнозировать и контролировать потоки денежных средств в заданном периоде времени, обычно в течение года. Он определяет ожидаемые поступления и платежи от всех источников денежных средств, позволяя предприятию планировать использование своих денежных ресурсов. БДР - это финансовый план, который содержит прогнозируемые доходы и расходы предприятия на определенный период времени, обычно на год. Он помогает предприятию управлять своими финансами, планировать свою деятельность и принимать обоснованные решения на основе своих прогнозов.

Выводы

Совершенствование механизма управления оборотными активами предприятия является одним из главных факторов повышения экономической эффективности производства на современном этапе развития экономики. Понимание и применение современных подходов и стратегий помогут предприятиям эффективно использовать свои оборотные активы и достигать стабильного и устойчивого развития в динамичной и конкурентной среде.

Библиография

1. Еремина Н.В., Довтаев С.Ш. Факторинг и форфейтинг как поставка товаров покупателю на условиях отсрочки платежа//Деловой вестник предпринимателя. 2022. № 10
2. Бабенко И.В. Подходы к управлению запасами в логистических концепциях// Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. №11.
3. Борисова О.И. Повышение эффективности использования оборотных активов на примере АО «Богословское рудоуправление»:/Выпускная квалификационная работа: [Место защиты: МГРИ]. Москва, 2023 – 109 стр.
4. Федотова В.В., Емельянов Б.Г., Типнер Л.М. Понятие блокчейн и возможности его использования // European science. 2018. №1 (33).

*Анализ влияния географического положения на конкурентоспособность предприятий
минерально-сырьевого комплекса*

Бунга К.Г. (МГРИ, gaiusbounga@yandex.ru),
Анисимова А. Б. (МГРИ, ug26@list.ru)*

Аннотация

В данной статье приводится выделение основных аспектов влияния географического положения на конкурентоспособность предприятий в сфере добычи и переработки минерально-сырьевых ресурсов. Исследование показывает, что географические факторы, такие как доступность к рынкам сбыта, логистические преимущества и присутствие необходимой инфраструктуры, играют важную роль в определении конкурентоспособности предприятий. Выявлены основные факторы, которые могут повлиять на успех функционирования предприятий в данной отрасли. Это исследование имеет практическое значение для разработки стратегий развития и принятия управленческих решений в сфере минерально-сырьевого комплекса.

Ключевые слова

Географическое положение, конкурентоспособность, минерально-сырьевой комплекс.

Тезисы

Исследование, проведенное в рамках данной работы, посвящено анализу влияния географического положения на конкурентоспособность предприятий минерально-сырьевого комплекса. Важность этого вопроса обусловлена значительным влиянием географических факторов на условия производства и распределение природных ресурсов.

Географическая составляющая конкурентоспособности предприятий играет ключевую роль в их успешном функционировании и развитии. Давайте рассмотрим основные факторы, определяющие эту составляющую.

Первый фактор - доступность к рынкам сбыта. Географическое положение предприятия имеет огромное значение для его способности доставлять свою продукцию до конечных потребителей. Близость к рынкам сбыта является одним из ключевых факторов, определяющих возможности предприятия в конкурентной среде. Например, компании, расположенные недалеко от плотно заселенных городов или торговых центров, имеют преимущество в доступности для покупателей. Кроме того, важен доступ к транспортной инфраструктуре, позволяющей доставлять товары вовремя и с минимальными затратами. Примером может служить город Гуанчжоу в Китае, который благодаря своему географическому положению возле границ Гонконга и Макао имеет прямой доступ к внешним рынкам и является одним из ведущих экономических центров страны.

Второй фактор - логистические преимущества. Географическое расположение предприятия играет решающую роль в его логистических возможностях. Быстрая и эффективная транспортировка сырья и готовой продукции является важным фактором в современном бизнесе. Например, предприятия, расположенные близко к морским портам, имеют преимущество в возможности выгодной экспортировать и импортировать товары. Один из ярких примеров такого логистического преимущества - порт Роттердам в Нидерландах, который благодаря своему географическому положению на Рейне и заливе Нордзее является одним из самых крупных и важных портов Европы.

Третий фактор - наличие необходимой инфраструктуры. Географическое положение предприятия влияет на доступность и качество инфраструктуры, необходимой для проведения бизнес-операций. Наличие качественных коммуникаций, энергетических сетей и других инженерных коммуникаций является неотъемлемым фактором успешной работы предприятий. Примером может служить город Сингапур в Юго-Восточной Азии, который славится своей развитой инфраструктурой, включающей современные порты, аэропорты, дороги,

телекоммуникации и энергетические системы. Благодаря такому географическому положению, Сингапур стал одним из ведущих торгово-транспортных центров мира и привлекает множество предприятий из разных отраслей.

Таким образом, географические факторы оказывают существенное влияние на конкурентоспособность предприятий в различных отраслях и регионах мира. Доступность к рынкам сбыта, логистические преимущества и наличие необходимой инфраструктуры определяют возможности предприятий в борьбе на рынке. Приведенные примеры из разных частей мира подтверждают важность учета этих факторов при разработке стратегии развития и принятии решений в сфере бизнеса. В рамках проведенного анализа было выявлено, что географическое положение оказывает существенное влияние на конкурентоспособность предприятий в сфере и минерально-сырьевого комплекса. Отдаленность от центров сбыта или транспортных магистралей, а также отсутствие необходимых инфраструктурных ресурсов могут стать значительными препятствиями для развития и конкурентоспособности предприятий.

В дополнение к этому, в работе представлена схематическая карта (см. рис. 1) с распределением значимых направлений в минерально-сырьевом комплексе стран мира, которая показывает наглядно один из факторов в действие, а именно – доля распределения тех или иных полезных ископаемых на мировой карте полезных ископаемых. Данная карта визуализирует результаты анализа и позволяет наглядно представить географическую конкурентоспособность различных регионов.

В целом, результаты исследования имеют важное практическое значение для предприятий, действующих в сфере минерально-сырьевого комплекса. Изучение влияния географического положения позволяет предприятиям принять обоснованные решения о месте размещения производственных объектов, выбрать наиболее выгодные логистические маршруты и оптимизировать расходы на транспортировку. Кроме того, результаты анализа могут быть использованы при выработке стратегии развития предприятий, а также при прогнозировании рыночных условий.

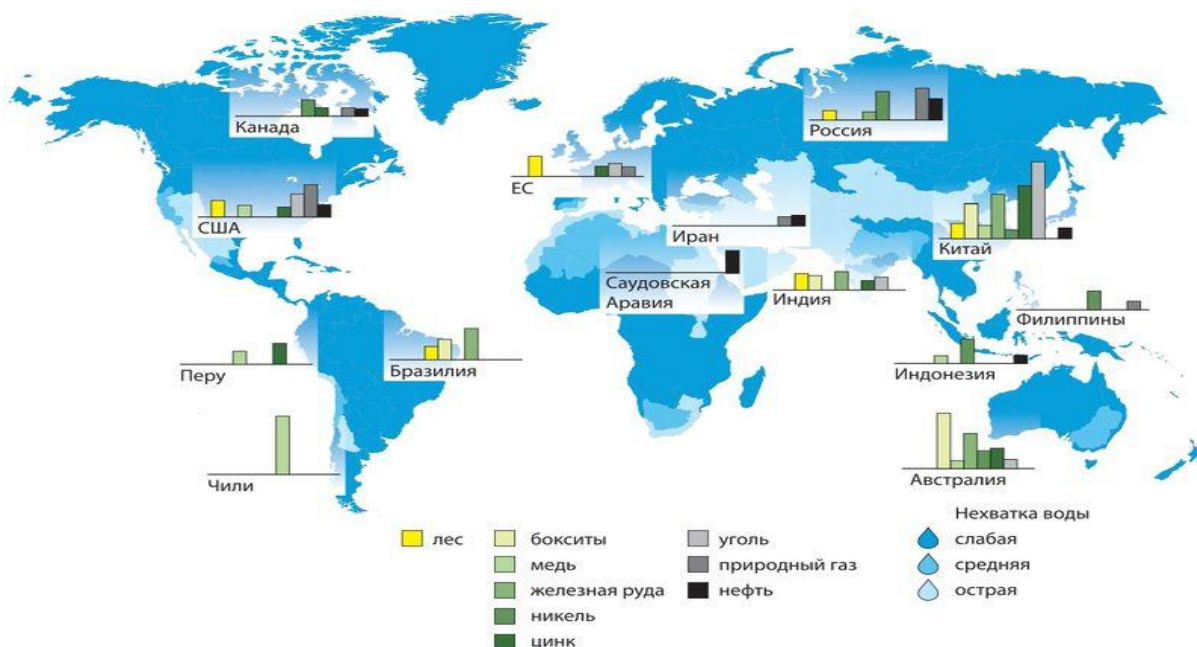


Рисунок 1. Распределение значимых направлений МСБ стран мира

Для того чтобы обеспечить конкурентоспособность на мировом рынке, предприятия должны тщательно оценить географические факторы, которые могут влиять на их деятельность. Необходимо учитывать такие аспекты, как доступность рынков сбыта, логистические

преимущества, наличие инфраструктуры и другие факторы, специфичные для конкретного сектора сырьевого комплекса.

Важно отметить, что географическое положение одного предприятия может оказывать влияние не только на его конкурентоспособность, но и на конкурентные преимущества всей отрасли. Например, группировка предприятий в определенном регионе может способствовать снижению затрат на логистику, обеспечивать доступ к общим ресурсам и инфраструктуре, а также создавать эффект масштаба. Правильный выбор места размещения и учет географических факторов могут значительно повысить эффективность производства и транспортировки продукции, что способствует улучшению позиций на рынке и повышению конкурентоспособности.

Выводы

Результаты исследования указывают на значимое влияние географического положения на конкурентоспособность предприятий в сфере добычи и переработки минерального сырья. При анализе выявлено, что такие факторы, как доступность рынков сбыта, логистические преимущества и наличие инфраструктуры, играют ключевую роль в успешном осуществлении предпринимательской деятельности в данной отрасли.

Важным аспектом, который следует учитывать при разработке стратегии развития предприятий, является оптимальное расположение производственных объектов. Исследование подтверждает, что правильный выбор места для размещения может существенно снизить затраты на логистику, обеспечить доступ к необходимым ресурсам и инфраструктуре, а также создать масштабные преимущества, способствующие повышению конкурентоспособности компании.

Более того, географическое положение предприятия может оказывать влияние не только на его собственную конкурентоспособность, но и на всю отрасль в целом. Концентрация предприятий в определенном регионе может способствовать синергии и совместному использованию ресурсов, что создает дополнительные конкурентные преимущества для всей отрасли.

Таким образом крайне важно осуществлять учет географических факторов при разработке стратегии развития и принятии решений в сфере добычи и переработки минерального сырья. Правильный анализ географического положения позволяет оптимизировать деятельность предприятий, повысить эффективность производства и транспортировки, а также укрепить свои позиции на рынке.

Библиография

1. Лежнев, А. Б. (2019). Роль географического положения в конкурентоспособности предприятий минерально-сырьевого комплекса. Журнал "Экономика региона", 15(4), 1161-1174.
2. Петрова, Е. В. (2018). Влияние логистической инфраструктуры на конкурентоспособность предприятий минерально-сырьевого комплекса. Вестник "Экономика и управление", 2(9), 43-52.
3. Smith, J. R. (2017). The Importance of Resource Accessibility in the Competitiveness of Mineral Resource Companies. Journal of Applied Economics, 25(3), 389-405. (https://www.researchgate.net/publication/253539431_Competitiveness_of_Firms_Review_of_Theory_Frameworks_and_Models)
4. Johnson, L. M. (2016). Proximity to Markets and Competitiveness of Mineral Resource Companies. International Journal of Business and Management, 12(7), 125-139.
5. ДИССЕРТАЦИЯ: Методический инструментарий оценки конкурентоспособности горнодобывающих предприятий (https://www.mgri.ru/science/scientific-and-innovative-activity/dissertation-council/download/dissertation_sokolov.pdf)

*Оценка экономической эффективности инвестиционного развития угледобывающего
предприятия*

Гбэ В.О.Г. (МГРИ, Oliviagbeh10@gmail.com),
Аржаткина М.С. (МГРИ)*

Аннотация

В научной статье представлены результаты рассуждения необходимости оценки экономической эффективности инвестиционного развития для предприятий угледобывающей отрасли экономики России. Актуальность исследования связана с тем, что для современных угледобывающих предприятий инвестиционная деятельность является приоритетным направлением повышения конкурентоспособности бизнеса. В рамках исследования определены теоретико-практические аспекты понятия «инвестиционное развитие». Проанализированы методы и подходы, которые применяются угледобывающими предприятиями в целях оценки экономической эффективности инвестиционного развития. Основную роль в оценке экономической эффективности инвестиционного развития для предприятий угледобывающей отрасли занимают методы оценки инвестиционных проектов.

Ключевые слова

Инвестиционное развитие, инвестиционная деятельность, оценка экономической эффективности, угледобывающие предприятия, инвестиционные проекты.

Теория

Эффективность экономической деятельности угледобывающего предприятия невозможно обеспечить без определенного объема инвестиций. В особенности актуальность инвестиционной стратегии связана с текущими условиями формирования цифровой экономики в России, из-за чего все большее число компаний угледобывающей промышленности заинтересованы во вложении финансового капитала в инвестиционные проекты, инновационного характера. Для угледобывающих предприятий важно проводить вложения в НИОКР, разрабатывая новые технологии, продукты и решения, позволяющие совершенствовать экономическую деятельность.

Для организации инвестиционная деятельность – важнейший инструмент, которые позволяет преодолеть следующие негативные процессы, как:

1. Снижение объема хозяйственной деятельности в предоставлении товаров.
2. Отсутствие запуска проектов по открытию новых объектов производственной инфраструктуры.
3. Увеличение физического и морального износа основных фондов предприятия.

Практическое использование инвестиций повышает эффективность инвестиционной деятельности угледобывающего предприятия, обеспечивая реализацию технологических, финансово-экономических и организационных процессов, с дальнейшим получением нового продукта, востребованность которого продиктована рыночными условиями. В каждом бизнесе такая концепция означает принятие решения по выбору инвестиционных проектов, в которые будут вложены капитал, денежные средства и ресурсы [4].

Однако современные условия экономической среды угледобывающей промышленности России, несмотря на активную цифровизацию, характеризуются рядом проблем, которые негативно влияют на эффективное проведение инвестиционной деятельности. К ним можно отнести:

- 1) международные санкции, снижающие инвестиционную привлекательность российской экономики и создающие барьеры в привлечении прямых иностранных инвестиций;
- 2) ужесточение денежно-кредитной политики, которое необходимо для борьбы с инфляцией, однако приводит к росту стоимости заемных средств и снижению свободной ликвидности на финансовых рынках.

Как результат, в 2022 г. мы наблюдали за рекордным оттоком финансового капитала (см. рис. 1), что снижает потенциал организаций находить средства для финансирования инвестиционной деятельности.

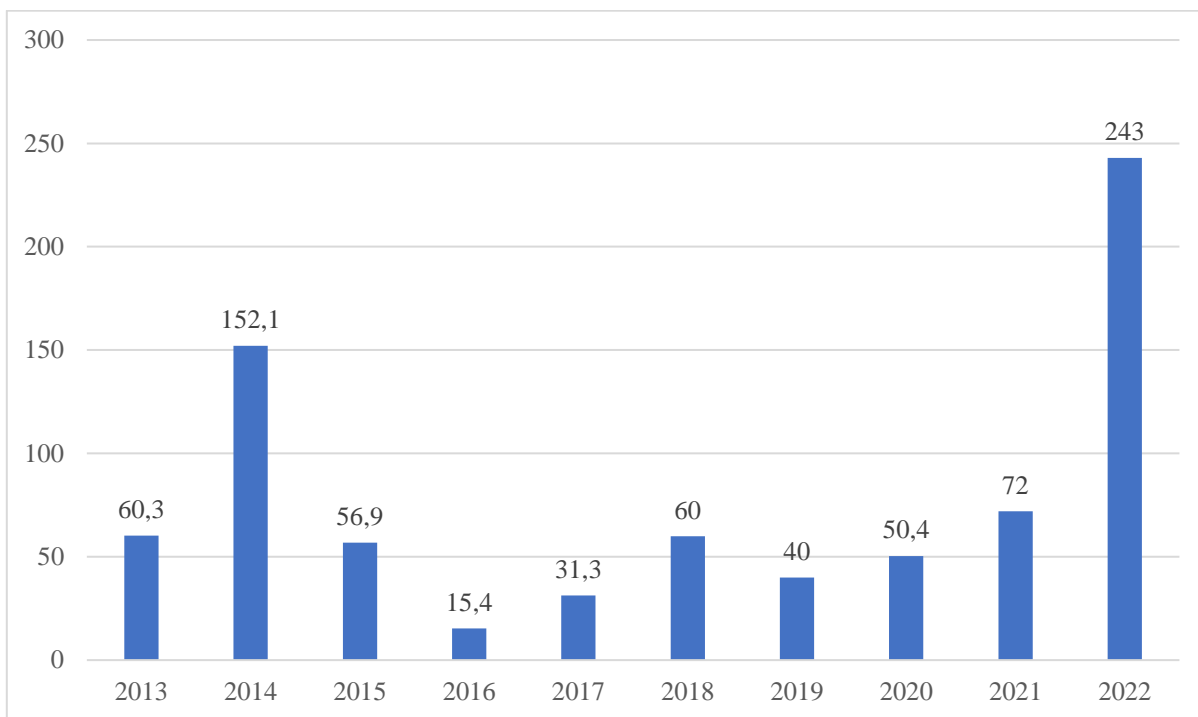


Рисунок 1. Динамика оттока капитала из России в период 2014-2022 гг., в млрд долларов США [2]

Чтобы управление инвестициями угледобывающего предприятия было максимально эффективным, необходимо соблюдение теоретико-практических аспектов стратегического подхода. Благодаря ему формируется инвестиционная стратегия, которая позволяет проводить инновационную деятельность, поскольку именно инвестиции становятся финансовыми ресурсами, вложенных в инновационные проекты по разработке, внедрению или производству новой технологии/продукции. В современной практике – это крайне важный подход к управлению стратегическим развитием организации, ведь использование инвестиционных ресурсов в целях разработки и внедрения инноваций, позволяет совершенствовать бизнес-процессы и систему управления.

Формирование инвестиционной стратегии угледобывающего предприятия должно происходить поочередности следующих этапов:

1. Анализ эффективности инвестиционной деятельности организации на текущем этапе, где проводится оценка результатов инвестиций за прошлые отчетные периоды и их влияние на экономическую деятельность.
2. Анализ конъюнктуры рынка, экономики и внешней среды, включая факторов, влияющих на эффективность инвестиционной деятельности.
3. Стратегический анализ бизнеса, где применяются методы, определяющие слабые и сильные стороны организации, ее угрозы и перспективы.
4. Формирование миссии и целей инвестиционной деятельности организации.
5. Разработка альтернативных стратегий развития организации и ее инвестиционной политики.

6. Формирование финансового плана инвестиционной стратегии, определение структуры источников финансирования и прогнозирование финансовых результатов.

7. Разработка инвестиционной стратегии с учетом всех целей, результатов анализа внутренней и внешней среды, альтернативных направлений и структуры финансирования.

8. Методологические действия по реализации инвестиционной стратегии организации с мониторингом ее промежуточных результатов оценки эффективности.

Основными объектами управления инвестиционной деятельностью угледобывающего предприятия на сегодняшний день выступают – инвестиционные проекты, программы и портфели. Поэтому проектная деятельность имеет тесную связь с инвестиционной деятельностью [1].

Исходя из этого, можно предложить проведение оценки эффективности формирования инвестиционной стратегии угледобывающего предприятия через методы, позволяющие проанализировать эффективность инвестиционных проектов, как проектов.

В рамках рассмотрения основных методов к оценке эффективности инвестиционной стратегии угледобывающего предприятия приведем следующий список (см. табл. 1).

Таблица 1

Методы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов [3]

Название	Формул а	Компоненты
Капитализации денежных доходов	$V = \frac{I}{R}$	V – стоимость оцениваемого проекта; I – доход, приходящийся проект; R – коэффициент капитализации для проекта.
Модель чистой приведенной стоимости	$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}$	CF _t – денежный потоков период времени t; CF ₀ – денежный поток в первоначальный момент; r – ставка дисконтирования.
Показатель эффективности инвестиций	$PI = \frac{NPV}{IC} = \frac{\sum_{t=1}^n CF_t}{IC}$	NPV – чистый дисконтированный доход; n – срок реализации проекта; r – ставка дисконтирования (%); IC – вложенный инвестиционный капитал.

Предложение данных показателей связано с тем, что они позволяют максимально эффективно и объективно оценить эффективность вложения финансового капитала компании в реализацию инвестиционных проектов, обеспечивающие успешную реализацию стратегии развития бизнеса.

Выводы

Подводя итоги научной работы, можно заключить следующее, что формирование инвестиционной стратегии угледобывающего предприятия необходимо в целях совершенствования системы управления реальными инвестициями и инвестиционной деятельности организации. Стратегическое управление инвестиционной деятельностью происходит из алгоритма определенных этапов, соблюдение которых позволяет эффективно использовать доступный капитал в целях инвестирования. Важнейшей стадией является именно оценка эффективности инвестиционной стратегии, которую можно считать комбинацией результатов оценки эффективности всех инвестиционных проектов и программ компании.

Библиография

1. Аджиев Д.О., Салова А.А. Методы и сущность планирования инвестиционной деятельности в организации // Вектор экономики. 2022. № 3 (69). С. 1-11.
2. Российский статистический ежегодник. Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994> (дата обращения: 08.02.2024).
3. Мохначев С.А., Симченко О.Л., Третьяков И.А., Чазов Е.Л., Галлямов М.В. Анализ основных подходов к определению понятия инвестиционного проекта и методов его оценки // Социально-экономическое управление: теория и практика. 2020. № 2 (41). С. 61-65.
4. Рогозин В.С. Понятие инвестиций и инвестиционной деятельности // Вестник науки. 2022. Т. 3. № 6 (51). С. 361-373.

*Учет инвестиционных рисков в недропользовании
Гришнячова А.В. (МГРИ, grishnyachivaav@mgri.ru),
Гольдман Е.Л. (МГРИ, goldmanel@mgri.ru)*

Аннотация

В отраслях-недропользователях проблемы инвестиционного риска имеют определенную специфику и в целом выглядят более сложными, чем в большинстве других отраслей.

Недостаточная надежность инвестиционных проектов в горном деле является следствием ошибок четырех видов: длительный лаг между разведкой и эксплуатацией месторождения; ошибки в геологических характеристиках запасов месторождения или поля; просчеты проектировщиков при выборе технических средств и определении технико-экономических показателей проекта; ошибки прогнозирования ситуаций «внешней среды» функционирования предприятия. Методы оценки степени риска могут базироваться на концептуальных понятиях показателей теории вероятностей.

Ключевые слова

Недропользование, инвестиционные риски, геологические особенности, твердые полезные ископаемые, переоценка месторождений.

Теория

Оценки эффективности инвестиционных проектов и программ действительны лишь при тех численных значениях исходных показателей, для которых они рассчитаны. К сожалению, численные значения проектных показателей часто невозможно спрогнозировать со 100%-ной надежностью («рисковые» проекты), что ставит под сомнение оценку эффективности проекта в целом.

Ситуации, при которых оценки эффективности инвестиционного проекта базируются на недостаточно надежных исходных данных, связаны с повышенным экономическим риском. Величина риска может быть различной у разных проектов и вариантов осуществления одного проекта. Оценка масштабов такого риска должна быть обязательным этапом оценки эффективности как проекта в целом, так и его альтернативных вариантов.

В отраслях-недропользователях проблемы инвестиционного риска имеют определенную специфику и в целом выглядят более сложными, чем в большинстве других отраслей. Это обусловлено рядом объективных обстоятельств.

Изначальные сведения о наличии, величине, геологических особенностях и природном качестве запасов очень неточны. По мере осуществления разведочных и эксплуатационных работ эти сведения постепенно накапливаются, но — в итоге уже допущенных ошибок. Другие отрасли производства имеют дело с сырьем хорошо известным. В зависимости только от характеристик природных факторов экономические показатели предприятий могут различаться более чем на порядок. Объективно невысокая осведомленность о характеристиках запасов месторождений полезных ископаемых значительно повышает риск инвесторов других соответствующих проектов и программ.

Качество запасов очень изменчиво даже на разных участках одного и того же поля. Эксплуатационные работы, непрерывно перемещаясь по территории залежи, неожиданно попадают в новые, непривычные условия, что делает их работу в принципе неустойчивой.

Недостаточная надежность инвестиционных проектов в горном деле является следствием ошибок четырех видов (рисунок 1.).



Рисунок 1. Причины рисков в недропользовании

1. Все виды геолого-поисковых и геологоразведочных работ выполняются с большим опережением во времени и отличаются весьма длительными лагами.

2. Ошибки в геологических характеристиках запасов месторождения или поля. Речь идет как о количественных оценках запасов, так и об особенностях их территориального залегания, эффективности и качества. Возможность возникновения таких ошибок может быть снижена путем проведения детальной разведки запасов, что связано, однако, с ростом затрат на геологоразведочные работы. Правильный путь здесь заключается в том, чтобы разведывать участки с той степенью детальности, при которой суммарные затраты на начальную разведку и последующие ущербы от недоразведанности запасов будут минимальными.

3. Просчеты проектировщиков при выборе технических средств и определении технико-экономических показателей проекта. Ошибки данного вида возникают из-за несвоевременного пересмотра норм и нормативов и типичной идеализации проектных расчетов, которые существенно отличаются от показателей действующих шахт, разрезов, рудников. Обычно показатели вводимых в эксплуатацию объектов на 20—30 % ниже запроектированных. Снизить просчеты могут экспертиза проектов и введение материальной ответственности за достижение проектных показателей.

4. Ошибки прогнозирования ситуаций «внешней среды» функционирования предприятия. Под «ситуациями внешней среды» понимают гипотезы состояния перспективного рынка и спроса на рассматриваемую продукцию, цен на эту продукцию, которую готов заплатить потребитель, наличия конкурентов, международной обстановки, возможностей и форм государственной поддержки предприятия, появления новых технических средств и т. п. Одним из способов снизить вероятность ошибок данного типа является выполнение вариантных расчетов по разным гипотезам о состоянии внешней среды (например для разных цен и объемов реализации продукции). На основе таких расчетов можно проверить «устойчивость» проекта к изменениям внешней среды.

Методы оценки степени риска могут базироваться на концептуальных понятиях показателей общей теории вероятностей. Особое внимание здесь следует уделить анализу неопределенностей и методам оценки рисков в «Руководстве по проектному анализу» Мирового банка реконструкции и развития (МБРР). В «Руководстве...» даны методические рекомендации по анализу инвестиционных проектов в странах — членах МБРР. Суть его рекомендаций сводится к следующему, что, согласно «Руководству», ценность проекта определяется сравнением всех суммарных выгод и результатов, возникающих в будущем через достаточно

длительные промежутки времени, с затратами по проекту. Для оценки рисков «Руководство» рекомендует использовать процедуры проверки и допущений, анализа риска, анализа переходящей стоимости и анализа чувствительности проекта к условиям его осуществления.

При проверке допущений выявляются критические факторы, которые могут существенно повлиять на проект, и оценивается степень воздействий изменений этих факторов на показатели эффективности проекта (т. е., проект корректируется с учетом изменений факторов). Если критическим фактором оказались цена на выпускаемую продукцию, то уточняется программа маркетинга или разрабатываются меры по дополнительному снижению проектных затрат. Если критическим фактором является объем выпуска продукции, то изыскиваются меры по повышению этих объемов и т. п. Проверка допущений позволяет выявлять и лучше оценивать значимость основных факторов риска и принимать более устойчивые проектные решения.

— Методы анализа риска позволяют оценить вероятность достижения запроецированных показателей проекта и предельные («критические») значения параметров, превышение которых делает проект неэффективным.

— Похожую задачу можно решать и с помощью методов анализа переходящей стоимости и анализа чувствительности проекта. Оба эти метода позволяют выявить реакцию показателей эффективности проекта на те или иные, последовательно ухудшающиеся условия его реализации.

Основные положения Методического руководства МБРР учтены в следующих принципах оценки рисков инвестирования.

1. Риск является следствием неполной уверенности в достижении запроецированных результатов. В свою очередь такая неуверенность возникает из-за малой надежности прогнозирования внешних условий и расчетных характеристик самого проекта. Для того чтобы оценить степень риска, проект следует рассчитать для каждой из наиболее вероятных ситуаций.

2. Под ситуациями в данном случае могут пониматься любые существенно различные гипотезы о перспективах «внешних» (по отношению к рассматриваемому проекту) условий и факторов, а также качественно или количественно отличающиеся гипотезы значений «внутренних» факторов, влияющих на расчетные показатели проекта.

При оценке степени риска необходимо учитывать возможные ошибки в расчетах технико-экономических показателей проекта. С этой целью необходимо проводить оценку чувствительности расчетного эффекта к возможным неточностям исходных данных. Для этого принятые вначале исходные данные (технологические характеристики эффективности оборудования, затраты, цены) «раскачивают» в обе стороны в интервале $\pm 15-20\%$. Оценка необходимо пересчитывать применительно к каждому из заданных (в пределах данного интервала) значений исходных данных. На основе полученных новых значений эффекта можно сделать вывод о степени надежности (устойчивости) проведенной оценки и определить граничные значения важнейших факторов, при которых вариант остается эффективным.

Анализ минерально-сырьевой базы России показывает, что по значительному числу месторождений твердых полезных ископаемых геолого-экономическая оценка (оценка инвестиционных проектов) проведена в прошлом веке. Параметры кондиций разработаны 40 и более лет назад по устаревшим на сегодняшний день техническим, технологическим, экономическим показателям.

Периодическая переоценка месторождений, производимая с учетом изменившихся цен на конечную продукцию, инфраструктурных изменений в районе месторождений, техники и технологий позволяет существенно снизить риски при принятии инвестиционных решений.

Выводы

Оценку проектов в недропользовании необходимо проводить с учетом инвестиционных рисков. Снижению рисков также будет способствовать периодическая оценка месторождений твердых полезных ископаемых.

Библиография

1. Астахов А.С., Гольдман Е.Л. Экономика для геологов и горняков: Учебное пособие для вузов. - М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2007. – 328 с.
2. Куклина Е.А. Риски инвестирования в системе управления недропользованием// Вестник УГАТУ - №7 (60), 2019, с.47-50.
3. Пустовалов А.А. - Особенности управления инвестиционными ресурсами горно-металлургического предприятия // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) – 2015 №7 С. 334-338.
4. Урунов Т.Ш., Сидоров А.Д., Ромашкин И.С. Особенности управления инвестиционными ресурсами при реализации проектов минерально-сырьевого комплекса// 2017

**Социально-экономический эффект повышения стратегического порога золоторудных
месторождений в России**

Гурьянова Ю.А. (МГРИ, gu-geol@yandex.ru),
Заернюк В.М. (МГРИ, zvm4651@mail.ru)*

Аннотация

Одной из имеющихся возможностей стимулирования инвестиций в золотодобывающую отрасль России является повышения стратегического порога золоторудных месторождений. Такая мера позволяет достичь социально-экономического эффекта на территориях присутствия золотодобывающих компаний. Существующий порог (50 тонн) не дает экономической выгоды государству, но ограничивает иностранные инвестиции и финансирование, развитие удаленных территорий (Сибирь, Дальний Восток), доступ к передовым технологиям и лучшим практикам в горнодобывающей промышленности. В статье оценён возможный социально-экономический эффект от снятия стратегического порога золоторудных месторождений Российской Федерации.

Ключевые слова

Золотодобывающая отрасль, инвестиции, рабочие места, социально-экономический эффект.

Теория

Правительство Российской Федерации никогда не осуществляло свое право ограничивать или прекращать разведку и добычу полезных ископаемых иностранными компаниями на месторождениях федерального значения и никогда не блокировало сделки с иностранными инвесторами по приобретению голосующих акций компаний, занимающихся геологическим изучением и (или) разведкой и разработкой месторождений полезных ископаемых с запасами золота 50 тонн и более. Порог существенно замедляет процесс выдачи лицензий иностранным инвесторам, которые воспринимают его как существенный финансовый и административный риск для инвестирования, а это существенно снижает конкурентоспособность и инвестиционную привлекательность России как горнодобывающей юрисдикции.

Поправки в Закон № 2395-1 «О недрах» (далее – «Закон»), ограничивающие иностранные инвестиции в месторождения федерального значения, были внесены в апреле 2008 года в период, когда в страну поступали значительные иностранные инвестиции, а российская экономика росла быстрыми темпами. Согласно этим изменениям применительно к золотодобывающей отрасли, коренное (рудное) месторождение признается имеющим федеральное значение, если оно содержит 50 тонн и более коренных запасов золота.

За пятнадцать лет, прошедших с момента введения этого порога, правительство ни разу не применило его. Этот порог не дает правительству никакой экономической выгоды и действует как сдерживающий фактор для иностранных инвестиций и финансирования, которые так важны сегодня. Если стратегический порог будет повышен до 200 тонн, у правительства останется широкий набор инструментов, которые могут быть использованы для регулирования горнодобывающих компаний. Стоит отметить, что результаты ежегодного опроса золотодобывающих компаний ЕУ подтверждают необходимость привлечения финансирования и готовность к партнерству с зарубежными компаниями. Большинство (70%) российских золотодобывающих компаний, опрошенных ЕУ, нуждаются в дополнительном финансировании для реализации новых проектов. 90% опрошенных готовы взяться за проект совместно с иностранным партнером, при этом распределение долей в совместном предприятии не является критичным фактором для 6 из 10 компаний.

На Дальнем Востоке на горнодобывающую промышленность приходится значительная доля инвестиций в основной капитал. Президент РФ в Послании Федеральному Собранию в марте 2018 года заявил, что увеличение инвестиций в основной капитал до 25% ВВП является

необходимым условием для достижения темпов роста ВВП выше среднемировых при сохранении макроэкономической стабильности.

Целью данного исследования являлась оценка потенциального долгосрочного вклада золотодобывающей отрасли в экономику России в случае реформирования регуляторных ограничений. Повышение порога или его полная отмена откроет больше возможностей для привлечения прямых иностранных инвестиций (ПИИ) и иностранного капитала, для освоения удаленных территорий, а также обеспечит доступ к инновационным технологиям и будет стимулировать частные расходы на геологоразведку.

Правительство Российской Федерации совместно с отраслью проводит огромную работу по совершенствованию нормативно-правовой базы, стимулирующей геологоразведку и добычу твёрдых полезных ископаемых, в том числе золота. В то же время в результате введения порогового значения в 2008 году инвестиционная активность в отрасли снизилась, что проявляется в негативной динамике прямых иностранных инвестиций и количестве сделок M&A.

В результате возникают потенциальные финансовые и административные риски для иностранных и российских золотодобывающих компаний:

- если в ходе геологического изучения компания, имеющая иностранного инвестора, обнаружит месторождение полезных ископаемых с запасами золота 50 тонн и более, правительство может принять решение не предоставлять право использования месторождения для разведки и добычи полезных ископаемых;
- сделки M&A с участием иностранного инвестора могут быть заблокированы государством, если целью сделки является приобретение более 5% (если приобретение осуществляется иностранным инвестором, не предоставившим информацию) или 25% голосующих акций компании, имеющей лицензию на первичное рудное месторождение федерального значения с запасами золота 50 тонн и более;
- если российский недропользователь разрабатывает месторождение федерального значения и намерен привлечь иностранное финансирование, его акции могут быть приняты в залог только после получения дополнительного одобрения регулирующих органов.

Таблица 1

Прямые иностранные инвестиции в горнодобывающую промышленность в % от общего объема ПИИ в России

Страна	2004-2008	2009-2013	2014-2018	Отклонение (2014-2018) - (2004-2008)
Россия	2,1%	1,7%	1,0%	↓ - 1,1 пп
Канада	6,6%	11,4%	13,0%	↑ + 6,4 пп
Австралия	5,4%	8,7%	9,8%	↑ + 4,4 пп

Источник: федеральные статистические службы стран, ОЭСР

Сегодня, когда прямые иностранные инвестиции сокращаются, повышение или отмена порога могло бы способствовать привлечению иностранных инвестиций и финансирования и тем самым дать толчок развитию золотодобывающей отрасли и отечественной экономики в целом, особенно в дальневосточных регионах, где добыча полезных ископаемых является традиционной отраслью. Необходимость повышения порога для месторождений федерального значения, на

наш взгляд, очевидна. Эту меру можно назвать одним из важнейших шагов, которые могут быть предприняты для совершенствования регулирования недропользования в России.

Месторождения полезных ископаемых с запасами золота 50 тонн и более составляют основную часть мировых ресурсов и представляют первостепенный интерес для золотодобывающих компаний, как российских, так и международных, согласно анализу ресурсных баз топ-10 российских и зарубежных компаний отрасли. Месторождения с запасами золота 50 тонн и более составляют 98% ресурсов 10 крупнейших иностранных компаний и 76% в количественном выражении. 38% месторождений, эксплуатируемых 10 крупнейшими компаниями России, содержат 50 и более тонн золотосодержащих запасов, и на долю таких месторождений приходится 89% всех запасов.

Международная аудит-консалтинговая корпорация EY, работающая с 2022 г. в России под брендом B1, спрогнозировала потенциальный социально-экономический эффект при нескольких сценариях повышения порога: «Увеличение до 100 тонн», «Увеличение до 150 тонн», «Увеличение до 200 тонн» и «Устранение порога». Потенциальный социально-экономический эффект оценивался по всем золоторудным месторождениям России и отдельно по золоторудным месторождениям только на Дальнем Востоке.

Для каждого сценария был рассчитан как прямой бюджетный эффект от анализируемых проектов (включая НДС, налог на прибыль, НДФЛ, НДС и налог на имущество), так и косвенный бюджетный эффект (налоговые платежи, полученные другими компаниями в результате реализации анализируемых проектов и увеличение доходов населения).

Таблица 2

Потенциальный социально-экономический эффект пороговой реформы (2018-2041 гг., для Российской Федерации в целом)

Варианты пороговой реформы			
Увеличение до 100 тонн	Увеличение до 150 тонн	Увеличение до 200 тонн	Устранение порога
Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект
\$5-19 млрд.	\$9-37 млрд.	\$12-48 млрд.	\$34-137 млрд.
Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)
\$0,1-0,5 млрд. долларов США	\$0,2-0,9 млрд. долларов США	\$0,3-1,2 млрд. долларов США	\$0,8-3,3 млрд. долларов США
Новые рабочие места 11-43 тыс.	Новые рабочие места 14-57 тыс.	Новые рабочие места 15-61 тыс.	Новые рабочие места 27-106 тыс.
Влияние на ВВП	Влияние на ВВП	Влияние на ВВП	Влияние на ВВП
\$5-21 млрд.	\$10-40 млрд.	\$13-52 млрд.	\$37-147 млрд.

Источник: Kinross Gold Corporation

Первоначальное влияние на ВВП оказывает валовая добавленная стоимость, создаваемая горнодобывающими проектами. Косвенный вклад в ВВП составляет:

- производственный эффект – валовая добавленная стоимость, созданная другими компаниями в результате реализации анализируемых проектов;
- эффект индуцированного потребления – валовая добавленная стоимость, создаваемая компаниями в результате дополнительного потребления домашних хозяйств в результате реализации анализируемых проектов

Таблица 3

Потенциальный социально-экономический эффект от пороговой реформы (2018-2041 гг., для Дальневосточного федерального округа)

Варианты пороговой реформы			
Увеличение до 100 тонн	Увеличение до 150 тонн	Увеличение до 200 тонн	Устранение порога
Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект	Прямой и косвенный бюджетный эффект
\$1-4 млрд.	\$3-11 млрд.	\$4-16 млрд.	\$11-44 млрд.
Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)	Прямые иностранные инвестиции (ПИИ)
\$0,021-0,1 млрд. долларов США	\$0,1-0,3 млрд. долларов США	\$0,1-0,4 млрд. долларов США	\$0,3-1,1 млрд. долларов США
Новые рабочие места 1-5 тыс.	Новые рабочие места 3-11 тыс.	Новые рабочие места 3-12 тыс.	Новые рабочие места 7-28 тыс.
Влияние на ВВП	Влияние на ВВП	Влияние на ВВП	Влияние на ВВП
\$1-4 млрд.	\$3-11 млрд.	\$4-17 млрд.	\$12-47 млрд.

Источник: Kinross Gold Corporation

Если порог будет увеличен до 200 тонн, потенциальный номинальный бюджетный эффект в 2018-2041 годах составит 12-48 млрд. долл., а потенциальные ПИИ – от 0,3 млрд. до 1,2 млрд. долл. Кроме того, будет создано порядка 15-61 тыс. рабочих мест, а увеличение порога позволит увеличить размер ВВП на 13-52 млрд. долл.

Соответственно, потенциальный социально-экономический эффект от пороговой реформы для Дальневосточного федерального округа приведёт к росту ВВП на 4-17 млрд. долл., созданию новых рабочих мест в количестве 7-28 тыс. человек, привлечению Прямых иностранных инвестиций на 0,3-1,1 млрд. долл.

Библиография

1. Симонин П.В., Фоменко Н.М., Кузьмина А.А., Анохин С.А., Курбацкая Т.Б., Соловьева О.А., Курбацкий Н.В., Жигунова Т.С. Стратегии золотодобывающих компаний, инвестиции в горнодобывающие машины и обеспечение устойчивости национальной экономики в условиях санкций // Уголь. 2023. № 3 (1165). С. 96-103.

2. Grebenyuk P.S. The Gold Factor and Soviet Gold Industry during the Stalin Epoch // Vestnik of Saint Petersburg University. History. 2019. Vol. 64. Is. 3. P. 890-912.
3. Инвестиции в золото. URL: https://www.cbr.ru/faq/w_fin_sector/investicii-v-zoloto
4. Sustainable gold mining in Europe. URL: <https://www.euromines.org/files/publications/sustainable-gold-mining-europe-english-language-version.pdf>

*Методические основы формирования экономической оценки освоения комплексных
месторождений цветных металлов
Десяткин А.С. (Роснедра, aleksdes@mail.ru)*

Аннотация

Россия является одним из значимых поставщиков цветных металлов на международные рынки. Вовлечение в хозяйственную деятельность месторождений цветных металлов может привести к увеличению доли страны на мировых рынках цветных металлов, а соответственно и к росту национального дохода. Большое разнообразие условий как горно-геологического, так и производственно-территориального характера стало предпосылкой для разработки нового методологического подхода для обеспечения высокоэффективного процесса включения таких месторождений в хозяйственную деятельность.

Ключевые слова

Экономическая оценка, месторождения, месторождения цветных металлов, методология.

Теория

В основу методических основ формирования экономической оценки освоения месторождений цветных металлов России в работе положена **цель**, заключающаяся в обеспечении экономических интересов Российской Федерации в динамически изменяющихся условиях внешней и внутренней среды для производства меди и других цветных металлов.

В соответствии с вышеизложенным в качестве доминирующего приоритета **цели** в этих исследованиях является прежде всего поиск путей обеспечения наибольшего прироста национального дохода при рассмотрении вопросов использования месторождений цветных металлов [1]. В качестве сопутствующих (других) целей исследования предполагается исследование возможных путей и способов решения задач, возникающих при освоении месторождений цветных металлов по обеспечению интересов горнодобывающих и (или) горнометаллургических компаний.

В методическом отношении формирование оценки освоения месторождений цветных металлов представляет собой взаимосвязанный комплекс оценок учитывающих состояния рынков цветных металлов, потенциал отечественных производственных мощностей по добыче цветных металлов, состояние запасов цветных металлов и условий для их освоения, а также комплекс инфраструктурных, природных, экономических и других условий, влияющих на развитие добычи и производства цветных металлов.

В современном мировом хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция роста потребности в использовании цветных металлов. В то же время тенденция прироста объемов производства цветных металлов по темпам прироста отстает от роста потребности. В связи с этим, остается открытым вопрос об источниках производства дополнительных объемов цветных металлов.

Возможности России в увеличении производства меди из уже разрабатываемых месторождений ограничены организационно-технологическими условиями. Отсутствие значимых неосвоенных комплексных месторождений цветных металлов не позволяют рассматривать вопросы по увеличению объемов их производства из новых моно-содержащих отдельные виды цветных металлов месторождений [2, 3].

В то же время в Сибири и на Дальнем Востоке Российской Федерации имеются значимые запасы меди и других видов цветных металлов в полиметаллических месторождениях. С точки зрения возможности по увеличению объемов производства меди представляют особый интерес медно-порфировые месторождения.

Таким образом рассмотрение вопросов по расширению объемов производства меди из медно-порфировых месторождений сопряжено с необходимостью выполнения экономической

оценки производства сопутствующих добыче меди других цветных металлов, среди которых преобладают такие металлы как золото и серебро.

Кроме этого, освоение новых медно-порфировых месторождений сопряжено с необходимостью формирования необходимой для этого территориально-производственной инфраструктуры.

В соответствии с вышеизложенным для проведения экономической оценки освоения медно-порфировых месторождений необходимо решать не одну, а комплекс взаимосвязанных экономических задач.

Таким образом, формирование методологической базы для оценки освоения медно-порфировых месторождений может стать одним из инструментов для решения задач, связанных с оценкой роста емкости рынка цветных металлов, оценкой производственно-инфраструктурных затрат на освоение медно-порфировых месторождений, формированием экономических параметров взаимодействия государства и горнометаллургических компаний для освоения отдельных медно-порфировых месторождений и др.

Представленные выше цель, объект и предмет методического подхода к экономической оценке освоения месторождений цветных металлов (на примере медно-порфировых месторождений) позволяют перейти к формированию основных блоков необходимых для проведения исследования и схемы их взаимосвязей, представленной на рисунке 1.

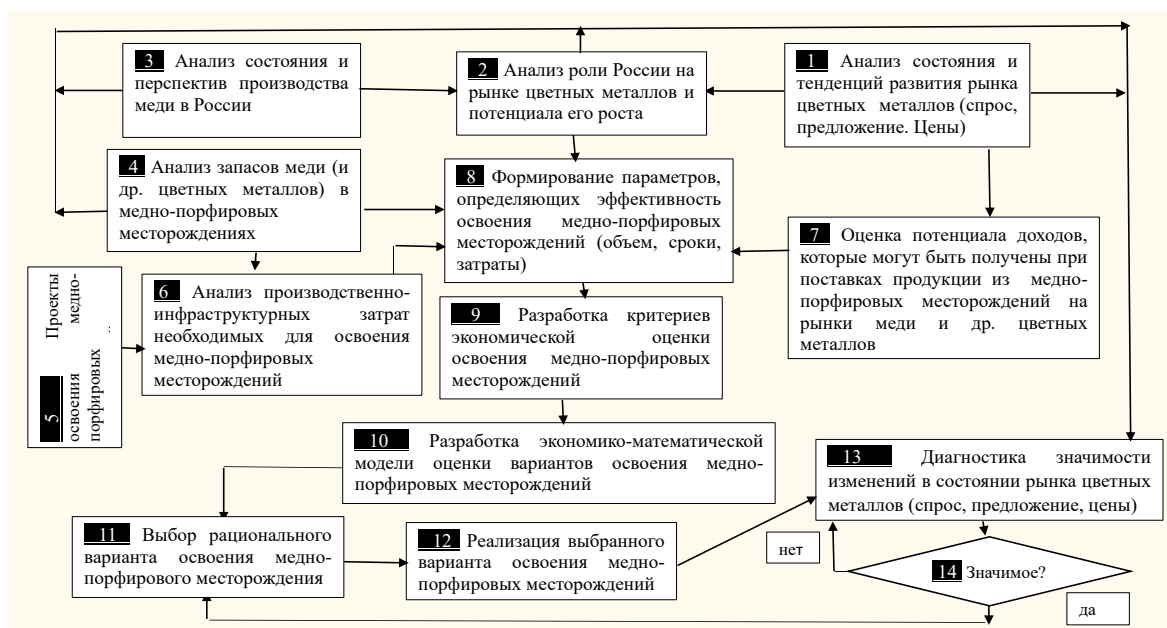


Рисунок 1. Схема основных элементов методологических основ экономической оценки комплексных месторождений цветных металлов (на примере медно-порфировых месторождений)

В соответствии с теоретическими представлениями в качестве блока «1» рассматриваемой схемы в работе предусматривается проведение анализа состояния и тенденций развития рынка цветных металлов.

В этом блоке методическими основами предполагается проведение ретроспективного анализа развития спроса, предложения и цен на те виды цветных металлов, которые могут добываться из медно-порфировых месторождений. Глубину ретроспективного анализа предполагается принимать в соответствии с необходимой в последующем горизонтом формирования прогнозных оценок.

В блоке «2» рассматриваемой схемы предусматривается проведение анализа роли России на рынке цветных металлов, а также значимости этой сферы деятельности для экономики регионов и страны в целом. Кроме этого, в данном блоке предполагается дать анализ значимости для страны потенциала роста доли на рынке цветных металлов.

В блоке «3» схемы проведения исследований предусматривается выполнение анализа состояния и перспектив производства меди в России на базе уже разрабатываемых медьсодержащих месторождений. А также анализа их достаточности для сохранения и (или) увеличения доли нашей страны в объемах поставки цветных металлов на рынок.

В блоке «4» схемы методических основ предусматривается выполнение анализа состояния запасов меди и других цветных металлов в медно-порфириновых месторождения страны.

В блоке «5» схемы представленных методических основ предусматривается проведение анализа имеющихся технико-экономических оценок будущих проектов по освоению медно-порфириновых месторождения страны.

В блоке «6» методических основ предусматривается проведение анализа потребности в создании (развитии) инфраструктуры необходимой для реализации будущих проектов освоения цветных металлов в медно-порфириновых месторождения страны.

В блоке «7» данных методических основ предусматривается выполнение исследований по оценке экономического потенциала роста рынков меди и других цветных металлов, в соответствии с результатами анализа, полученными в блоке «1». Кроме в данном блоке предполагается выполнить исследование сегментации ожидаемого потенциала роста рынков меди и других цветных металлов, на основе учета различий выявленных типовых соотношений между тенденциями роста спроса-предложения цветных металлов.

В блоке «8» предусматривается проведение исследований потенциальных экономических параметров (выявленных в блоках «5» и «6») освоения различных медно-порфириновых месторождений. С учетом данных полученных данных прогнозных оценок (блоки «1» и «7») и из значимости для экономики России (блок «2»).

В блоке «9» методических основ предусматривается разработка критериев экономической оценки освоения медно-порфириновых месторождений базирующихся на учете интересов участников этой сферы хозяйствования, состояния рыночного спроса на цветные металлы, наличия их запасов, а также потребностей в создании производственно-региональных инфраструктур.

В блоке «10» предусматривается создать экономико-математическую модель оценки вариантов освоения различных медно-порфириновых месторождений. В формируемой модели предполагается в качестве целевой функции принять один из разработанных в блоке «9» критериев экономической оценки освоения таких месторождений. В качестве ограничений – учет интересов других участников проектов, возможности экономики, экологии и инфраструктуры регионов.

В блоке «11» предполагается установить приоритетность порядка освоения имеющихся в России медно-порфириновых месторождений.

В блоке «12» предусматривается рассмотреть условия и сроки для освоения приоритетного медно-порфиринового месторождения.

В блоке «13» методических основ предусматривается проведение диагностики изменений в параметрах наиболее значимых для экономической эффективности проектов освоения медно-порфириновых месторождения страны. В блоке «14» предполагается дать обоснованное заключение о целесообразности пересмотра оценок и приоритетов в освоении медно-порфириновых месторождений.

В соответствии с методическими основами с приведенными выше методическими основами проведения оценки медно-порфириновых месторождений их реализации должна проводиться в предложенному ниже алгоритму [4].

Алгоритм состоит из четырех этапов.

1. Проведение комплексного анализа развития рынка цветных металлов; состояния запасов цветных металлов в медно-порфировых месторождениях; состояния производственно-региональной инфраструктур, необходимой для освоения таких месторождений; состояние экономики, экологии и др. условий влияющих на производство цветных металлов в России.

2. Исследование факторов, влияющих на эффективность освоения медно-порфировых месторождений.

3. Разработка инструментария для оценки и выбора рациональных вариантов освоения медно-порфировых месторождений.

4. Проведение апробации методического подхода по освоению медно-порфировых месторождений.

Сформированный алгоритм экономической оценки освоения месторождений цветных металлов позволит повысить эффективность их вовлечения в хозяйственную деятельность России.

Представленный выше методический подход делает возможным повысить эффективность реализации современных программ развития восточных регионов страны.

Выводы

Проведенные изыскания позволили сформировать методологические основы экономической оценки освоения месторождений цветных металлов. Их использование впервые делает возможным на основе экономических исследований сформировать эффективную организацию процесса вовлечения таких месторождений в хозяйственную деятельность.

Библиография

1. Десяткин А.С., Шклярник Г.К. Комплексные эндогенные месторождения медно-порфирового типа юго-запада Алжира М.: Тезисы VIII Международной Научно-Практической Конференции «Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов», Москва, ФГУП ЦНИГРИ, 2018, 178с.;

2. Десяткин А.С., Фишкин О.Н., Адаптивный подход к ранжированию прогнозных участков для проведения поисково-оценочных работ на золото в Хоггаре (Сахарский регион Алжира) М.: Тезисы VIII Международной Научно-Практической Конференции «Научно-методические основы прогноза, поисков и оценки месторождений алмазов, благородных и цветных металлов», Москва, ФГУП ЦНИГРИ, 2018, 178с.;

3. Десяткин А.С., Гайсина Л.Г., Современные тенденции развития и освоения нетрадиционных ресурсов в России и за рубежом 20-ая юбилейная научно-практической конференции по вопросам геологоразведки и разработки месторождений «Геомодель 2018», Европейская ассоциация геоучёных и инженеров (EAGE).

4. Десяткин А.С., Анисимова А.Б., Попов С.М. Экономическая оценка эффективности организации освоения медно-порфировых месторождений. ISSN 1977-4469 Регион, №4 (47), 2019, с. 153-159.

*К вопросу экономического обоснования эффективной структуры производства
полиметаллических руд при освоении Зареченского месторождения ОАО «Сибирь-
полиметаллы»*

Елобо М.К. (МГРИ, clemsrode@yahoo.fr),
Рыжова Л.П. (МГРИ, ryzhova.mgri@inbox.ru)*

Аннотация

Статья посвящена экономическому обоснованию эффективной структуры производства полиметаллических руд при освоении Зареченского месторождения ОАО "Сибирь-Полиметаллы". В статье подчеркивается разнообразие металлов в месторождении, что делает его привлекательным для разведки и разработки. Также рассмотрены технологические возможности и гибкость производства. Особое внимание уделено масштабам производства, которые способствуют снижению себестоимости продукции и развитию региона. В статье также отмечается значимость анализа стоимости проекта. Также выделено влияние на экономическое обоснование государственной поддержки и налогового регулирования.

Ключевые слова

Структура производства, полиметаллические руды, гибкость производства.

Теория

Полиметаллическое месторождение, расположено в Змеиногорском районе Алтайского края с запасами порядка 1.500.000 тонн руды, которую отличает высокое содержание барита, золота и серебра, присутствует значительное количество меди, свинца и цинка и множество сопутствующих компонентов кадмия, селена, индия, германия.

Добыча руды началась в мае 2007 г. В том же году введена в строй Зареченская горно-обогатительная фабрика.

При переработке руды Зареченского месторождения используется гравитационная и флотационная схема обогащения. Готовой продукцией фабрики являются цинковый, медный и гравитационный концентраты.

За 2018 год на Зареченской обогатительной фабрике было переработано 111834 тонн руды, в 2019 году - 108517 тонн руды.

Одно из новшеств организации обогатительного процесса — отказ от ядовитых химикатов, которые применялись для работы ранее.

По проекту для разделения концентратов должен был применяться ядовитый цианид, но нашли новые технологии, которые позволяют использовать химикаты, используемые, в удобрениях.

По состоянию на 1 января 2022 года Государственным балансом РФ по объекту «Зареченское месторождение» учитываются запасы меди для подземной отработки в количестве:

- категории А+В+С1: руда — (ср. содержание — 0,17 %), медь — 3,1 тыс. тонн,
- забалансовые: руда — 761 тыс. тонн, медь — 1,3 тыс. тонн.

В одной тонне руды Зареченского полиметаллического месторождения содержится от 6 до 10 граммов золота. В день Зареченский рудник выдает более 300 тонн руды.

Его открытие возвращает Змеиногорску былую славу горного округа, дает постоянные рабочие места и пополнение краевого бюджета.

К экономическому обоснованию эффективной структуры производства полиметаллических руд при освоении Зареченского месторождения ОАО "Сибирь-Полиметаллы" можно отнести направления:

1. разнообразие металлов месторождения позволяет диверсифицировать производство и снизить риски, связанные с колебаниями цен на отдельные металлы,

2. ОАО "Сибирь-Полиметаллы" обладает передовыми технологиями и опытом в области добычи и обработки полиметаллических руд, что позволяет эффективно использовать ресурсы месторождения и обеспечивать высокую эффективность добычи и производства,

3. при освоении Зареченского месторождения целесообразно строить структуру производства таким образом, чтобы она позволяла гибко реагировать на изменения рыночных условий и спроса на различные металлы, используя комплексную переработку руды, что повысит экономическую эффективность производства,

4. Зареченское месторождение обладает большими запасами полезных ископаемых, что позволит осуществлять долгосрочные инвестиции в разведку и разработку, снизить себестоимость продукции и увеличить конкурентоспособность на рынке,

5. освоение Зареченского месторождения приведет к развитию инфраструктуры и созданию новых рабочих мест в регионе, способствуя экономическому развитию, улучшению жизни местного населения и социальной стабильности.

Важным аспектом является также оценка потенциальных препятствий и рисков, связанных с освоением месторождения. Это могут быть экологические риски, изменения в законодательстве, геологические сложности, санкционная политика недружественных стран и другие факторы, которые могут повлиять на процесс производства и его экономическую эффективность.

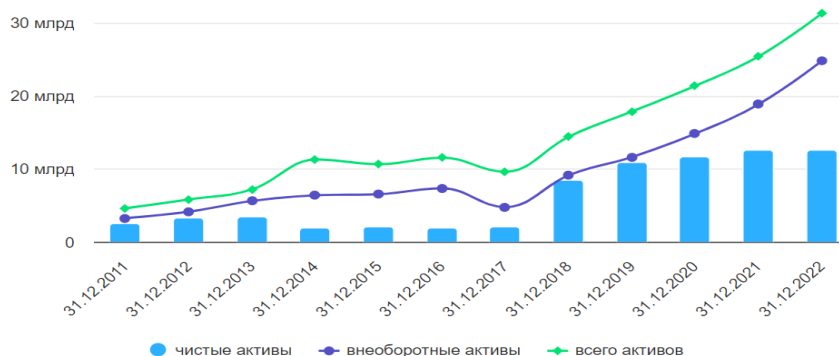


Рисунок 1. Изменение капитала и резервов, а также сумма внеоборотных и всех активов организации [4]

Выводы

Важным звеном экономической эффективности освоения Зареченского месторождения полиметаллической руды является оценка стоимости проекта. В анализе стоимости необходимо учесть расходы на геологические исследования, строительство, оборудование, переработку и транспортировку руды, а также управление производством. Учитывая рыночные условия и ценовую динамику различных металлов, получаемых с месторождения, можно определить ожидаемую доходность проекта и его экономическую целесообразность.

Важным фактором является также анализ потенциальных рисков и препятствий, связанных с освоением месторождения, таких как экологические риски, изменения в законодательстве и геологические сложности, которые могут повлиять на процесс производства и его экономическую эффективность. Значительное влияние на проект могут оказать также налоговые условия и государственная поддержка, включая налоговые льготы и стимулы для разведки и разработки месторождений, которые могут влиять на общую экономическую обоснованность.

Библиография

1. АО «Сибирь-Полиметаллы». <https://kuzstu.ru/uploads/attach/file/2021/12/29/1b0a8df1538306d01d5d.pdf>

2. Зареченское месторождение. Медь. https://nedradv.ru/nedradv/ru/find-place?obj=8e09fe1ea970209fb11d396ca6_6fcc79&ysclid=lta9w6q9dr853972168

3. Вторая жизнь “заречки”. https://altapress.ru/ekonomika/story/vtoraya-zhizn-zarechki-posle-_dvenadtsatiletnego-pereriva-pod-zmeinogorskom-zarabotali-rudnik-i-_obogatitelnaya-fabrika-12768?ysclid=lta9u6yf6031031544

4. АО "сибирь-полиметаллы": бухгалтерская отчетность и финансовый анализ. https://www.audit-it.ru/buh_otchet/2259002376_ao- sibir-polimetally

*Экономическая оценка методов стимулирования трудовых ресурсов на золотодобывающих
предприятиях*

Кострова О.А. (МГРИ, o.mikhailova1@mail.ru),
Гольдман Е. Л. (МГРИ, goldmanel@mgri.ru)*

Аннотация

Экономическая оценка методов стимулирования трудовых ресурсов на золотодобывающих предприятиях является важной для управления человеческими ресурсами, развития организации и экономики в целом.

Экономическая оценка помогает организациям определить, какие методы стимулирования наиболее эффективны для сокращения расходов. Эффективные методы стимулирования привлекают высококвалифицированных специалистов и удерживают их в организации. Экономическая оценка определяет виды поощрений для сотрудников, что способствует повышению производительности, мотивации и вовлеченности, конкурентоспособности и адаптации к изменениям.

Экономическая оценка методов стимулирования трудовых ресурсов играет ключевую роль в создании эффективной и устойчивой системы управления человеческими ресурсами в организации, способствуя ее развитию и достижению поставленных целей.

Ключевые слова

Золотодобыча, мотивация персонала, системы стимулирования, финансовые аспекты, нематериальные поощрения, производственная эффективность.

Теория

В стимулировании персонала на золотодобывающих предприятиях ключевую роль играют разнообразные методы мотивации, направленные на повышение производительности и улучшение условий труда сотрудников. Эффективные системы стимулирования не только способствуют увеличению результативности работы, но и повышают уровень удовлетворенности и мотивации персонала [1].

Методы и системы стимулирования трудовых ресурсов, включающих в себя различные подходы к мотивации сотрудников и повышению производительности:

1. Финансовые аспекты:
 - Заработная плата.
 - Премии и бонусы.
 - Акции и опционы.
2. Нематериальные аспекты:
 - Публичное признание и поощрение.
 - Профессиональный рост: Развитие и продвижение внутри организации.
 - Баланс работы и личной жизни: Гибкий график работы, возможности удаленной работы и другие меры и т. д.
3. Социальные аспекты:
 - Командная работа: Содействие формированию коллектива.
 - Вовлечение в принятие решений: Участие сотрудников в процессе принятия ключевых решений.
4. Мотивация через цели и оценку:
 - Системы целей и КРА/КРІ.
 - Регулярная обратная связь и оценка: Проведение периодических оценок работы и обратной связи для помощи сотрудникам в понимании своих сильных и слабых сторон [5].
5. Системы поощрений и наказаний:

- Справедливая система вознаграждений: Гарантирование справедливости и прозрачности в распределении вознаграждений в зависимости от результатов сотрудников.
- Дисциплинарные меры: Применение санкций в случае нарушения правил и стандартов организации.
- 6. Тимбилдинг и мероприятия для укрепления команды:
- Корпоративные мероприятия.

Каждая из этих систем и методов может быть адаптирована к конкретным потребностям, условиям организации и особенности коллектива, с целью более эффективного стимулирования и мотивации трудовых ресурсов [3].

Методы оценки экономической эффективности стимулирования персонала на предприятии:

1. ROI (Return on Investment): Измерение возврата инвестиций в мотивацию сотрудников через повышение производительности и прибыли.
2. Прямые финансовые показатели: Оценка изменений выручки, прибыли и затрат после программ стимулирования.
3. Индекс оборота кадров: Измерение эффективности удержания сотрудников.
4. Увеличение производительности труда: Сравнение производительности до и после программ стимулирования.
5. Соотношение доходов и затрат на стимулирование: Оценка экономической выгоды от инвестиций в мотивацию.
6. Анкетирование и опросы: Оценка удовлетворенности сотрудников как показатель эффективности стимулирования.

Методы могут быть использованы отдельно или в комбинации для анализа экономической эффективности стимулирования трудовых ресурсов на предприятии.

НЕМАТЕРИАЛЬНАЯ МОТИВАЦИЯ ПЕРСОНАЛА



Рисунок 1. Пример нематериальных методов стимулирования персонала

Выводы

Стимулирование персонала на рынке золотодобычи представляет собой сложную задачу, требующую учета множества особенностей этой отрасли. Финансовые риски, безопасность, физическая нагрузка, воздействие на окружающую среду и глобальная конкуренция, требуют гибких и адаптивных систем стимулирования персонала. Компании в этой отрасли должны стремиться к созданию сбалансированных программ мотивации, которые учитывают финансовые вознаграждения, безопасность, условия труда, социальную ответственность и карьерные возможности сотрудников. Адекватное стимулирование персонала может помочь компаниям золотодобывающей индустрии привлекать, удерживать и мотивировать высококвалифицированные кадры, что способствует улучшению производительности и устойчивому развитию бизнеса.

Библиография

1. Иванов А. С. "Методы мотивации персонала на золотодобывающих предприятиях." Москва: Издательство "Экономика и Бизнес", 2019. 150 с.
2. Петров В. И. "Эффективность систем стимулирования трудовых ресурсов в золотодобывающей индустрии." Санкт-Петербург: Издательство "Прогресс", 2020. 85 с.
3. Сидорова Е. П. "Особенности управления персоналом на золотодобывающих предприятиях: опыт российских компаний." Москва: Научное издательство "Горнодобывающая промышленность", 2018. 110 с.
4. Козлов А. В. "Анализ эффективности финансовых мотиваторов в управлении человеческими ресурсами на золотодобывающих предприятиях." Санкт-Петербург: Издательство "ПрофПресс", 2017. 75 с.
5. Григорьева О. Н. "Организация труда и мотивация персонала в золотодобывающей отрасли: актуальные проблемы и решения." Москва: Издательство "Бизнес-Аналитика", 2016. 100 с.

*Современные тенденции и возможные направления развития ресурсного подхода
Красный Н.В. * (МГРИ, krasniy.nickolai@yandex.ru),
Гольдман Е.Л. (МГРИ, goldmanel@mgri.ru)*

Аннотация

Современный бизнес-мир постоянно развивается, и в этом контексте ресурсный подход занимает особое место. Суть ресурсного подхода заключается в том, что конкурентное преимущество компании определяется уникальным набором ресурсов, которыми она обладает. Это могут быть как материальные активы, так и нематериальные, включая знания, навыки, корпоративную культуру и бренд.

Ключевые слова

Развитие, структура, формирование, тенденции, ресурсы.

Теория

Ресурсный подход в современном бизнесе подчеркивает важность внутренних ресурсов и компетенций компании как основы для достижения и поддержания конкурентного преимущества. В условиях постоянной конкуренции и быстро меняющегося рынка, способность компании выделиться среди конкурентов за счет уникальных ресурсов становится ключевым фактором успеха.

Материальные активы включают в себя физические ресурсы, такие как оборудование, технологии, финансы и недвижимость. Хотя эти ресурсы являются важными, в современном мире всё большее значение приобретают нематериальные активы. К ним относятся знания, навыки сотрудников, корпоративная культура, бренды, патенты и авторские права. Нематериальные активы часто сложнее копировать или воспроизвести, что делает их мощным источником устойчивого конкурентного преимущества [2].

Ресурсный подход также акцентирует внимание на развитии уникальных компетенций, которые позволяют компании более эффективно использовать свои ресурсы. Это может включать специализированные знания, уникальные процессы, инновационные методы работы или особые способы взаимодействия с клиентами. Развитие и поддержание этих компетенций требует постоянных инвестиций в обучение и развитие персонала, исследования и разработки, а также управление знаниями внутри организации.

Для того чтобы ресурсы и компетенции превратились в устойчивое конкурентное преимущество, они должны быть ценными, редкими, не поддающимися имитации и не заменяемыми. Это означает, что ресурсы должны предлагать уникальную ценность, быть ограниченными в доступности, сложными для копирования конкурентами и невозможными для замены альтернативными ресурсами или процессами [3].

В условиях цифровизации и глобализации, компании сталкиваются с новыми вызовами в управлении и развитии своих ресурсов. Цифровые технологии меняют способы ведения бизнеса, требуя от компаний гибкости и способности быстро адаптироваться к изменениям. В то же время, глобализация открывает новые возможности для доступа к ресурсам и рынкам, но также увеличивает конкуренцию.

В этом контексте, ресурсный подход продолжает оставаться актуальным, поскольку он подчеркивает важность внутренних сил и возможностей компании в достижении успеха. Однако для поддержания конкурентного преимущества компании должны не только развивать и защищать свои уникальные ресурсы и компетенции, но и быть готовыми к инновациям и изменениям, которые неизбежно приносит современный бизнес-мир.

Одной из ключевых тенденций в развитии ресурсного подхода является углубленное понимание значимости нематериальных активов. В условиях цифровой экономики данные, интеллектуальная собственность, навыки анализа больших данных и умение работать в команде

становятся решающими факторами успеха. Это приводит к переосмыслению стратегий управления человеческими ресурсами, инвестиций в обучение и развитие персонала.

В современном мире вопросы экологии и устойчивого развития становятся всё более актуальными для бизнеса. Ресурсный подход, акцентирующий внимание на важности внутренних ресурсов компании для достижения конкурентного преимущества, сталкивается с новыми вызовами и возможностями в этом контексте. Компании ищут пути к более эффективному и ответственному использованию ресурсов, стремясь минимизировать своё воздействие на окружающую среду и общество [4].

Одним из ключевых направлений в этой области является интеграция экологических и социальных критериев в процесс оценки и использования ресурсов. Это означает, что при планировании и реализации стратегий компании учитывают не только экономические, но и экологические и социальные последствия своей деятельности. Такой подход помогает компаниям не только снизить риски, связанные с возможным негативным воздействием на окружающую среду и общество, но и открыть новые возможности для инноваций и устойчивого роста.

Поиск новых, экологически чистых технологий становится одним из приоритетов для многих компаний. Инвестиции в зеленые технологии и разработка новых продуктов и услуг, которые учитывают принципы устойчивого развития, позволяют компаниям не только уменьшить своё воздействие на окружающую среду, но и укрепить свои позиции на рынке. Такие инновации могут включать в себя разработку новых материалов, которые легче поддаются переработке или имеют меньший углеродный след, внедрение энергоэффективных технологий в производственные процессы или создание продуктов, способствующих сохранению биоразнообразия.

Кроме того, всё большее значение приобретает социальная ответственность бизнеса. Компании стремятся не только к экономической выгоде, но и к созданию положительного социального эффекта, включая поддержку сообществ, в которых они работают, обеспечение достойных условий труда для своих сотрудников и вклад в решение глобальных социальных проблем.

Таким образом, современный ресурсный подход в бизнесе трансформируется, включая в себя принципы устойчивого развития. Это не только помогает компаниям снизить риски и улучшить свою репутацию, но и открывает перед ними новые возможности для роста и инноваций [5].

В то же время, ресурсный подход сталкивается с вызовами, связанными с необходимостью устойчивого развития. Компании ищут способы минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду, при этом сохраняя свою конкурентоспособность. Это ведет к интеграции экологических и социальных критериев в процесс оценки и использования ресурсов, а также к поиску новых, экологически чистых технологий.

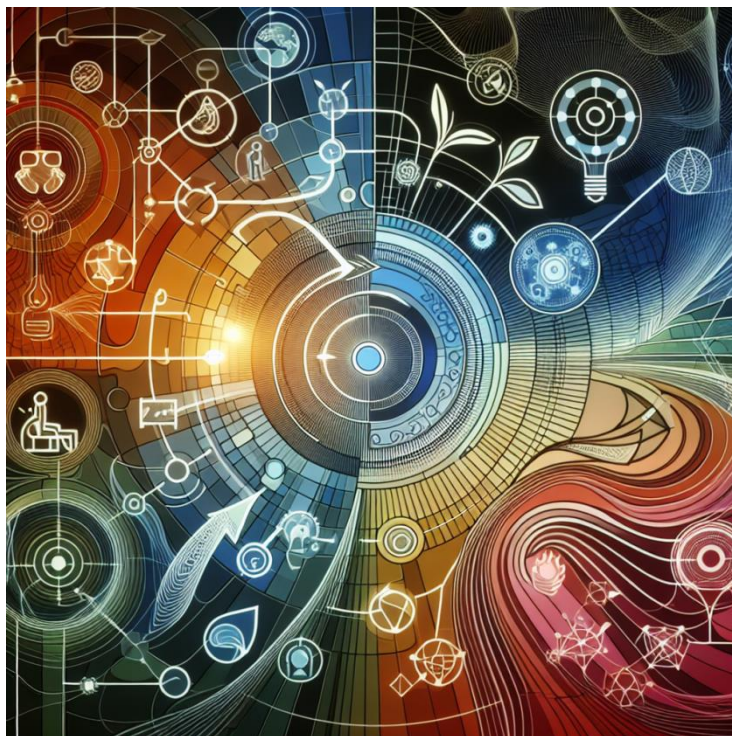


Рисунок 1. Формирование структуры ресурсных подходов

Выводы

Возможные направления развития ресурсного подхода включают усиление фокуса на цифровизацию и автоматизацию бизнес-процессов. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных и принятия решений может значительно увеличить эффективность использования ресурсов. Также важным направлением является развитие сетевых взаимодействий, когда компании формируют партнерские отношения с другими организациями для совместного использования ресурсов и компетенций.

В заключение, ресурсный подход продолжает эволюционировать, адаптируясь к изменениям внешней среды и внутренних потребностей бизнеса. В будущем он может предложить новые инструменты и стратегии для достижения устойчивого конкурентного преимущества в условиях постоянно меняющегося мира.

Библиография

1. Назарова, Н. В., Хуснутдинова, А. И. (2018). Управление ресурсами предприятия в условиях устойчивого развития. Сибирский финансово-экономический журнал, 11(1), 60-68.
2. Зайцев, О. В., Салехова, Г. Р. (2019). Экологический менеджмент в системе управления предприятием. Проблемы современной экономики, 1(69), 151-155.
3. Пономарев, В. В. (2017). Интеграция социальных и экологических критериев в оценке эффективности управления ресурсами предприятия. Вестник Кемеровского государственного университета, (4), 76-82.
4. Голубкова, Л. П. (2016). Ресурсосберегающие технологии и их роль в устойчивом развитии предприятия. Экономический вестник Ростовского государственного университета, 14(1), 172-179.
5. Шишкин, А. М., Краснова, Л. Ю. (2015). Экологически чистые технологии в управлении предприятием. Менеджмент в России и за рубежом, (2), 99-107.

*Прогноз Российского экспорта минерального сырья
Крестьянова А.* (МГРИ, anna29nesterova@yandex.ru),
Пекова И.А. (МГРИ, pekovaia@mgri.ru)*

Аннотация

Данная статья рассматривает ситуацию с экспортом минерального сырья из России и ее влияние на экономику страны.

Описываются проблемы снижения объема экспорта и возможные пути восстановления российского экспорта минерального сырья. Рассматривается вопрос диверсификации экономики, инвестиций в новые отрасли и технологии для уменьшения зависимости от сырьевого сектора. Исследуется значение инноваций для будущего развития российской экономики.

Ключевые слова

Экспорт, минерально-сырьевой комплекс, внешняя торговля.

Теория

Одним из основных крупных производителей и экспортеров минерального сырья в мире является Россия. Эта отрасль в экономике играет важную роль в экономике, обеспечивая часть дохода страны. Основными видами экспортируемого минерального сырья России являются нефть, природный газ, уголь, железная руда, алюминий, никель, медь и золото.

Согласно структуре экспорта товаров России за 2022 год (рис.1), основную часть экспорта составляет именно минерально-сырьевое сырье.

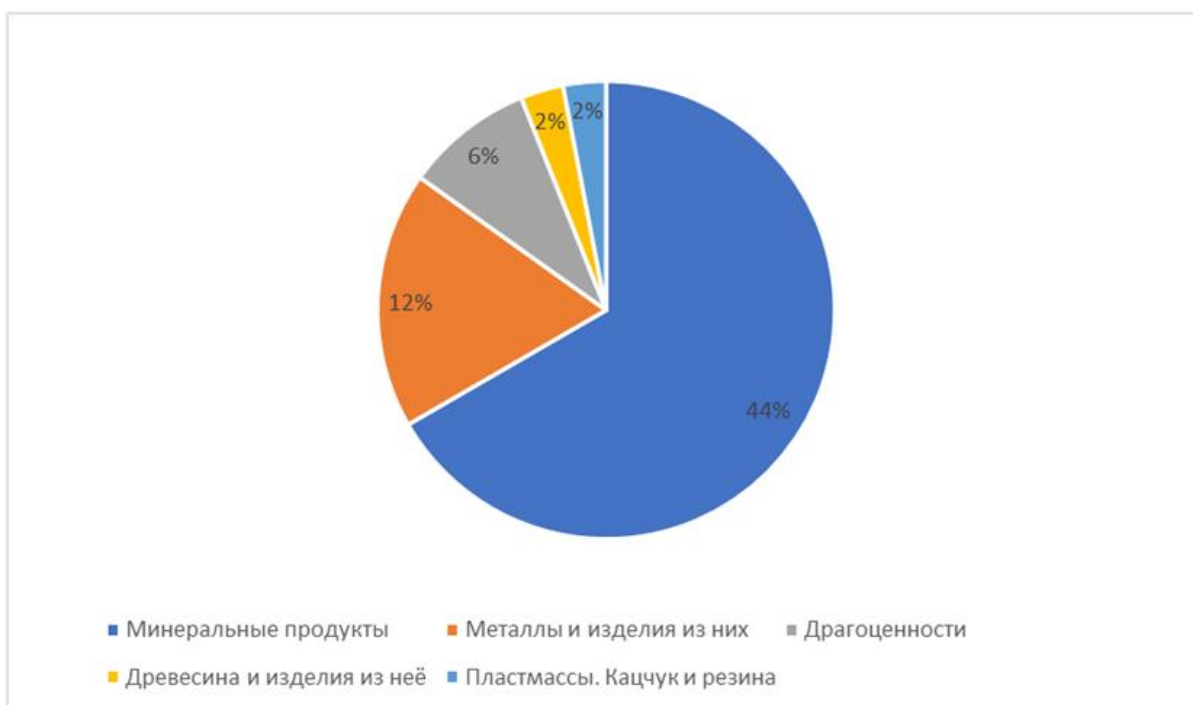


Рисунок 1. Структура экспорта товаров России за 2022 г. в %

В последние годы Россия столкнулась с рядом экономических санкций, которые были введены со стороны западных стран в ответ на политические разногласия и конфликты интересов. Эти санкции оказали существенное негативное влияние на различные отрасли российской экономики, в том числе на минерально-сырьевой сектор.

В результате произошло заметное ухудшение условий внешней торговли, снижение цен на товарно-сырьевых рынках и расширение дисконта для российской нефти. Эта ситуация привела к серьезным проблемам для экономики России и требует поисков решений для минимизации потерь.

По последним данным ФТС (Федеральная таможенная служба), объем экспорта из России в 2023 году составил \$425,1 млрд, что на 28% меньше, чем в 2022 году (рис.2). Это свидетельствует о существенном сокращении стоимостного объема экспорта. В феврале дисконт на российскую нефть Urals к Brent увеличился до \$19, что является отрицательным сигналом для российской нефтяной отрасли.

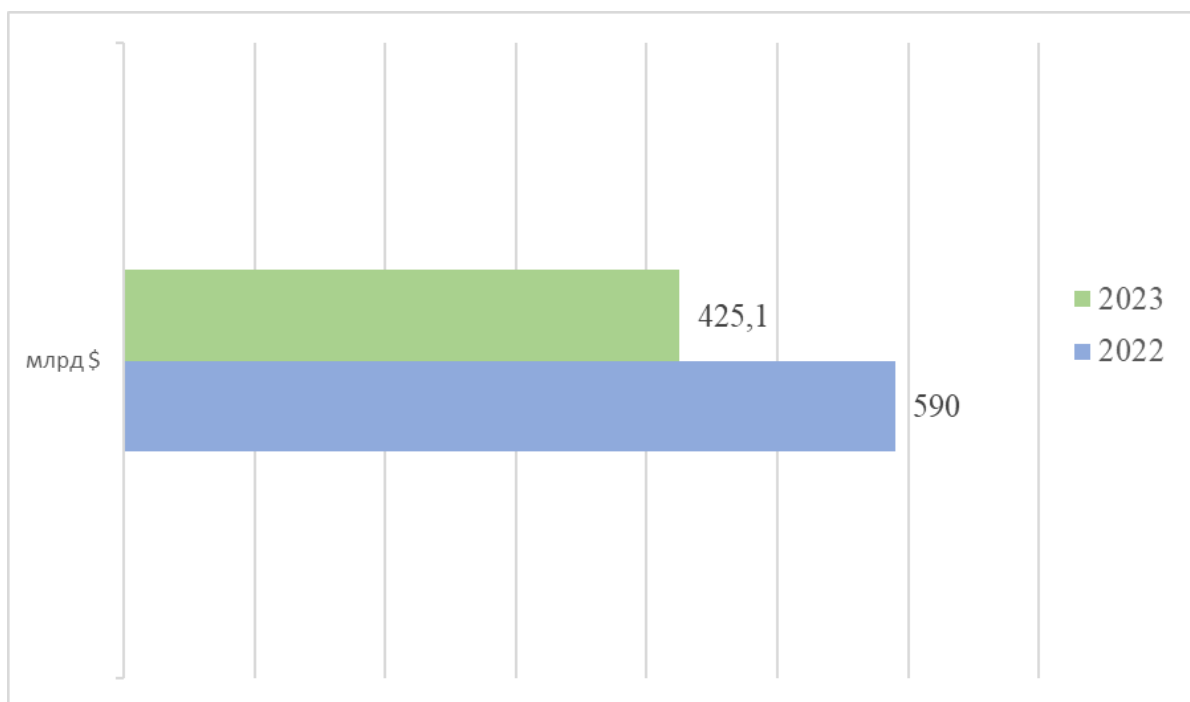


Рисунок 2. Динамика стоимостного объема экспорта из России (2022-2023): сокращение на 28%

Ситуация на мировом рынке экспорта минерального сырья продолжает оставаться сложной и нестабильной. Несмотря на сокращение объема экспорта, для восстановления и дальнейшего развития российского экспорта минерального сырья можно рассмотреть несколько вариантов решения данной ситуации:

- В первом варианте решения предлагается восстановление, которое будет происходить параллельно с преодолением временных санкционных барьеров. Для этого необходимо адаптироваться к новым условиям и найти альтернативные пути поставок товаров на внешние рынки, которые будут проявлять заинтересованность в приобретении российской продукции.

- Во втором варианте решения ситуации, экспорт будет сокращаться в ответ на структурные изменения условий, и восстановление в ближайшей перспективе будет ограниченным. Но в этом случае, основная часть экспортной продукции будет направлена на внутренний рынок, особенно в случае с товаром, который требует более высокой степени переработки, поскольку перенаправить поставки на новые рынки может быть затруднительно, поэтому использования внутреннего рынка может стать важным шагом.

Российская экономика в течение долгого время была зависима от экспорта минерального сырья, что делает ее уязвимой к внешним факторам. Например, санкции и снижение цен на нефть и другие виды сырья оказывают негативное влияние на российскую экономику. Поэтому одним

из вариантов решения для уменьшения зависимости от сырьевого сектора является разнообразие экономических направлений и диверсификация производства.

В процессе диверсификации экономики рассматривается возможность развития и расширения других отраслей, включая производство и предоставление высокотехнологичных товаров и услуг. Один из вариантов может быть развитие производство и экспорта высокотехнологичных продуктов на основе минерального сырья, таких как специальные стали, химические продукты, полупроводники и другие товары со значительной добавленной стоимостью. Это важно для создания более устойчивой и разнообразной экономики, которая не будет так сильно зависеть от колебаний на рынке сырьевых товаров.

Для достижения этой цели необходимо привлекать инвестиции в различные сектора экономики, такие как инфраструктура, транспорт, туризм, здравоохранение, образование, информационные технологии и другие. Развитие этих отраслей способствуют увеличению производства и экономическому росту. Одновременно с этим, расширение производства высокотехнологичных товаров и услуг стимулирует развитие инноваций и технологий, что повышает конкурентоспособность экономики.

Инвестиции в инновации и технологии являются одним из главных направлений будущего развития экономики России. Повышение уровня инноваций позволяет улучшать качество существующей продукции, создавать новые продукты и повышать эффективность производства. К тому же, инвестиции в инновации и технологии способствуют развитию образования и научных исследований, а также привлекают внешние инвестиции. Это также может привести к созданию новых экспортных возможностей, основанных на высокотехнологичных товарах и услугах.

Для успешного развития инноваций и технологий необходимо сосредоточить усилия на научных исследованиях, развитии инфраструктуры, поддержке стартапов и привлечении инвестиций. При этом важно создать благоприятную экономическую среду для инноваций, такую как государственные программы поддержки, налоговые льготы и защита патентных прав.

Выводы

Россия столкнулась с серьезными экономическими проблемами из-за введения санкций и снижения цен на сырьевые товары. Это оказало значительное негативное влияние на минерально-сырьевой сектор и другие отрасли экономики. Для восстановления и развития экспорта минерального сырья можно рассмотреть варианты восстановления и переацеливания на внутренний рынок, а также развитие высокотехнологичных отраслей на основеминерального сырья.

Развитие высокотехнологичных отраслей и привлечение инвестиций в различные сектора экономики являются ключевым направлением для создания устойчивой и разнообразной экономики. Инвестиции в инновации и технологии способствуют улучшению качества продукции, созданию новых рабочих мест и повышению конкурентоспособности экономики России.

Для успешного развития инноваций необходимо активно развивать научные исследования, инфраструктуру и внешние связи, а также обеспечить благоприятную экономическую среду для инноваций.

Одним из вариантов решения для уменьшения зависимости от сырьевого сектора является диверсификация экономических направлений и разнообразие производства. Развитие других отраслей, включая высокотехнологичные, позволит создать более устойчивую экономику, которая будет меньше подвержена внешним факторам.

В целом, для преодоления экономических проблем, вызванных санкциями и колебаниями на рынке сырьевых товаров, России необходимо активно искать решения, включая восстановление и развитие экспорта минерального сырья, развитие высокотехнологичных отраслей и привлечение инвестиций в различные сектора экономики. Такие шаги помогут

создать устойчивую и разнообразную экономику, которая будет меньше зависеть от внешних факторов и обеспечит долгосрочный экономический рост.

Библиография

1. "Информационное агентство «Регнум» - новостной ресурс, освещающий события в экономике и политике. Доступно по ссылке: <https://regnum.ru/news/economy/2846027.html>
2. "Информационное агентство «Росбалт» - новостной портал, освещающий экономические и политические события. Доступно по ссылке: <https://www.rosbalt.ru/business/2020/02/25/1829680.html>
3. "Редин, А. (2020). Минеральное сырье России в системе мировой экономики: проблемы и перспективы. Сибирский финансовый журнал, (1), 190-201.
4. "Статистика внешней торговли. По данным ФТС России" - статья на сайте РБК о статистике внешней торговли России. Доступно по ссылке: <https://www.rbc.ru/newspaper/2024/03/04/65df10179a794720b4dab8cc>

*Анализ состояния минерально-сырьевой базы никеля в России
Кузьмицкая К.В.* (МГРИ, ksu.kuzja2001@mail.ru),
Пекова И.А. (МГРИ, pekovaia@mgri.ru)*

Аннотация

В статье рассматривается состояние минерально-сырьевой базы никелевой руды в России. Раскрывается ее связь и влияние на переход к новой экономической модели России.

Ключевые слова

Никелевая руда, добыча никеля, запасы никеля, зеленая экономика.

Теория

Добывающая промышленность играет большую роль в экономике страны. Доказательством этого является переход России к новой экономической модели, где решаются вопросы стабильного развития и сбережения природно-ресурсного потенциала страны. Российская Федерация преследует развитие инновационных технологий, а также обеспечение устойчивостью экономического роста. Кроме этого, очень важно гарантировать благоприятность условий проживания для нас и наших потомков. Основы зеленой политики позволяют осуществить данную цель [1].

Никель – металл, необходимый для того, чтобы подстроиться и модернизироваться под принципы, подходящие зеленой политики. Сырьевая база никеля Российской Федерации занимает одно из лидирующих мест на мировом рынке. Россия занимает третье место, имея долю производства в мире 7,5 процентов. Наша страна по этому показателю уступает лишь Индонезии, с долей 37,1 процента, и Филиппинам, с долей 13,7 процента.

В 2021 году ПАО «ГМК «Норильский никель» оценил доли никеля по сортам, оценка показала, что высокосортный никель занимает 37% производства никеля первой категории, а низкосортный – 63% [4].

Балансовые запасы никеля на начало 2022 года – 28528 тысяч тонн, посчитанные на сорока шести месторождениях. Соответственно, забалансовые запасы никеля представляют собой 3294 тысячи тонн, посчитанные на пятнадцати месторождениях. Еще существуют три месторождения никеля, являющиеся техногенными, их балансовые запасы – 185 тысяч тонн [2].

На месторождения Красноярского края (Норильский рудный район) и Мурманской области (Печенгский рудный район) приходятся основные запасы никеля страны (рис. 1, табл. 1).

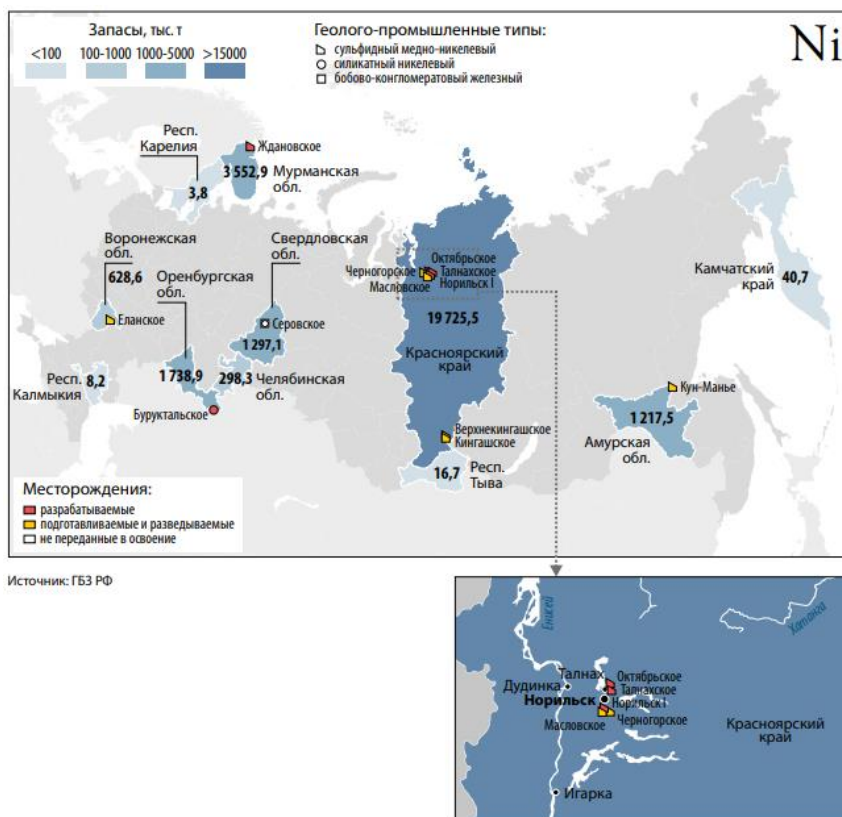


Рисунок 1. Распределение запасов никеля между субъектами Российской Федерации (тыс.т.) и его основные месторождения

Таблица 1

Основные месторождения никеля

Месторождение (субъект РФ)	Геолого-промышленный тип	Запасы на 01.01.2022 категории, тыс. т		Доля в запасах РФ категорий А+В+С ₁ , %	Содержание Ni в рудах, %	Добыча в 2021 г., тыс. т
		А+В+С ₁	С ₂			
РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ						
ПАО «ГМК «Норильский никель» (Заполярный филиал)						
Октябрьское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	6 556,9	2 191,3	30,7	0,77	121,6
Талнахское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	4 497	1 385	20,6	0,66	99,7
АО «Кольская ГМК» (ПАО «ГМК «Норильский никель»)						
Ждановское (Мурманская обл.)	Сульфидный медно-никелевый	1 352,3	459,9	6,4	0,67	33,8
ООО «Медвежий ручей» (ПАО «ГМК «Норильский никель»); ООО «Таймырская ГМК» (ГК «Русская Платина»)						
Норильск I (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	1403,5	376,7	6,2	0,33	6,8
ПАО «Комбинат Южуралникель», ООО «Техномет»						
Буруктальское* (Оренбургская обл.)	Силикатный никелевый	1327,6	157,1	5,2	0,63	—
ПОДГОТОВЛИВАЕМЫЕ К ЭКСПЛУАТАЦИИ						
ООО «Масловское» (ПАО «ГМК «Норильский никель»)						
Масловское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	591,3	120,1	2,5	0,35	—
ООО «Кингашская ГРК» (Группа «ОНЭКСИМ»)						
Верхнекингашское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	852,3	347,4	4,2	0,47	—
Кингашское (Красноярский край)	Сульфидный медно-никелевый	700	382,5	3,8	0,41	—
ООО «Медногорский медно-серный комбинат» (ОАО «УГМК»)						
Еланское (Воронежская обл.)	Сульфидный медно-никелевый	216,4	285,9	1,8	1,16	—
ЗАО «Кун-Манье» (Amur Minerals Corp.)						
Кун-Манье (Амурская обл.)	Сульфидный медно-никелевый	1 097,4	120,1	4,3	0,71	—
НЕРАСПРЕДЕЛЕННЫЙ ФОНД НЕДР						
Сервовское (Свердловская обл.)	Бобово-конгломератовый железный	285,7	78,5	1,3	0,7	—

* часть запасов учитывается в нераспределенном фонде недр
Источники: ГБЗ РФ

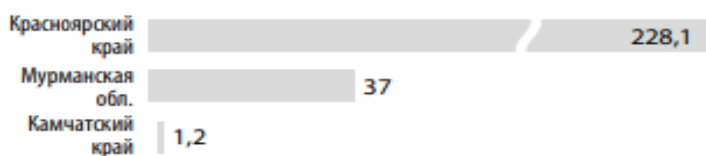
На конец 2021 года добытый никель в тоннах представлял собой 266,3 тысячи, не включая дополнительные 5 тысяч тонн никеля, добытого из техногенного месторождения. Фабрики обогащения изготовили 202,1 тысяч тонн никеля, в том числе 145,8 тысяч тонн приходилось на никель первой категории (рис. 2).



Источники: ГБЗ РФ, открытые данные компаний

Рисунок 2. Динамика добычи никеля из недр, производства никеля в концентратах и первичного никеля в 2012-2021 гг., тыс. т.

Норильский рудный район обеспечивает основу добычи никеля в России, 85,7 процентов добычи России пришлось на месторождения Октябрьское, Талнахское и Норильск I, принадлежащих компании ПАО «ГМК «Норильский никель» и находящихся в этом рудном районе. Второе место по добыче в России занимает Мурманская область на месторождениях Печенгской группы, их доля составила 13,9 процентов. 0,4 процента пришлось на добычу в Камчатском крае (рис. 3).



Источник: ГБЗ РФ

Рисунок 3. Распределение добычи никеля из недр между субъектами РФ, тыс. т.

ПАО «ГМК «Норильский никель», или иначе называя «Норникель», является лидером по добыче никеля в стране и в мире, его доля по добыче никеля в стране составила 99,6 процентов. В номенклатуру компании входит никель различного качества, также присутствует марка с содержанием никеля 99,8 процента. Что не мало важно, ведь никель можно условно поделить на три группы: категория I с содержанием никеля 99% и выше, категория II с содержанием никеля менее 99% и различные химические соединения, в которых присутствует некая доля никеля.

На конец 2021 года, категория I формирует около 9% спроса (266,7 тысяч тонн), ее ресурс требуется для снабжения и осуществимости зеленой экономики (для создания электрических машин, различных аккумуляторов, турбин и т.д.), категория II занимает 69% формирования спроса (2044,1 тысяч тонн), ее ресурс направлен на создание нержавеющей стали.

Основой дальнейшего повышения спроса на металл будет являться зеленая политика [3], по большей части для создания электрических машин. К 2030 году предполагается подъем спроса на никель категории I чуть более, чем в шесть раз, примерно 1600 тысяч тонн, так как тенденция повышения спроса на никель и создания электрических машин сохраняется, в 2023 году было создано 6 миллионов электрических машин, что в два с половиной раза больше, чем в 2021 году (2,4 миллиона электрических машин).



Рисунок 4. Структура спроса на никель, тыс. т.

На рисунке наглядно прослеживается то, что зеленая политика к концу 2030 года может сформировать более 30% спроса на никель. Рост спроса на никель категории II не так высок, примерное увеличение - 1 процент в год, поэтому к 2030 году может составить 2235,6 тысяч тонн. Предполагается, что глобальный спрос на никель составит 4623,6 тысяч тонн.

Выводы

При переходе России к новой экономической модели, решая вопросы стабильного развития и сбережения природно-ресурсного потенциала страны, преследуя также цели развития инновационных технологий и обеспечения устойчивостью экономического роста, никелевая промышленность обретает большой стратегический потенциал в предоставлении стране долгосрочной перспективы стабильного формирования роста экономики, так как никель необходим для обеспечения производства инновационных технологий.

Библиография

1. Назарова З.М., Косьянов В.А., Калинин А.Р., Десяткин А.С. Перспективы отечественной геологоразведки: западный путь или собственная экономическая модель развития? - М.: горный журнал, №11, 2018, с. 42.
2. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов российской федерации в 2021 году. Государственный доклад. М.: Министерство природных ресурсов и экологии российской федерации федеральное агентство по недропользованию (роснедра), 2022 г. – 626 с.
3. Торговля и зелёная экономика: руководство. Третье издание Международного института устойчивого развития, 2014 г. – 171 с.
4. Официальный сайт ПАО «ГМК «Норильский никель». Электронный ресурс. URL: <https://www.nornickel.ru/> (дата обращения: 25.11.2023).

*Влияние новых экономических условий на российские горно-металлургические
предприятия*

Лебедева Е.И. (МГРИ, wickedrider@yandex.ru),
Попова Э.А. (МГРИ, popovaea@mgri.ru)*

Аннотация

Данная статья исследует влияние новых экономических условий на российские горно-металлургические предприятия. Рассматриваются факторы изменения экономической ситуации, основные проблемы адаптации горно-металлургических предприятий и пути решения проблем. Описывается влияние новых экономических условий на конкурентоспособность горно-металлургических предприятий России.

Ключевые слова

Горно-металлургические предприятия, экономика, новые экономические условия, экономическая модель, конкурентоспособность.

Теория

В настоящее время Россия находится в довольно сложных и неоднозначных экономических условиях. Это характеризуется следующими факторами [2]:

- Санкции, применяемые по отношению к России, оказывают ограничительное воздействие на доступ российским компаниям и отраслям к капиталу, технологиям и рынкам. Также геополитические факторы влияют на экономическую ситуацию в стране.
- Диверсификация экономики - ключевая стратегия развития России. Она включает развитие всех отраслей, таких как сельское хозяйство, производство с применением инноваций, новых технологий для уменьшения зависимости от нефтегазового сектора и создания новых источников экономического роста.
- В России продолжается работа по модернизации и развитию инфраструктуры, улучшению логистики и развитию регионов, что является важным для устойчивого экономического роста и улучшения условий жизни на территории страны.

Горно-металлургическим предприятиям в России и во всем мире приходится адаптироваться к изменяющимся экономическим условиям. Например, по данным World Steel Association, мировое производство стали в 2023 году сохранилось на уровне 2022 г. - 1,88 млрд. т. (-0,1% относительно 2022 г.). Наибольший спад производства продемонстрировали Нидерланды (-23,9%), Чехия (-21,1%), Франция (-17,4%) и Бельгия (-16,1%); рост – Индия (+11,8%), ЮАР (+10,6%), Россия (+5,6%) и Египет (+5,4%). Производство стали в России по итогам 2023 года выросло на 5,3% и составило 75,8 млн. т.

Стабилизация ситуации в горно-металлургической отрасли обусловлена диверсификацией структуры сбыта, в частности увеличением отгрузок на внутренний рынок, в том числе для инфраструктурных проектов и жилищного строительства. Кроме этого, важным стало то, что российские предприятия переключили экспорт в направлении стран Азии, Ближнего Востока и Латинской Америки. Согласно осеннему прогнозу World Steel Association, инфляция и высокие процентные ставки в большинстве стран ограничивали восстановление спроса на сталь в 2023 г. Так, по итогам 2023 года World Steel Association ожидает увеличения спроса на сталь в мире на 1,8% в годовом сопоставлении, до 1,814 млрд. т. В Китае рост спроса на сталь прогнозируется на уровне 2 % (благодаря инвестициям в инфраструктуру и стабилизации рынка недвижимости), в Индии – на 8,6% (ввиду роста строительного сектора) (табл. 1). [4]

Наиболее сильные изменения в мировом производстве стали в 2023 году

Страна	2023	2022	%2023/2022
Китай	1019,1	1019,1	=0,0
Индия	140,2	125,4	+11,8
Россия	75,8	71,7	+5,6
Тайвань	18,9	20,8	-8,9
Мексика	16,3	18,4	-11,6
Франция	10,0	12,1	-17,4
Малайзия	7,5	7,2	+4,1
Польша	6,4	7,4	-13,1
Бельгия	5,9	7,0	-16,1
Великобритания	5,6	6,0	-6,5
Пакистан	5,3	6,0	-11,3
Таиланд	5,0	5,3	-6,7

В связи с новыми факторами, связанными с изменением международной экономической ситуации, российская горно-металлургическая отрасль в 2022-2023 годах сталкивается с вызовами, претерпевает изменения вследствие кризиса и необходимости переосмысления модели развития, основанной на встраивании в мировой рынок и интеграции с европейской экономикой.

Основные проблемы, связанные с сохранением экспортной ориентации российских горно-металлургических предприятий в новых экономических условиях, заключаются в ограничении доступа российской продукции на зарубежные рынки, особенно в Евросоюзе, из-за санкций, включая 4-й и 8-й пакеты санкций ЕС, включение в SDN-лист США и заградительные таможенные пошлины, привели к значительным вызовам для отрасли. Российские горно-металлургические предприятия вынуждены переориентироваться на азиатские рынки, что повлияло на рост транспортных расходов. Кроме того, замедление мировой экономики и ожидаемая рецессия в промышленно развитых странах влияют на мировой спрос на металлопродукцию [3].

Также введение санкций по отношению к России может оказывать отрицательное влияние на конкурентоспособность российских горно-металлургических предприятий. Введение санкций привело к: ограничению доступа к международным рынкам и технологиям для российских горно-металлургических предприятий, затруднило возможности предприятий к свободному международному сотрудничеству, получению новых заказов и технологии из-за ограничений и запретов; к снижению иностранных инвестиций в российскую горно-металлургическую отрасль, что может затруднить финансирование модернизации и развития предприятий. Введение санкций приводит к повышению издержек для горно-металлургических предприятий, ограничению доступа к импортным технологиям или оборудованию и необходимости замены на более дорогие российские аналоги; сужает рыночные возможности для российских горно-металлургических предприятий, влияя на ограничение доступа к некоторым зарубежным

рынкам. Потеря доверия к иностранным поставщикам может сказаться на объеме продаж и трудностям при переходе на новые рынки сбыта.

В настоящее время, в ответ на санкции и ограничения на экспорт, российские горно-металлургические предприятия рассматривают переориентацию на внутренний рынок. Это выгодная стратегия, учитывая растущую экономику и инфраструктурные проекты в России. Увеличение государственных инвестиций в инфраструктуру, строительство и производство способствует росту спроса на горно-металлургическую продукцию внутри страны. Переориентация на внутренний рынок снижает зависимость российских предприятий от внешних факторов, таких как санкции и колебания мировой конъюнктуры. Увеличение доли продаж на внутреннем рынке позволяет горно-металлургическим предприятиям более устойчиво функционировать в условиях неопределенности на мировых рынках. Горно-металлургические предприятия рассматривают возможность разработки и производства новых видов продукции, специально адаптированной к потребностям внутреннего рынка. Например, специализация на производстве продукции для строительства, энергетики или автомобильной промышленности. Это способствует повышению конкурентоспособности на внутреннем рынке. При переориентации на внутренний рынок, горно-металлургические предприятия активно работают над повышением качества своей продукции и удовлетворением потребностей клиентов внутри страны. Это включает привлечение к разработке новых технологий научных кадров страны, совершенствование производственных процессов и поддержку исследований и разработок на самих предприятиях.

Выводы

Современные экономические условия в России требуют от горно-металлургических предприятий адаптации к изменениям, активного внедрения инноваций, соблюдения экологических требований и эффективного использования ресурсов. Для сохранения и повышения своей конкурентоспособности предприятия должны проследить тренды на рынке, стратегически планировать и непрерывно улучшать свои процессы и продукцию.

Переориентация на внутренний рынок металлургической продукции России представляет широкий спектр возможностей для горно-металлургических предприятий. Увеличение спроса на внутреннем рынке, сокращение зависимости от внешних факторов, диверсификация продукции и улучшение качества помогут предприятиям преодолеть проблемы, связанные с санкциями, и укрепить свои позиции на внутреннем рынке. Это потенциально способствует обеспечению стабильного роста и развития всех отраслей России.

Библиография

1. «Анализ состояния российской металлургической промышленности», Кириченко В.А., // Молодой ученый, 2021 г. (<https://moluch.ru/>)
2. «Возможности адаптации российской металлургии к новым экономическим условиям», Устинов В.С. // ИНП РАН, 2023. (<https://ecfor.ru/>)
3. «Экономическая политика России в межотраслевом и пространственном измерении». // Материалы пятой конференции ИНП РАН и ИЭОПП СО РАН по межотраслевому и региональному анализу и прогнозированию (22-24 марта, Россия, Московская область), том 5, Москва, издательство «наука», 2023 г.
4. Отчет эмитента эмиссионных ценных бумаг, публичное акционерное общество «Северсталь» за 12 месяцев, 2023 г.
5. Потенциальные возможности роста российской экономики: анализ и прогноз. Научный доклад. Под ред. члена-корреспондента РАН А.А. Широ́ва. – М.: АртИк Принт, 2022. – 296 с. // Научный доклад ИНП РАН, 2022 г. (<https://ecfor.ru/>)

Оценка степени монополизации рынка серебра в РФ
Маланин А.В. *(МГРИ, aleksej-malanin@mail.ru),
Курбацкая М.В. (МГРИ, kv.marina@gmail.com)

Аннотация

Данное исследование проводилось с целью анализа рынка серебра в России и определения степени его концентрации. Для этого была рассмотрена актуальная экономическая информация о рынке серебра в нашей стране и в мире, а также рассчитан индекс Херфиндаля-Хиршмана и проанализирована динамика изменений этого показателя за несколько лет.

Актуальность данного исследования обусловлена высоким спросом на серебро в мире, а также наличием в нашей стране его значительных разведанных запасов, наличием нескольких конкурирующих компаний на рынке серебра.

Ключевые слова

Рынок, серебро, концентрация, монополизация, индекс Херфиндаля-Хиршмана.

Теория

Серебро – ковкий пластичный благородный металл, имеющий множество применений и известный человечеству с древних времён. Высокая проводимость электричества позволяет использовать серебро в электронике. Серебро применяется в создании припоев и различных сплавов. Также имеет широкое применение в ювелирном деле и медицине. Этот металл является важным элементом при создании фотоэлектрических панелей (солнечных батарей) и аккумуляторов, так как в последнее время отрасли альтернативной энергетики и строения электромобилей испытывают бурный рост, спрос на серебро быстро растёт.

В 2022 году мировой спрос на серебро достиг рекордного уровня в 1,24 миллиарда унций, что на 18% больше, чем в предыдущем году. Этот всплеск спроса привел к значительному дефициту предложения: в 2022 году дефицит составил 237,7 миллиона унций. Цена серебра может взлететь до \$30 долларов за унцию, достигнув невиданного за последние десять лет пика, согласно данным LSEG [1].

Таблица 1

Страны, лидирующие по объемам добычи серебра, и их запасы [2]

Страна	Объём добычи в 2018, тыс. тонн	Объём добычи в 2023, тыс. тонн	Запасы серебра, тыс. тонн
Мексика	6,1	6,4	37
Перу	4,3	3,1	110
Китай	3,6	3,4	41
Польша	1,3	1,3	110
Чили	1,3	1,4	26
Австралия	1,2	1,2	89
Россия	1,1	1,2	68
США	0,9	1,1	25

Остальные страны	7,2	6,7	96
Всего в мире	27	25,8	>600

Таблица показывает, что основная часть серебра производится в Южной Америке. В Китае также происходит интенсивная добыча этого ресурса, а Польша, Австралия и Россия обладают значительными запасами.

В России 5 основных компаний производят серебро:

1. АО «Полиметалл»
2. ОАО «Уральская горно-металлургическая компания» (УГМК)
3. Kinross Gold Corp
4. ПАО «ГМК Норильский никель» (Норникель)
5. ГК «НОК, ГГОК»

Ниже приведены объёмы добычи серебра этими компаниями в 2021 году

Таблица 2

Объёмы добычи серебра этими компаниями в 2021 году

Компания	Добытое в 2021г. серебро, т.	В %-м соотношении
АО «Полиметалл»	578,3	47,65
ОАО «УГМК»	134	11,04
Kinross Gold Corp	80,3	6,61
ПАО «Норникель»	103,3	8,52
ГК «НОК, ГГОК»	144,4	11,9
Другие компании	172,7	14,28
Всего	1213	100

Таблица 3

Объёмы добычи серебра на территории России [5,6]

Год	Доля «Полиметалла»	Остальные производители	Всего
2010	490,4	654,2	1144,6
2011	510,2	623,8	1134
2012	751,2	673,8	1425
2013	846,0	581,7	1427,7
2014	830,6	603,3	1433,9
2015	998,4	581,7	1580,1
2016	908,2	584,8	1493

2017	759,7	613,3	1373
2018	786,9	613,2	1400,1
2019	612,3	794,7	1407
2020	581,0	799,0	1380
2021	578,3	634,7	1213
2022	518,8	681,2	1200



Рисунок 1. Динамика добычи серебра в России, а также доля АО «Полиметалл» в отрасли

График (рис. 1) показывает, что доля самой крупной компании на рынке серебра почти 10 лет была заметно больше 50%, однако последние 5 лет в компании наблюдается некоторый спад производства. Для более детального анализа рынка был рассчитан индекс Херфиндаля-Хиршмана [3] (сокращенно ННІ) – показателя, который используется для оценки степени рыночной монополизации (монополизации отрасли). Используя его, можно дать характеристику рынка серебра в России.

Индекс ННІ определяется по формуле: $ННІ = S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + \dots + S_n^2$, где S_i – удельный вес фирмы i (в процентах); n – количество фирм. Индекс может принимать значения от 0 до 10000. Чем больше значение индекса, тем выше концентрация продавцов на рынке. По величине ННІ рынки делятся на: 1) высококонцентрированные: $1800 < ННІ < 10000$ 2) умеренно концентрированные: $1000 < ННІ < 1800$; 3) низко концентрированные: $ННІ < 1000$.

В данном случае будем считать, что $n = 2$. Тогда $ННІ = S_1^2 + S_2^2$, где S_1 – удельный вес Полиметалла, S_2 – удельный вес всех остальных производителей никеля в РФ, вместе взятых. Результат вычислений:

(продолжение таблицы 3)

Годы	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
ННІ	5102	5050	5014	5171	5125	5347	
Годы	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ННІ	5234	5056	5076	5084	5124	5010	5091

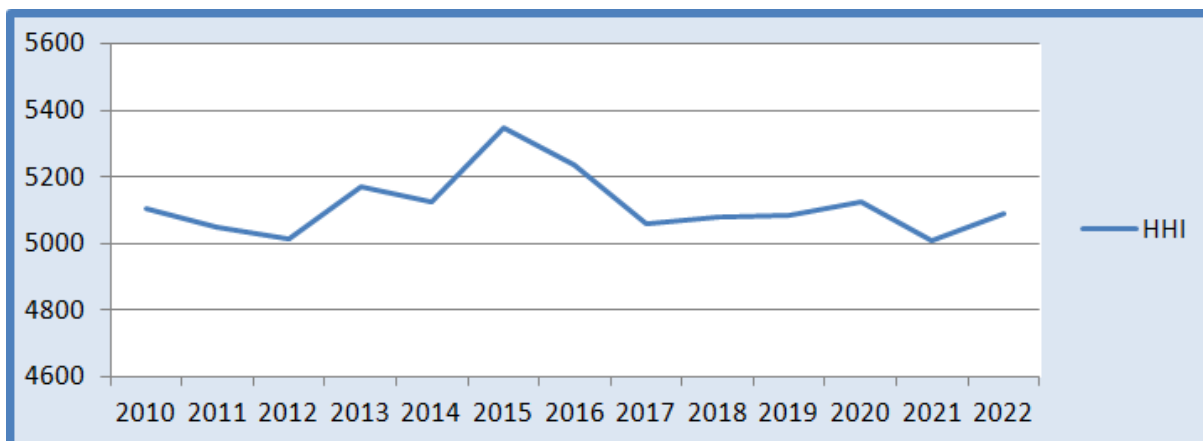


Рисунок 2. Значение индекса Херфиндаля-Хиршмана с 2010 по 2022 года

Выводы

Россия обладает значительными разведанными запасами серебра, что делает её перспективной для наращивания добычи этого ресурса. Однако рынок серебра в России значительно сконцентрирован, и новым компаниям будет сложно вступить в эту отрасль. С другой стороны стоит отметить, что доля господствующего на рынке серебра АО «Полиметалл» в последние несколько лет постепенно уменьшается, что улучшает условия конкуренции, и даёт другим компаниям возможность проявить себя.

Библиография

1. prod-aws.londonstockexchange.com
2. dprom.online/metalls/dobycha-serebra-v-mire
3. Индекс Херфиндаля - Хиршмана (spravochnick.ru)
4. <https://www.statista.com/statistics/1257836/russia-silver-production-volume>
5. <https://1prime.ru/20150129/801240436.html?ysclid=ltvjsvp6pm404017661>
6. https://data.topic.ru/countries_data/rus-silver-production/

*Анализ состояния минерально-сырьевой базы золота России
Москаленко Е.А.* (МГРИ, moskalenkokata@gmail.com),
Пекова И.А. (МГРИ, pekovaia@mgri.ru)*

Аннотация

В статье рассматривается состояние минерально-сырьевой базы золота России, а также объемы золотодобычи и реализации крупнейшими организациями в РФ.

Ключевые слова

Запасы золота, крупнейшие производители золота, золотодобыча, золотодобывающие компании.

Теория

Золотодобыча в России играет важный аспект в экономике страны, являясь одним из главных источников создания золотовалютных резервов. Значимость данного драгметалла обусловлена его сущностью денежного товара, который является инструментом товарообменных отношений. Такой универсальный товар для государства играет роль стабилизатора экономики страны, выполняя функции инвестирования, страхования и накопления. Золото в России также является стратегическим минеральным сырьем, согласно распоряжению Правительства РФ от 30.08.2022 №2473-р.

Россия активно наращивает производство золота, благодаря освоению новых и разработке существующих месторождений. По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), сырьевая база страны на 2021 год располагала запасами около 11 тыс. тонн золота (включая запасы A+B+C₁ и запасы, разрабатываемые и подготавливаемые, категории C₂), что составляло долю от мировых запасов 22%.

Таблица 1

Состояние сырьевой базы золота РФ

	<i>На 01.01.2020</i>		<i>На 01.01.2021</i>		<i>На 01.01.2022</i>	
Запасы	A + B	C₁	A + B	C₁	A + B	C₁
	+ C₁		+ C₁		+ C₁	
<i>Количество, тонн</i>	8793,9	5986,1	8854,1	6466,7	8926,8	6526,7
<i>Изменение к предыдущему году</i>	+1,3	+0,6	0,7	+8	+0,8	+0,9
	На 01.01.2021					
Прогнозные ресурсы	P₁		P₂		P₃	
<i>Количество, тонн</i>	6326,7		11706,1		26494,2	

Источник: 1 – ГБЗ РФ

В настоящий момент добывать золото категории C₂ в России является экономически нерентабельной деятельностью при текущей конъюнктуре рынка и уровню оснащенности технологической базы промышленных предприятий. А под международную классификацию Proven&Probable по международным стандартам JORC попадают запасы категории только A+B+C₁.

В России на территории Сибири и Дальнего Востока локализовано в недрах около 85% запасов золота страны. Крупнейшими регионами по запасам золота России являются Красноярский край, Иркутская область, Магаданская область, Республика Саха и другие. В таблице 2 указано количество запасов по крупнейшим регионам России и содержание золота в руде. Стоит отметить, что в России осуществляется полный производственный цикл переработки золотосодержащего полезного ископаемого, с помощью которого возможно реализовать продукцию разной пробыности широкой номенклатуры.

С каждым годом объем добычи золота из недр растет и на 2021 год она выросла на 2,6% по сравнению с 2020 г. Объем всех прогнозных ресурсов России категории P1 и P2 может сохранить уровень золотодобычи 2021 года на протяжении 17 лет. Это показывает, насколько высок потенциал развития ресурсной базы страны.

Золотодобыча и производство этого драгметалла в России на 67% обеспечивается за счет 12 компаний, из которых ПАО «Полюс» производит порядка 28% и является крупнейшим производителем золота в стране, следом за ним Polymetal International plc около 5% и Nord Gold S.E около 2,5%.



Рисунок 1. Распределение производства золота между компаниями, тонн

Благодаря достигнутому уровню технологической оснащенности, компании осуществляют гравитационное обогащение, цианирование, биоокисление и другие способы переработки золотосодержащих руд [4]. Благодаря разным методам переработки, возможно получить и доставить на аффинажные заводы товарную продукцию в виде гравитационных концентратов или лигатурного золота.

Спрос на золото за 2021 год показывал положительную динамику, где наибольший интерес составили ювелирный и технологический сектор. Экспортные поставки золота в России стали ниже по сравнению с предшествующим годом на 5,6% и составили 302 т (87% от всего объема произведенного драгметалла и вторичного сырья из золота по России) [5]. Объемы внутреннего потребления за 2021 год, наоборот, увеличилось в 2,2 раза и составил уровень потребления золота 42 т, где доля потребления ювелирной промышленности достиг 29,3 т.

Спрос со стороны технического сектора достиг уровня потребления около 6,5 т. В начале марта 2022 были приняты изменения в части налогового кодекса РФ: был отменен налог на добавленную стоимость на покупку золотых слитков, что может стать одной из причин увеличения спроса со стороны населения

После приостановки покупки золота Центральным Банком России в 2020 году, он снова возобновил потребление уже в 2021 для пополнения золотовалютных резервов страны и этот уровень на отчетный год составил 3,1 т.

Выводы

Россия активно ведет оценку, освоение и добычу золота благодаря высокому потенциалу сырьевой базы страны. После периода пандемии в 2020 году, который вызвал спад практически во всех секторах страны, поддержание высоких цен на золото позволило поспособствовать восстановлению мировой экономики. Также в России реализуется введение в разработку месторождений с труднообогатительными рудами, и проекты по переработке концентратов. У России есть все предпосылки к повышению конкуренции с мировыми центрами по поставке сырья из третьих стран и перспектива устойчивого положения и статуса как одного из крупнейших производителей золота в мире.

Библиография

1. Федеральный закон «О недрах» от 02.01.92 г. (ред. 08.08.01 г.) № 2395-1 (ред. от 27.12.09 г.).
2. Федеральный закон от 26.03.98 г. «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» № 41-ФЗ (ред. от 24.07.07 г.).
3. О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году. Государственный доклад. М.: Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Федеральное Агентство по недропользованию (Роснедра), 2022 – 626 с.;
4. Ненахов В.М., Никитин А.В., Ненахова Е.В., Караичев О.В. Новое в технологии извлечения благородных металлов из упорных высокоуглеродистых руд // Актуальные вопросы геологии: материалы Международной научно-практической конференции. Белгород, 2019. С. 149-154.;
5. Промышленное производство в России. 2021: Статистический сборник. М.: Росстат, 2021. 305с.
6. Назарова З.М., Косьянов В.А., Калинин А.Р., Десяткин А.С. Перспективы отечественной геологоразведки: западный путь или собственная экономическая модель развития? - М.: горный журнал, №11, 2018, с. 42.

*Социально-экономический анализ перспектив разработки Каневско-Лебяжьего
месторождения*

Нажаев Ж.Х. (МГРИ, zhabrail.n@gmail.com),
Прокофьева Л.М. (МГРИ, prokofieva-mila@mail.ru)*

Аннотация

Объектом исследования выбрано Каневско-Лебяжье газоконденсатное месторождение, принадлежащее компании «Газпром добыча Краснодар».

Основой данного исследования послужила необходимость решения ряда задач: оценить действующий фонд скважин на исследуемом объекте; оценить состояние месторождения, находящегося на завершающей стадии разработки, предложить вариант дальнейшего развития месторождения.

С целью выявления изменений годового отбора газа и суммарной добычи газа и получения аналитических зависимостей, авторы, исследуя Каневско-Лебяжье месторождение, провели анализ геолого-физических характеристик и текущего состояния разработки, выполнили расчеты прогнозных показателей добычи газа. Для выполнения расчета использовался программный инструмент MS Excel из пакета MS Office. Расчет проводился по методу средней скважины.

Ключевые слова

Добыча газа, месторождение на завершающей стадии разработки, низкорентабельные газовые месторождения.

Теория

Основание Каневского ГПУ отмечается 20 апреля 1960 года, когда по приказу № 48 от "Краснодарнефть" на территории станицы Каневской в Краснодарском крае было объединено управление Каневского и Ленинградского месторождений. С 1960 года управление руководило разработкой месторождений, расположенных на севере Кубани: Каневским, Ленинградским, Челбасским, Староминским, Кушевским, внедряя передовые методы добычи углеводородов, которые впоследствии распространялись по всей стране. Уже в те годы началась поставка кубанского газа в Москву и центральные области России.

На данный момент многие месторождения находятся на завершающей стадии разработки, что требует применения новейших технологий в производственном процессе. В настоящее время основными задачами филиала являются интенсификация добычи углеводородов в действующих скважинах, качественная подготовка углеводородного сырья к транспорту.

Ниже на рисунках 1 и 2 представлены изменение годового отбора газа и изменение коэффициента извлечения газа в процессе разработки Каневско-Лебяжьего месторождения. Данные представлены в двух форматах: фактические и расчётные показатели, которые были рассчитаны авторами.

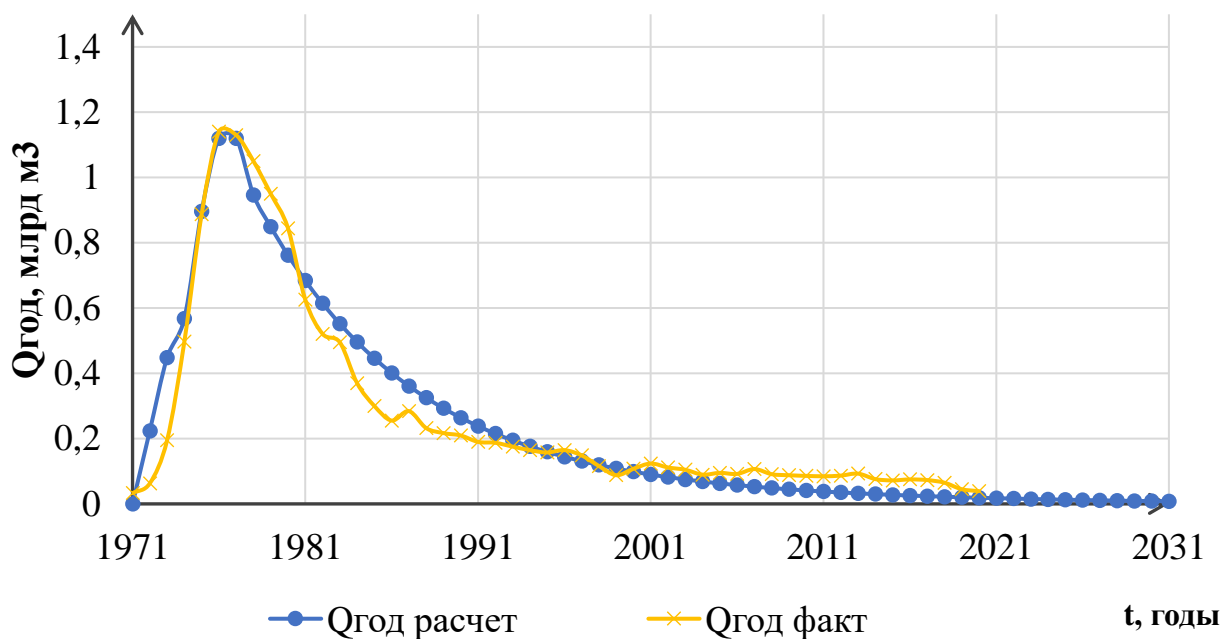


Рисунок 1. Изменение годового отбора газа в процессе разработки месторождения

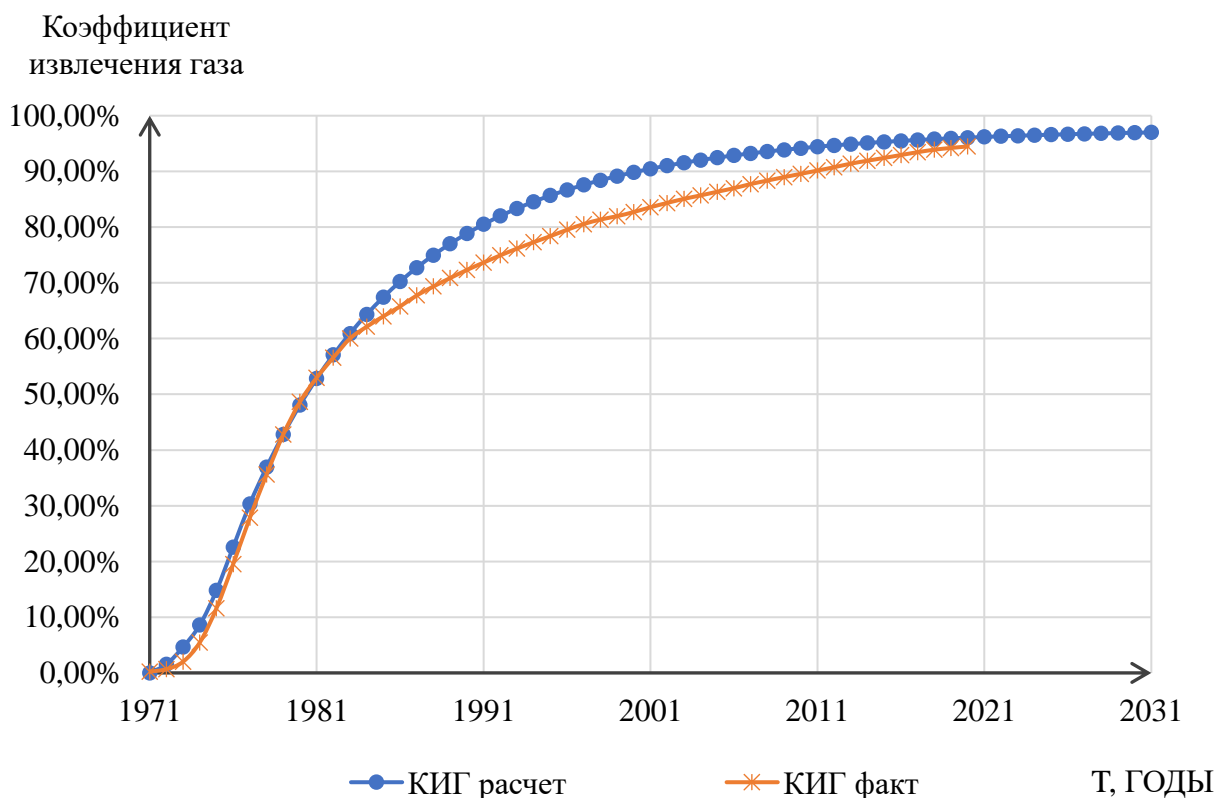


Рисунок 2. Изменение коэффициента извлечения газа в процессе разработки месторождения

На основании расчетов и выше приложенных рисунков: к 2031 году годовой отбор газа будет составлять 0,0083 млрд м³/год, КИГ будет находиться на уровне 96,99%. Данные показатели сигнализируют о том, что добыча газа является невыгодным для предприятия [1].

В ООО «Газпром добыча Краснодар» работает более 2000 человек [3]. Компания является социально-ответственной и поддерживает рабочее население. Консервация скважины в ближайшие годы не является самым логически обоснованным решением, так как большое количество людей останется без работы.

Предлагается рассмотреть возможность перевода месторождения из режима добычи в режим хранения природного газа. Для оценки пригодности месторождения в качестве хранилища природного газа необходимо изучить его физические характеристики, затраты на подготовку площадки, скорость доставки [2]. Несмотря на то, что некоторые параметры требуют дальнейшего изучения, уже сейчас можно констатировать потенциал данного месторождения для преобразования его в хранилище природного газа. Это позволит сохранить рабочие места для жителей Краснодарского края.

Выводы

В настоящее время Каневско-Лебяжье месторождение находится на завершающей стадии разработки. Анализ показал, что прогнозируемый объем добычи газа к 2031 году и коэффициент извлечения газа указывают на невыгодность дальнейшей добычи для предприятия. С учетом большого количества работников на предприятии консервация скважин не является оптимальным решением. Предложение о переводе месторождения в режим хранения природного газа представляется как альтернатива, которая может сохранить рабочие места для жителей региона и обеспечить устойчивость деятельности предприятия.

Библиография

1. Алиев, З. С. Разработка месторождений природных газов / З. С. Алиев, Д. А. Марakov. – Москва: МАКС Пресс, 2011. – 340 с.
2. Алфаяд Гани Хашим, Ассим ПОДЗЕМНЫЕ ХРАНИЛИЩА ГАЗОВ ИСТОЩЕННЫХ ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ / Ассим Алфаяд Гани Хашим // ЦИФРОВАЯ НАУКА. – 2021. – № 8. – С. 22-34.
3. Гилеб Т. В., Ильченко П. В. Технологический проект разработки Каневско-Лебяжьего газоконденсатного месторождения, Ставрополь, 2014.
4. Газпром добыча Краснодар: сайт. – URL: Газпром добыча Краснодар (дата обращения: 22.03.2024)

*Геозитические проблемы повышения энергетической безопасности и экономически
устойчивого развития предприятий минерально-сырьевого комплекса*

Павлова А.А. (МГРИ, tina.pavlova.98@mail.ru),*

Рыжова Л.П. (МГРИ, ryzhovalp@mgri.ru),

Пекова И.А. (МГРИ, pekovaia@mgri.ru)

Аннотация

Минерально-сырьевой комплекс сегодня сталкивается с проблемой обеспечения энергобезопасности, которая взаимосвязана с увеличением уровня энергетической эффективности и общего уровня энергосбережения. При условии внешнего санкционного давления, а также сложности внедрения некоторых инновационных технологических решений, многие предприятия минерально-сырьевого комплекса сегодня сталкиваются с торможением устойчивого развития, а также недостаточным уровнем обеспечения энергетической безопасности. Надежное энергоснабжение сегодня отмечается одним из обязательных направлений совершенствования производственной базы крупных предприятий. С помощью него возможно не только поддержание функционирования всех систем предприятия, а также бесперебойной работы отдельных технологических процессов добычи, транспортировки и т.д.. Экономически устойчивый путь совершенствования предприятий минерально-сырьевого комплекса сегодня всецело зависит от поддержания и развития системы энергетической безопасности.

Ключевые слова

Геозитика, минерально-сырьевой комплекс, энергетическая безопасность, экономически устойчивое развитие, экономические проблемы.

Теория

При условии действующего состояния экономики страны, минерально-сырьевой комплекс отмечается важным условием её плодотворного развития. Сегодня предприятия данного комплекса испытывают перегрузки и невозможность качественной трансформации реализуемой концепции развития в области обеспечения энергетической безопасности.

Сегодня экономическая стратегия предприятий минерально-сырьевого комплекса должна быть ориентирована на достижение долгосрочных целей и собственного совершенствования в области повышения энергоэффективности реализуемой деятельности, а также обеспечения высокого уровня энергетической безопасности, которая, в свою очередь, дополняется соответствующими организационно-экономическими механизмами [4]. Данная система должна всецело быть ориентирована на создание условий для своевременного и плодотворного устойчивого повышения успешности финансово-экономической деятельности, а также функционирования предприятия, в целом. Сегодня у большинства предприятий, в том числе предприятий минерально-сырьевого комплекса, отсутствует подобная отлаженная система, что формирует большое количество проблем устойчивого развития при условии обеспечения энергетической безопасности, а энергетический менеджмент не развит вовсе [1].

К геозитическим проблемам обеспечения энергетической безопасности можно отнести географическую неоднородность распределения месторождений полезных ископаемых, в частности энергетических ресурсов, на территории страны, что требует использования принципиально новых глобальных подходов к управлению и использованию минеральных ресурсов.

Сокращение запасов минеральных ресурсов, а также их естественная ограниченность и конечность ставят во главу угла вопрос о доступности и правах на минеральные ресурсы современных и будущих поколений, что также относится к геозитическим проблемам повышения энергетической безопасности.

Так данные Государственного доклада о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году представленные на рисунке 1 наглядно отражают неравномерное распределение разрабатываемых месторождений полезных ископаемых в данном случае нефти и газа [2].

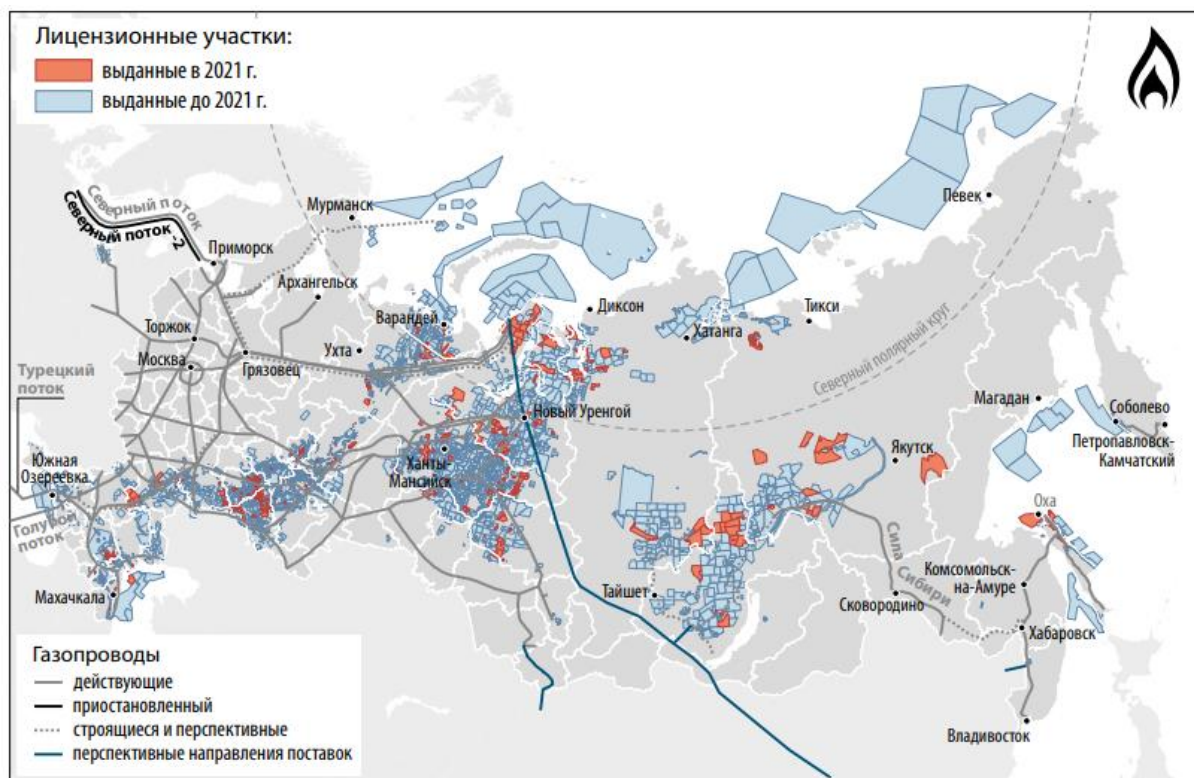


Рисунок 1. Схема размещения лицензионных участков на углеводородное сырье в России (Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году, Москва, 2022 г.)

Устойчивое развитие предприятия может быть обеспечено за счет приоритетного использования вторичных ресурсов, повторная переработка которых не оказывает столь разрушительного влияния на все оболочки Земли, кое имеет место при первоначальном извлечении полезных ископаемых и их переработке.

При условии пандемийно-санкционного кризиса, который до сих пор сопровождает работу предприятий минерально-сырьевого комплекса, в целом, главными направлениями изменения их работы, на наш взгляд, должны являться следующие:

- общая переориентация стратегии развития компании на преимущественное использование энергоэффективных фондов российского производства;
- переключение процессов компании на генерирование энергии собственными силами, при наличии такой возможности;
- осуществление применения инновационных технологий и механизмов управления энергосбережением;
- заключение контрактов с отдельными компаниями для осуществления энергосервисного перфоманс-контрактинга.

Миссия геозтики состоит во внедрении ценностного подхода, ценностных критериев в практику геологоразведочных и добычных работ, использования минеральных ресурсов и

сохранения объектов неживой природы (геонаследия) в противовес своекорыстию и меркантилизму (индивидуальному, корпоративному, государственному).

Выводы

Подводя итог, можно сказать, что устойчивое развитие компаний минерально-сырьевого комплекса сегодня возможно только с помощью комплексного разрешения проблемных вопросов, связанных с ограничениями и введенными сложностями, связанными с, казалось бы, закончившейся пандемией. Больше количество проблем у предприятий возникло из-за недостаточной оценки необходимости технического задействования информационных технологий управления.

Предприятия минерально-сырьевого комплекса сегодня должны изыскивать резервы для импортозамещения оборудования и товаров, чтобы исключить финансовую и прочую зависимость. Проблемой здесь является недостаточное или несвоевременное обеспечение контроля над уровнем энергетической безопасности, выявлением несоответствий в плане оценки качества электрической энергии, а также электромагнитной совместимости электрооборудования. Сегодня всё используемое оборудование должно соответствовать стандартам, а руководство планомерно заменять устаревшие его виды на более инновационные, учитывающие режимы электропитания и надежности общей системы электроснабжения.

Библиография

1. Ганин П. В. Сущность и особенности энергетической стратегии современного развития предприятия// Научные труды центра перспективных экономических исследований. – 2023. - №24. – С. 5-10;
2. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году, Москва. – 2022. – С. 62-63;
3. Каранина Е. В. Бортников М. А. Гусейнаде Р. Н. Определение факторов энергетической безопасности предприятия// Экономика и управление: проблемы, решения. – 2022. - №4. – С. 60-66;
4. Клычева М. Д. Акулова А. Ш. Проблемы повышения энергетической безопасности и экономически устойчивого развития// Инновационная наука. – 2019. - №12. – С. 68-70;
5. Митяков Е. С. Ладынин А. И. Модель управления энергетической безопасностью высокотехнологичных предприятий// Развитие и безопасность. – 2021. - №4. – С. 62-72.

Обзор состояния марганцевого сырья в Российской Федерации

Павлова Д.С. (МГРИ, daria14p@mail.ru),*

Анисимова А.Б. (МГРИ, ug26@list.ru)

Аннотация

Актуальность представленного исследования обусловлена не только стратегическим значением марганцевого сырья для российской экономики, но и глобальным спросом на данный металл. Марганец используется в производстве стали, аккумуляторов, химической промышленности и других областях, поэтому его цена и наличие металла на рынке играют важную роль для мировой экономики.

Изучение динамики цен на марганец за последние годы позволяет предсказать его будущее значение на рынке и спрогнозировать тенденции развития месторождения в перспективе. Все это делает данное исследование актуальным и важным для научного и практического применения.

Ключевые слова

Минерально-сырьевая база, марганец, цена, спрос, перспективы.

Теория

В зависимости от промышленного назначения выделяются различные виды марганцевых сплавов и продуктов: электролитический металлический марганец, электролитический диоксид марганца, высокоуглеродистый ферромарганец, среднеуглеродистый ферромарганец, низкоуглеродистый ферромарганец и силикомарганец и др. Силикомарганец был самым популярным из них на мировом рынке в 2018 году и, вероятно, будет лидировать и в будущем. Предполагается, что спрос на силикомарганец будет расти в связи с развитием строительной отрасли и расширением его применения. Этот материал используется в производстве стали и других сплавов.

Важно отметить, что Россия, несмотря на обладание крупной сырьевой базой марганцевых руд, все еще зависит от импорта товарных марганцевых руд и ферросплавов из-за отсутствия собственного производства. Это представляет собой потенциальную возможность для развития внутренней промышленности и увеличения доли отечественного производства. В свете растущего мирового спроса на марганцевые руды, Россия может использовать свои ресурсы для увеличения производства и экспорта соответствующих продуктов.

На рисунке 1 представлены основные месторождения марганцевых руд в России. Отечественная промышленность использует закупаемые за рубежом товарные марганцевые руды и ферросплавы. В 2021 г. Россия занимала третье место в мире по объему импорта товарных марганцевых руд и концентратов и седьмое место — по производству ферросплавов.



Рисунок 1. Основные месторождения марганца в России [1]

Главной причиной ограниченного использования сырьевой базы марганцевых руд в России является их низкое качество. Содержание марганца в рудах отечественных месторождений обычно колеблется от 9% до 23%, причем лишь на Парнокском месторождении это значение достигает 31%.

В то время как руды большинства зарубежных месторождений ведущих производителей содержат не менее 35% марганца, а высококачественные образцы имеют содержание от 40% до 45% и выше.

Лидерами отрасли являются ЮАР, Габон и Австралия: на их долю приходится 72% мирового производства товарных марганцевых руд (рисунок 2).

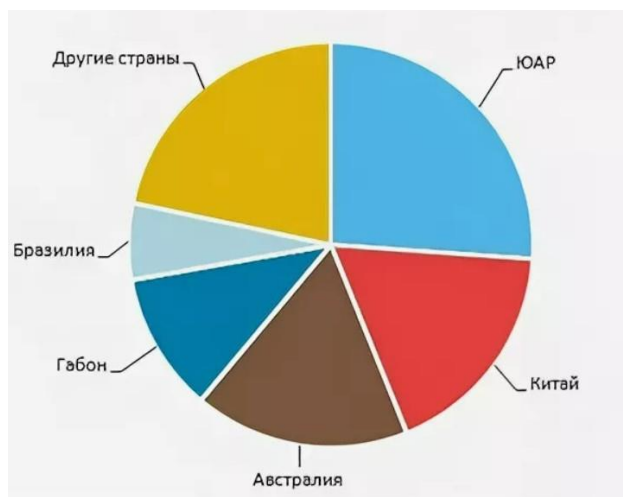


Рисунок 2. Запасы марганца по странам [2]

Марганцевые руды России в основном представлены труднообогатимыми разновидностями, которые характеризуются сложными структурными и текстурными особенностями, изменчивостью состава, включая повышенное содержание вредных примесей, таких как фосфор и железо. Мировые ресурсы марганцевых руд, заключенные в недрах 47 стран мира, составляют около 12 млрд т; запасы — около 3,3 млрд т. Мировое производство товарных марганцевых руд (в пересчете на металл) в 2021 г. выросло до 20 млн т (+5,5% по сравнению с

2020 г.), что связано с восстановлением спроса на них после пандемии коронавирусной инфекции COVID-19.

За последние десять лет цены на марганцевое сырье колебались от 3,4 до 6,8 долларов за 1% содержания марганца в тонне руды. Падение цен в 2014–2015 годах было вызвано спадом мировой экономики, сопровождающимся снижением темпов роста потребления и производства стали и стальной продукции. Это привело к уменьшению спроса на марганцевое сырье и избыточному производству этого сырья.

Несмотря на постепенное восстановление мирового спроса в 2021 году, цены на марганцевую руду оставались на уровне 2020 года из-за избытка предложения на мировом рынке и увеличения складских запасов в Китае. Это также было связано с политикой китайских властей по ограничению энергоснабжения заводов, производящих марганцевые сплавы. В первой половине 2022 года цены начали восстанавливаться, выросли на 8,5%, почти достигнув уровня до пандемии. На это существенное влияние оказали ограничения, влияющие на предложение марганцевого сырья на мировом рынке, включая сокращения поставок из Украины, резкий рост цен на энергоносители и фрахтовых ставок.

Перспективы возобновления добычи марганцевых руд в России неясны. В ближайшие годы можно ожидать запуска нескольких небольших месторождений, однако их добыча не окажет значительного влияния на объемы импорта этого сырья.[3]

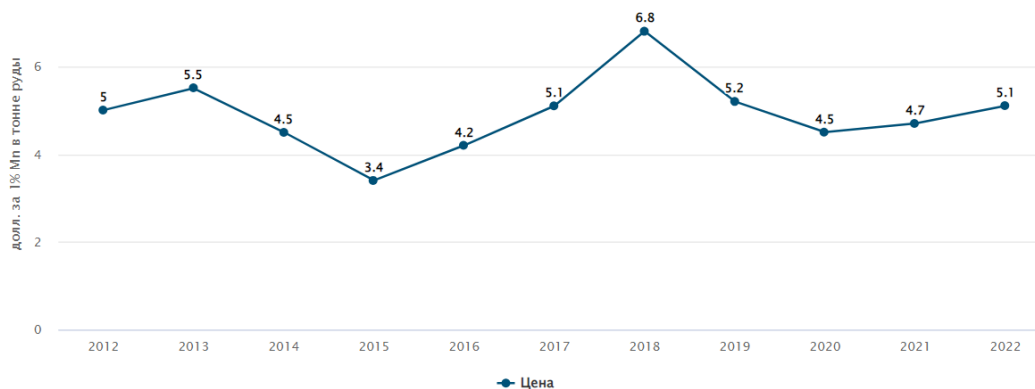


Рисунок 3. Изменение цены на марганец [4]

Выводы

Несмотря на значительные запасы марганцевых руд в России, их использование затруднено из-за отсутствия эффективных технологий обогащения и переработки низкокачественного сырья, которое преобладает на месторождениях страны. Недостаточно развитая инфраструктура в районах с крупными месторождениями также негативно сказывается на рентабельности добычи.

Ожидаемые объемы добычи, которые могут быть получены с подготовленных месторождений, ниже уровня внутреннего спроса. Учитывая, что значительная часть запасов марганцевых руд России находится в бедных месторождениях оксидных высокофосфористых руд, перспективным направлением является разработка экономически целесообразных технологий для кучного выщелачивания руд и изучение мирового опыта для создания в России эффективных методов переработки карбонатных марганцевых руд.

Библиография

1. Государственный доклад о состоянии и использования минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://gd2021.data-geo.ru/fm/mn/> (дата обращения: 14.03.2024)

2. Обзор мирового рынка марганца и перспективы развития до 2033 года.
Электронный

ресурс. Режим доступа: https://marketpublishers.ru/report/industry/metallurgy/manganese_market_review.html (дата обращения: 13.03.2024)

3. Экспорт марганцевой руды. Электронный ресурс. Режим
доступа: <https://statexim.ru/statistic/2602000000/export/def/world/RU/?ysclid=ltr3mdu5b8946111633>
(дата обращения: 14.03.2024)

4. Динамика контрактных цен на кусковые товарные марганцевые руды.
Электронный ресурс. Режим доступа: <https://metallplace.ru/> (дата обращения: 15.03.2024)

Характеристика этапов и принципов разработки методов оценки влияния цифровых технологий на горнодобывающем предприятии

Рыжова Е.С. (МГРИ, Katherine_ry@mail.ru),*

Анисимова А.Б. (МГРИ, ug26@list.ru)

Аннотация

В статье исследуется вопрос необходимости оценки влияния цифровых технологий на эффективность деятельности горнодобывающих предприятий. Рассмотрены возможные этапы создания методов и алгоритмов оценки эффективности цифровизации. Выделено преимущество внедрения передовых технологий. А также определены показатели эффективности их внедрения, на основе которых будут создаваться методы и алгоритмы оценки.

Ключевые слова

Цифровизация, цифровые технологии, показатели эффективности горнодобывающего предприятия, методы оценки эффективности внедрения цифровых технологий.

Теория

Одним из главных современных направлений развития технологических решений в горнодобывающей промышленности является цифровизация. Она включает в себя совершенствование как инструментов инженерного обеспечения, так и управления технологическими процессами горного производства. Процесс цифровой трансформации имеет долгую историю, но в последние годы, благодаря быстрым темпам развития компьютерных технологий, программного обеспечения и средств коммуникации, он достиг стадии, позволяющей произвести значительное прогрессивное изменение горных технологий в сфере реализации функционирования самих ее механизмов и технологических схем. Цифровая трансформация потенциально ставит цель оптимизировать производство, а значит имеет значительное влияние на деятельность предприятия и, в связи с этим, возникает необходимость определения корреляции между цифровизацией и эффективностью деятельности. Для этого разрабатываются различные методы оценки влияния.

При создании методов и алгоритмов оценки эффективности внедрения цифровых технологий в горнодобывающем предприятии, можно использовать следующие шаги (рис.1):

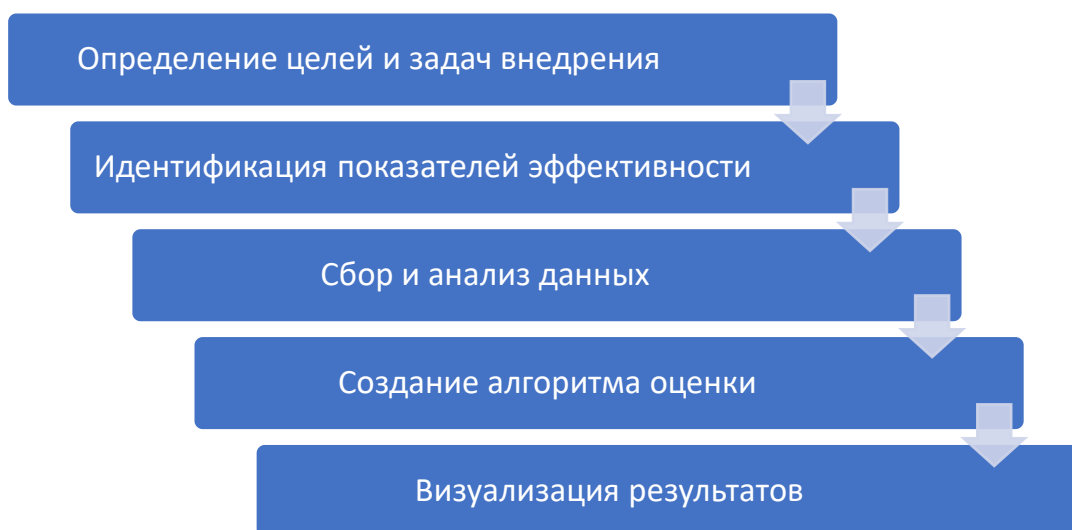


Рисунок 1. Этапы создания методов оценки эффективности внедрения цифровых технологий на горнодобывающем предприятии

✓ **ШАГ 1:** определение целей и задач внедрения. Необходимо четко сформулировать цели и задачи, которые необходимо достичь через внедрение цифровых технологий. Например, увеличение добычи, сокращение затрат, повышение качества продукции и т.д.

✓ **ШАГ 2:** идентификация показателей эффективности: определение ключевых показателей эффективности для оценки воздействия цифровых технологий. Это могут быть производственные показатели, такие как объем добычи, качество продукции, снижение затрат, улучшение безопасности и т.д.

✓ **ШАГ 3:** сбор и анализ данных. Следует создать систему сбора данных о производственных процессах, предоставляющую информацию о деятельности горнодобывающего предприятия до и после внедрения цифровых технологий. Собранные данные должны быть достаточно точными и надежными для проведения анализа.

✓ **ШАГ 4:** создание алгоритма оценки. Этот шаг подразумевает разработку алгоритмов, которые будут использоваться для вычисления оценки эффективности внедрения цифровых технологий. Алгоритм может включать в себя формулы и методы, которые позволят сравнить соответствующие показатели до и после внедрения, а также учесть взаимосвязь между различными показателями.

✓ **ШАГ 5:** визуализация результатов. Данный этап позволит наглядно представить результаты оценки эффективности внедрения цифровых технологий. Это может быть в виде графиков, диаграмм, которые помогут визуализировать изменения показателей и их влияние.

Заключительный этап создания методов оценки эффективности внедрения цифровых технологий на горнодобывающем предприятии – анализ полученных результатов, в ходе которого необходимо сопоставить полученный итог с изначальными целями и задачами.

Для разработки того или иного метода оценки влияния цифровых технологий на эффективность горнодобывающего предприятия необходимо понимать, какие цели стоят. В зависимости от них в алгоритмы будут закладываться различные адаптирующиеся под конкретные потребности факторы.

Отметим, что по сравнению с предприятиями перерабатывающих отраслей, горнодобывающая отрасль имеет не самый высокий показатель инновационности, относясь к первичному сектору экономики [3].

Цифровые технологии играют важную роль в организации разработки проекта горнодобывающего предприятия на всех этапах, начиная от концептуального проектирования и создания информационной модели (с использованием 3D-моделирования и цифрового проектирования), выбора оптимальной технологии разработки месторождения, проведения технико-экономического обоснования и визуализации горнотехнической системы [1].

Важно понимать, разрабатывая критерии и показатели оценки влияния цифровых технологий на эффективность горнодобывающего предприятия, что именно выступает в качестве этих показателей эффективности. Их может быть множество, ниже сгруппированы самые основные из них:

1. Производительность:
 - Увеличение объемов добычи руды
 - Сокращение времени цикла добычи
 - Улучшение показателей загрузки и использования оборудования
 - Сокращение подрывных работ и улучшение безопасности
2. Качество продукции:
 - Улучшение характеристик добытой руды
 - Сокращение процента брака и отклонений в продукции
 - Более точное контролирование качества в процессе добычи и обработки
3. Снижение затрат:
 - Уменьшение расходов на топливо, энергию и воду
 - Сокращение затрат на техническое обслуживание и ремонт оборудования

- Оптимизация запасов и логистики
- Снижение трудозатрат
- 4. Улучшение управления и принятия решений:
 - Более точный мониторинг и анализ данных о процессах добычи и обработки
 - Более оперативная и эффективная связь между отделами и подразделениями предприятия
 - Улучшение прогнозирования и планирования процессов
 - Внедрение системы управленческой отчетности и решения на основе данных

Внедрение цифровых технологий имеет огромный эффект. Так, шведский производитель горнорудного оборудования АВВ [4] приводит конкретные цифры, показывающие объемы экономии ресурсов и повышения эффективности: сокращение потребления электроэнергии на 40%, снижение капиталовложений на 25%, повышение уровня извлечения продукта из породы на 4% [4].

При разработке критериев и показателей оценки важно обращать внимание на специфику горнодобывающей отрасли и конкретные особенности каждого предприятия. Не могут механизмы оценки на различных предприятиях быть идентичными, но могут быть схожими. Также необходимо определить методы сбора данных и допустимые значения каждого показателя. Результатом работы должны быть конкретные показатели и система их оценки, которая позволит проводить эффективную оценку влияния цифровых технологий на горнодобывающее предприятие.

Для успешного внедрения цифровых технологий требуется от руководителей применение максимально экспертного подхода. Эффективное использование сложных технологий невозможно без глубокого понимания не только информационных технологий и геологии, но также особенностей производственных процессов, методов обогащения полезных ископаемых, логистики и мотивации персонала. В качестве награды после проделанной работы выступит качественный скачок, достигнутый получением данных с помощью новых инструментов информационных технологий, позволяющих организовать прогнозируемые модели управления производством [2].

Выводы

На современном этапе развития экономики использование цифровых технологий является основой для повышения эффективности горнодобывающих предприятий в условиях функционирования современной экономики. В связи с возникающим воздействием важно установить связь между цифровыми процессами и их влиянием на эффективность работы. Для достижения этой цели разрабатываются различные методы оценки воздействия цифровой трансформации. Они разрабатываются поэтапно, каждый этап имеет свои особенности, понимание которых ускоряет и облегчает процесс установления взаимосвязи. Крайне важно при разработке методов оценки понимать, что именно выступает в качестве показателей эффективности. Только имея четкое понимание показателей, можно произвести достоверный анализ и в итоге достигнуть заданного результата.

Библиография

1. Евлашкина С.А., Экономический эффект от внедрения цифровых технологий в горнодобывающей отрасли // Стратегии бизнеса. Том 9 №10. 2021 – с. 296-300
2. Как цифровизация повышает эффективность в горнорудной промышленности: опыт ВГК [Электронный ресурс]. URL: https://www.cnews.ru/articles/2021-06-10_kak_tsifrovizatsiya_povyshaet_effektivnost
3. Кукушкин С.Н. Четырехсекторная модель экономики // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова – 2020 - №1 (109) – с. 25-31

4. Курцев Б. Цифровизация горнодобывающей промышленности: от руды к данным [Электронный ресурс]. URL: <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/214508/2021-05-17/2021>

*Пути повышения рентабельности золотодобывающих предприятий
Семёнов А.Д.* (МГРИ, sad29092000@list.ru),
Попова Э.А. (МГРИ, popovaea@mgi.ru)*

Аннотация

В статье описывается роль золота в мировой экономике и основные направления его использования. Кроме того, рассматривается значение золотодобычи для России и её субъектов. Определены факторы, влияющие на рентабельность предприятий отрасли, и возможности её повышения.

Ключевые слова

Золото, рентабельность, технологический прогресс, увеличение прибыли.

Теория

Золото играет важную роль в современных экономических системах, являясь составной частью золотовалютных резервов государств и необходимым ресурсом в различных отраслях, таких как электроника, приборостроение, телекоммуникации и здравоохранение. Оно используется в производстве компьютеров, мобильных устройств, медицинского оборудования и других технологических устройств. В условиях нестабильного развития других сегментов финансового рынка золото остается востребованным инвестиционным инструментом, выступая в качестве уникального средства сохранения стоимости и защиты от инфляции. Приобретая золото, инвесторы рассматривают его как безопасный актив, способный стабилизировать их портфели в периоды экономической нестабильности. Например, в период пандемии COVID-19, который привел к глобальному экономическому кризису, инфляции и снижению эффективности национальных экономик всех стран, спрос на золото вырос на 40%. Цена на золото поднялась с \$1500 до \$2048 за тройскую унцию [3]. Все эти факторы подтверждают привлекательность золота как безопасного актива для инвесторов в периоды экономической неопределенности.

Одно из эффективных и востребованных направлений - использования золота в ювелирных изделиях. В настоящее время около 50% всего добытого золота используется в ювелирной отрасли. Половина оставшегося золота находит применение в различных сферах, таких как инвестиции (29%), промышленное использование (7%), банковская сфера (15%).

В России на 2022 год насчитывается 5,571 месторождение золота, в которых заключено 15,4 тыс. тонн этого драгоценного металла. Из них 568 являются коренными, 405 - собственно золоторудными и 163 - комплексными, а 5,003 - россыпными. Более 68% балансовых запасов приходится на золоторудные месторождения, 24.7% - на комплексные золотосодержащие и 7.2% - на россыпные. Также учитываются техногенные месторождения с балансовыми запасами золота в размере 48.4 тонн, и еще 2 месторождения содержат забалансовые запасы.

Если рассматривать золотодобывающую отрасль в целом, можно сказать, что она играет значительную роль в экономике России, производя продукцию на сумму более 1.3 трилл. рублей и уплачивая многомиллиардные налоговые отчисления. Также играет немаловажную важную роль в создании рабочих мест, особенно в регионах, где осуществляется добыча и обработка золота. По данным Росстата золотодобыча в России осуществляется преимущественно в регионах, таких как Якутия, Красноярский край, Амурская область, Магаданская область и Чукотский автономный округ. Однако, процентное соотношение населения, занятого непосредственно в золотодобыче, является не очень значительным и составляет менее 1% от общей численности населения в этих регионах.

Основные центры золотодобычи в стране сосредоточены в Сибири и на Дальнем Востоке. Красноярский край является лидером с долей почти 18% от общей добычи, за ним следует Магаданская область с долей около 16%, где разрабатываются крупные месторождения золота, такие как Наталкинское и Павлик. Благодаря большому количеству запасов и месторождений,

Россия входит в тройку крупнейших стран-производителей золота, причем производство аффинированного золота из золотоносной руды в стране растет ежегодно.

Анализ объемов добычи и переработки золота в Российской Федерации с 2012 года по настоящее время показал, увеличение к 2022 году, производства золота из первичного сырья приблизительно в полтора раза. В то же время переработка вторичного сырья увеличилась практически в четыре раза, что было обусловлено ростом цен на золото в национальной валюте

В 2021 году объем добычи золота составил 313,8 тонн, увеличившись на 1,7% по сравнению с 2020 годом. Большую часть добычи золота составляют коренные золоторудные месторождения, на долю россыпных месторождений приходится менее 20% от всего объема добычи [1].

Увеличение добычи золота в 2021 году составило 2,6% по сравнению с предыдущим годом и, главным образом, обусловлено плановым повышением производительности на крупных комплексных месторождениях, таких как месторождение Томинское.

Эффективное инвестирование можно рассматривать в двух основных направлениях: непосредственно в золото, а также в акции золотодобывающих предприятий (табл. 1).

Таблица 1

Котировка акций основных золотодобывающих компаний на 2024 г.

№	Название компании	Стоимость 1 акции, руб.	Изм. стоимости за год, %	Капит-я, млрд. руб.
1	Полюс	11678,5	25,1	1585,21
2	ЮГК	0,78	22,2	166,22
3	Polymetal	352	-34,2	181,06
4	Селигард	67,7	36,2	69,49
5	Лензолото	16160	-4,4	19,44

Инвесторы рассматривают покупку акции с целью получения прибыли на вложенный капитал. Поэтому повышение эффективности деятельности золотодобывающих предприятий, их рентабельности повышает заинтересованность в инвестициях для увеличения доходов акционеров.

Выделены основные факторы, существенно влияющие на рентабельность золотодобывающих предприятий:

- цена на золото на мировом рынке. Колебания цены на золото могут быть вызваны различными факторами, такими как спрос и предложение, процентные ставки, инфляция и политические события, например, конфликт между Россией и Украиной [5].

- биржевой индекс - индикатор, отражающий динамику цен на акции определенной группы компаний. Он позволяет инвесторам определить общую тенденцию на фондовом рынке и принять решение об инвестировании. Московская биржа, известная как МОЕХ, является ведущей фондовой биржей России. Она играет ключевую роль в привлечении инвестиций в российскую экономику путем торговли акциями, облигациями и другими ценными бумагами российских компаний.

- технологический прогресс и инновационные технологии. Например, недавно ученые из Северо-Кавказского горно-металлургического института разработали инновационный метод добычи золота из бедных руд и переработанного шлака, который может произвести революцию в отрасли. Этот метод использует магнитожидкостную сепарацию для получения чистого золота, сокращая затраты на гидрометаллургическую обработку и позволяя добывать золото из рудных отходов. Эта технология представляется многообещающей [4]. Данная технология гарантирует, что добыча золота теперь возможна даже на ранее нерентабельных месторождениях и из рудных

отходов. Внедрение этой технологии может снизить затраты на гидрометаллургическую обработку, тем самым будет уменьшена себестоимость в целом. Помимо этого, позволит увеличить объем добычи золота в России, посредством разработки бедных не ликвидных месторождений золота. Итогом внедрения этой инициативы, может привести к увеличению прибыли золотодобывающих предприятий и соответственно обусловить высокую рентабельность деятельности данной отрасли в России в предстоящие 10-20 лет.

Выводы

Золотодобывающая промышленность играет ключевую роль в российской экономике, способствуя стабильности, устойчивому развитию и созданию новых рабочих мест. Запасы золота обеспечивают стабильность экономики и доверие инвесторов. В условиях глобальной неопределенности спрос на золото растет, стимулируя развитие золотодобычи в России. Российские предприятия увеличивают производство, осваивают новые технологии и расширяют добычу, благодаря чему Россия становится одним из основных мировых экспортеров золота. Таким образом, золотодобыча является важным элементом экономики России и вносит существенный вклад в ее стабильность и развитие.

Библиография

1. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году;
2. Лесков М. И. Золотодобывающая промышленность России: текущее состояние и перспективы // Золото и технологии. 2023 г. № 2 (60). С. 48 -56;
3. Как золото помогает сохранить капитал // Ведомости&. 2023 г. (vedomosti.ru);
4. Ученые СКФО разработали уникальный способ добычи золота из бедных руд - Российская газета. 2023 г. (rg.ru);
5. Что повлияет на стоимость золота в 2023 году? // Золотой Запас. 2023 г. (zolotoy-zapas.ru).

*Анализ проблемных аспектов сектора технической соли в России и стратегии улучшения
добывающей индустрии*

*Солодухин С.О. * (МГРИ, inside909@yandex.ru),
Анисимова А.Б. (МГРИ, anisimovaab@mgri.ru)*

Аннотация

В рамках настоящего исследования, обсуждается значимость технической соли в химической и нефтегазовой промышленности России, где она играет важную роль в производстве различных продуктов, таких как хлор и содовая сода, а также используется для создания антигололедных материалов. Упоминается об импорте значительных объемов хлорида натрия, несмотря на наличие обширной национальной сырьевой базы этого продукта в стране. Для выявления проблем на рынке соли в России предлагается провести анализ текущего состояния национальной минерально-сырьевой базы, а также спроса и предложения на соль. После анализа данных по движению товарных потоков и динамике цен за период с 2002 по 2023 годы, можно будет разработать рекомендации по улучшению добывающей индустрии с целью поддержания устойчивого развития сектора.

Ключевые слова

Эффективность, промышленность, сырьевая база, техническая соль, стратегии, устойчивое развитие сектора.

Теория

Актуальность проведения анализа проблемных аспектов сектора технической соли в России и разработки стратегий улучшения добывающей индустрии подтверждается несколькими основными факторами. Во-первых, сектор технической соли играет существенную роль в экономике страны, покрывая потребности не только в промышленности, но и в сельском хозяйстве, строительстве, пищевой промышленности и других отраслях. Недостаточная эффективность и проблемы в этом секторе могут негативно отразиться на различных сферах экономики. Проблемами, с которыми сталкивается сектор технической соли в России, являются устаревшее оборудование, недостаточная инфраструктура, низкая производительность, неэффективные технологии и серьезные экологические проблемы. Решение этих проблем требует комплексного подхода и разработки стратегий, направленных на совершенствование добычи и производства технической соли. Тема анализа проблемных аспектов сектора технической соли в России и разработки стратегий улучшения добывающей индустрии имеет достаточно высокую научную разработанность. В настоящее время существует значительное количество научных исследований, посвященных проблемам добычи и производства соли, как в России, так и по всему миру. Данные исследования охватывают различные аспекты, включая технологические инновации, управление производством, качество продукции, экологические последствия, а также анализ рыночной конкурентоспособности сектора соледобычи. Информация по данной теме представлена в научных статьях, отчетах о научных исследованиях, диссертациях и других научных работах. Однако, несмотря на наличие ряда научных исследований, тема все еще остается актуальной и требует дальнейшего изучения. Существует потребность в более глубоком анализе конкретных проблемных аспектов сектора соледобычи, разработке конкретных стратегий улучшения эффективности производства и подходов к сокращению отрицательного воздействия на окружающую среду. Информация для проведения анализа была получена из различных источников, таких как Федеральная служба государственной статистики [1], Федеральная таможенная служба России [2], статистические данные ООН [3] и обзоры информационных центров [4,5].

Сектор технической соли играет значительную роль в экономике России, обеспечивая сырьем множество отраслей промышленности. Хлорид натрия является одним из основных

видов соли, используемых в промышленности, сельском хозяйстве, медицине и других отраслях. Добыча технической соли в России основывается на экономических интересах потребителей, стремящихся к минимизации издержек на транспортировку и производство. В связи с этим, анализ проблемных аспектов данного сектора и разработка стратегий улучшения добывающей индустрии являются темами, требующими внимания и исследования. В данном контексте, оценка текущего состояния сектора технической соли в России и разработка эффективных мер для повышения его конкурентоспособности имеют важное значение для развития отрасли и обеспечения стабильности производства в стратегической перспективе.

Существует три технологические способа добычи соли: бассейновый, шахтный и геотехнологический. Бассейновый способ представляет собой заготовку соли на озерах в естественных (самосадочных) и искусственных (садочных) бассейнах (оз. Баскунчак, оз. Бурлинское). Этот способ добычи является относительно простым и экономически весьма эффективным. Недостаток данного способа - неравномерность заготовок во времени из-за влияния сезонности работ. Шахтный способ добычи соли осуществляется системой подземных горных выработок (разработки Соль-Илецкого, Верхнекамского и Тыретьского месторождений). Достоинства шахтного способа включают возможность селективной разработки пластов солей разных видов, высокую управляемость производственным процессом при концентрации машинной техники и технологического оборудования. При добыче технической соли шахтным методом возникают частые проблемы с обвалами, которые могут иметь серьезные экологические последствия. Для снижения опасности затоплений подземных выработок проводится опережающее замораживание околошахтных пород. Геотехнологический способ разработки солей представляет собой организованный галургический процесс с растворением в околоскважинном пространстве и кристаллизацией солей из поднятых на поверхность рассолов (разработки Усолье-Сибирского и Новомосковского месторождений). Геотехнологический подход имеет некоторые преимущества перед шахтным, такие как возможность освоения месторождений соли на большие глубины и с более сложными условиями залегания продуктивных залежей, с низкими и менее выдержанными параметрами их качества и мощности, низкие удельные капитальные затраты, высокая производительность и более высокие показатели извлечения соли из недр. Кроме того, существует возможность интеграции в технологические цепочки потребителей соляного сырья, когда соляные рассолы поступают непосредственно в цеха их переработки (например, производство соды и каустика в "Башкирской содовой компании", соляной кислоты в "Новомосковском хлоре", каустика в волгоградском "Каустике", каустика и поливинилхлорида в "Саянхимпласте", хлора на Братском хлорном заводе). Из недостатков геотехнологического способа следует отметить сложность управления горным давлением массива, что может привести к обрушению кровли и даже деформации земной поверхности. На карте географии соляных провинций России (Рисунок 1) показано местоположение месторождений каменной соли, на которых проводится добыча, а также предприятий, потребляющих хлорид натрия.



Рисунок 1. Соленосные провинции, предприятия, добывающие и перерабатывающие соляные продукты [5]

В рамках исследования о секторе технической соли в России был проанализирован текущий статус минерально-сырьевой базы и спроса на соль. Мировой осадочный чехол земной коры содержит огромные запасы минеральных солей, оцениваемые в 25-30 миллионов кубических километров. На фоне этого, ООО "Руссо́ль" из г. Оренбурга является ведущим производителем хлорида натрия в России. В стране также действуют ряд управляющих центров добычи каменной соли, включая: ЦДПС "Бассоль" (Астраханская область), ЦДПС "Илецксо́ль" (Оренбургская область), ЦДПС "Новомоско́вск" (Тульская область), ЦДПС "Усо́лье" (Иркутская область), а также АО "Уралка́лий" (Пермский край), АО "Башкирская содовая компания" (Республика Башкортостан), и другие. Эти предприятия имеют значительные запасы и производственные мощности для добычи и переработки различных видов солей. Например, "ЦДПС "Бассоль" добывает озерную садочную соль с озера Баскунчак, "АО Башкирская содовая компания" специализируется на сырьевой и производственной базе каменной соли, а "АО "Уралкалий" работает на калийном месторождении с попутным производством хлорида натрия. Современная индустрия добычи технической соли в России сталкивается с рядом проблем, требующих внимательного рассмотрения и решения, к числу которых следует отнести следующие:

1. Одной из основных проблем является безопасность при добыче, так как обвалы и другие аварии могут привести к серьезным последствиям для окружающей среды и населения. Для улучшения безопасности добычи технической соли необходимо инвестировать в инновационные технологии и методы, которые позволят предотвратить аварии и смягчить их последствия.

2. Еще одной проблемой является увеличение сейсмической активности в некоторых регионах, что также может угрожать безопасности добычи соли. Для решения этой проблемы необходимо разработать новые методы мониторинга и прогнозирования сейсмической активности, а также принять дополнительные меры предосторожности при добыче.

3. Другим важным вопросом является управление отходами, образующимися в процессе добычи, переработки и обогащения соли. Эти отходы могут оказывать негативное воздействие на окружающую среду, поэтому необходимо разработать инновационные способы их утилизации или переработки. Это может включать в себя разработку новых технологий для обработки отходов или поиск альтернативных способов их использования. Для улучшения эффективности добычи технической соли и снижения вредного воздействия на окружающую среду также необходимо продолжать развивать и внедрять инновационные методы и технологии.

Таким образом, для решения современных проблем в индустрии добычи технической соли в России необходимо активное использование инноваций и технологических разработок. Инвестиции в исследования и разработки, а также сотрудничество между предприятиями и научными учреждениями могут способствовать улучшению условий добычи соли, повышению безопасности и уменьшению негативного воздействия на окружающую среду.

Выводы

В ходе нашего исследования были выявлены существенные проблемы, с которыми сталкивается сектор добычи технической соли в России, включая проблемы безопасности, увеличения сейсмической активности, управления отходами и неэффективности процессов добычи и переработки. Для успешного развития отрасли необходимо принять срочные меры и разработать стратегии улучшения добывающей индустрии технической соли. Сотрудничество между государственными органами, компаниями-добывателями, научными учреждениями и общественными организациями также играет важную роль в развитии отрасли. Только совместными усилиями и поиском новых подходов можно добиться устойчивого развития сектора добычи технической соли в России.

Библиография

1. Федеральная служба государственной статистики России. URL: <https://gks.ru/emiss> (дата обращения: 05.03.2024).
2. Федеральная таможенная служба России. URL: <http://stat.customs.gov.ru/analysis> (дата обращения: 05.03.2024).
3. A world of information. UNdata. URL: <https://data.un.org/> (дата обращения: 05.03.2024).
4. TrendEconomy. URL: [dataexplorer \(trendeconomy.ru\)](http://dataexplorer.trendeconomy.ru) (дата обращения: 05.03.2024).
5. Исследовательская группа ИНФОМАЙН. URL: <http://www.infomine.ru/> (дата обращения: 05.03.2024).

Bibliography

1. The Federal State Statistics Service of Russia. URL: <https://gks.ru/emiss> (date of application: 03/05/2024).
2. Federal Customs Service of Russia. URL: <http://stat.customs.gov.ru/analysis> (date of access: 03/05/2024).
3. A world of information. UNdata. URL: <https://data.un.org/> (accessed 05.03.2024).
4. Trend Economy. URL: [data explorer \(trendeconomy.ru\)](http://dataexplorer.trendeconomy.ru) (date of access: 03/05/2024).
5. INFOMAIN Research Group. URL: <http://www.infomine.ru/> (date of access: 03/05/2024).

*Исследование эффективности применения современных методов экономической оценки
золоторудных месторождений*

Сулейманова Ш.С. (МГРИ, sulejmanovaseker@gmail.com),
Франкевич Ж.А. (МГРИ, janna-frank@mail.ru)*

Аннотация

Важным этапом при разработке и освоении золоторудного месторождения является правильная экономическая оценка, которая позволяет определить финансовую целесообразность проекта, разработать стратегию его развития и привлечь инвестиции. Учитывая риски и неопределенность, связанные с влиянием различных факторов на конечный результат оценки, необходимо найти оптимальный метод для обоснования инвестиционных решений.

Традиционные методы оценки до сих пор эффективны, но они не учитывают полностью факторы риска и неопределенности, поэтому в современных условиях необходимо применять методы, позволяющие сократить влияние риска, поскольку на практике невозможно полностью избавиться от неопределенности.

Из сравнительно новых методов оценки эффективности инвестиционных проектов можно выделить метод реальных опционов, который получил наибольшее распространение в разных экономических сферах. Этот метод предоставляет возможность качественно и количественно оценить потенциал проектов, а также позволяет учесть изменчивость факторов, которые влияют на добычу полезных ископаемых.

Сравнение данных методов оценки золоторудных месторождений позволяет получить более полное представление о стоимости и рисках проекта.

Ключевые слова

Риск, неопределенность, экономическая оценка, традиционные методы оценки, метод реальных опционов.

Теория

Золото – один из самых востребованных металлов в мире, широко используемый в высокотехнологичном производстве, медицине и ювелирном деле. Кроме того, золото по-прежнему остается важным элементом финансовой системы. Добыча этого металла продолжает расти с каждым годом. Интерес к нему поддерживается его широким спросом на каждой фазе экономического цикла. При замедлении экономики спрос на ювелирные изделия падает, но растет интерес к золоту, как к защитному активу с инвестиционной точки зрения. Размер рынка физического золота в 2022 году оценивается в 196 миллиардов долларов, а если учесть общий объем добытого золота за всю историю, то он составляет около 12,66 триллионов долларов. Этот объем примерно в 10 раз превышает общий объем исторически добытого серебра. Из всего мирового потребления золота на промышленность приходится лишь 10%, на инвестиции 40% и половина на ювелирные изделия. По мировым запасам золота в 2023 году первое место приходится на США (Рисунок 1.).

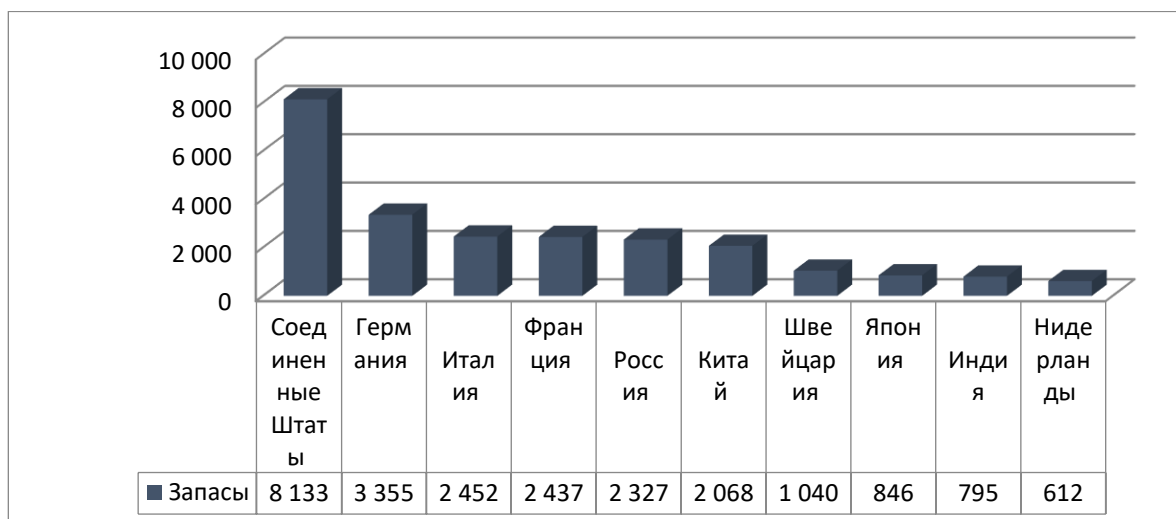


Рисунок 1. Мировые запасы золота в 2023г., тонн

Россия также обладает значительными запасами золота, обеспечивает 8 % его мирового производства. В распределенном фонде содержится более 87% резервов золота страны, из которых 70% приходится на месторождения, имеющие статус разрабатываемых. А 12,6 % приходится на нераспределенный фонд запасов золота, которые распределены в основном по мелким коренным месторождениям.

Несмотря на значительные запасы, активная разработка золоторудных месторождений приводит к высушиванию легкодоступных запасов и вовлечению в освоение более сложных и труднодоступных месторождений во всем мире. Разработка таких сложных месторождений требует больших инвестиционных затрат, что повышает требования потенциальных инвесторов к оценке перспективности приобретения месторождения и потенциального дохода. Поэтому использование современных методов оценки золоторудных месторождений, которые позволили бы потенциальным инвесторам адекватно оценить перспективы и ценность месторождения перед его освоением, является крайне важным как в России, так и за рубежом.

Данной теме посвящено много научных работ. В «Моделирование процессов оценки эффективности инновационных проектов предприятия с использованием реальных опционов» Ярыгина А. И представлены различные методы и подходы, используемые для оценки. Автор выделяет проблемы и ограничения, с которыми сталкиваются традиционные методы, а также предлагает моделирование процессов оценки эффективности инновационных проектов с использованием реальных опционов. Он сравнивает результаты с результатами, полученными при использовании традиционных методов, и делает выводы о преимуществах и эффективности применения реальных опционов в оценке проектов. [5]

По словам профессора Т. Копеланда, метод реальных опционов – это техника финансового анализа, которая полностью вытеснит метод чистой приведенной стоимости в течение следующих десяти лет, так как метод чистой приведенной стоимости имеет недостатки, проявляющиеся при оценке инвестиционных проектов.[3] Современные методы позволяют качественно и количественно оценить потенциал проектов, что позволяет снизить влияния риска и неопределенности.

На примере Лысогорского золоторудного месторождения проведена экономическая оценка с применением, как традиционных методов, так и метода реальных опционов, что позволяет сравнить эффективность оценки, которая получена с использованием вышеупомянутых методов.

При помощи средневзвешенной стоимости капитала определена доходность на весь капитал, которая отражает ставку дисконтирования и равна 13%. Используя ставку дисконтирования, имеющийся денежный поток (приложение 1) и первоначальные инвестиции равные 2 063,6 млн руб., определена чистая приведённая стоимость (NPV), которая равна 2 829 млн руб., что говорит об экономической выгодности проекта. Помимо NPV определены:

- IRR, составляющая 28,27%;
- PI, равная 2,371;
- DPP, равный 5 годам.

Полученные результаты говорят об эффективности проекта, но экономическая оценка месторождения традиционными методами не дает возможности полностью учесть факторы риска и неопределенности. [4] Эти подходы предполагают, что основные показатели проекта остаются неизменными в процессе его реализации, и учитывают все возможные последствия путем изменения ставок дисконтирования в соответствии с рисками. В результате возникает несколько сценариев развития событий, но они не решают основную проблему статичности. При таком анализе учитывается усредненный результат, который уже содержит предположения о решении при возникновении неопределенности.

Для достижения более точного результата и решения главной проблемы необходимо использовать метод реальных опционов. Этот метод позволяет гибко реагировать на различные сценарии развития проекта, изменять или принимать определенные решения в будущем в соответствии с поступающей актуальной информацией.

Оценка Лысогорского золоторудного месторождения с использованием метода Блека-Шоулза и биномиального метода дает значения NPV, равные 7 460 млн. руб. и 7 267 млн. руб. соответственно, подтверждая выгодность проекта (рисунок 2). [4]

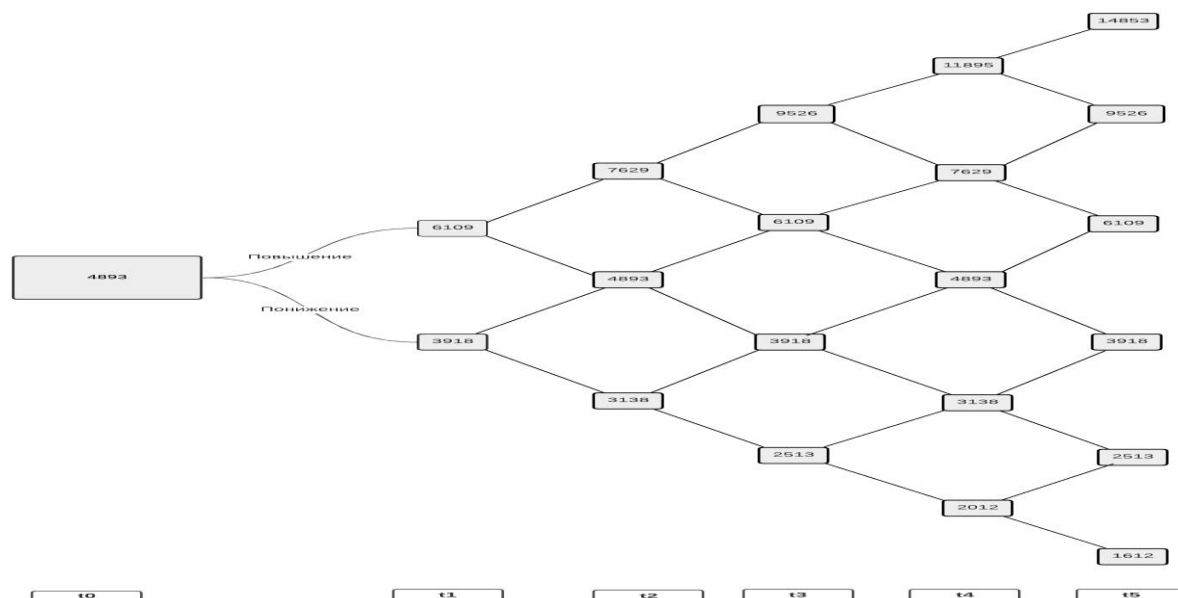


Рисунок 2. Биномиальное дерево

Результаты исследования свидетельствуют о том, что применение методов реальных опционов при оценке Лысогорского золоторудного месторождения способствует повышению его доходности. Этот подход является очень эффективным и способен обеспечить быстрое возмещение инвестиций и получение высокого уровня доходности на капитал.

Сравнение данных методов оценки показал значительное преимущество метода реальных опционов, который позволяет учесть не только текущую стоимость месторождения, но также его

потенциальный рост, снижая риски освоения и обеспечивая возможность принимать более обоснованные решения по оптимизации проекта. Однако необходимо отметить, что метод реальных опционов требует сложных моделей и аналитических расчетов, что может быть недоступно для некоторых исследователей или компаний. Кроме того, этот метод также может не учитывать некоторые факторы, которые могут иметь влияние на процесс добычи золота. В целом, точность оценок эффективности инвестиционных проектов зависит от полноты информации, доступной на момент анализа, и дальнейшие исследования и разработки в этой области могут привести к совершенствованию этого метода.

Выводы

Таким образом, сравнение традиционных методов оценки золоторудных месторождений с методом реальных опционов позволяет получить более полное представление о стоимости и рисках проекта. В идеале, комбинирование этих методов может привести к еще более точной и надежной оценке золоторудного месторождения, а следовательно, к принятию более обоснованных решений в инвестициях и добыче золота.

Библиография

1. «Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов» (утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госстроем РФ 21.06.1999 N ВК 477
URL:https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28224/
2. Алексеева Н.А. Реальные опционы как метод стратегического анализа: учебно-методическое пособие. – М.: ФГБОУ ВПО «УдГУ», 2015. – 88 с
URL:<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789/13098/201586.pdf?sequence=1>
3. Баранов А.О., Музыка Е.И., Павлов В.Н. Оценка эффективности инновационных проектов с использованием опционного и нечетко-множественного подходов. – Новосибирск:ИЭОПП СО РАН, 2018 – 336 с.
4. Сулейманова Ш.С. Экономическая оценка эффективности освоения запасов Лысогорского золоторудного месторождения:/Выпускная квалификационная работа:[Место защиты: МГРИ]. Москва,2023-86 стр.
5. Ярыгин А.И. Моделирование процессов оценки эффективности инновационных проектов предприятия с использованием реальных опционов : автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.05 / Ярыгин Андрей Игоревич; [Место защиты: С.-Петербург. гос. экон. ун-т]. - Санкт-Петербург, 2016. - 16 с.

- щебень фракции 5-10 мм
- дробленый песок 0,14-5 мм

Таким образом, затраты на выпуск каждого вида конечной продукции могут быть непосредственно отнесены на его себестоимость, но распределение общих затрат не имеет четкого экономического обоснования.

НК РФ регулирует процесс группировки расходов следующим образом: «Если некоторые затраты с равными основаниями могут быть отнесены одновременно к нескольким группам расходов, налогоплательщик вправе самостоятельно определить, к какой именно группе он отнесет такие затраты». Поскольку методы расчета себестоимости законодательно не регламентированы, предприятиям МСК необходимо самостоятельно решать, как выполнять расчет. За долгие годы освоения комплексных месторождений в практике работы российских предприятий МСК сложились следующие подходы к расчету себестоимости каждого вида продукции:

- метод исключения затрат, при котором вся продукция делится на основную и попутную. Затраты на основную продукцию определяются разностью между общими затратами и затратами на попутную продукцию. Достоинство метода – простота применения. Недостаток состоит в том, что часть общих затрат, фактически участвующая в формировании затрат на побочную продукцию, при расчете ее себестоимости не учитывается. Кроме того, деление продукции на основную и попутную субъективно. [2]

- метод распределения затрат, при котором прямые расходы по выпуску каждого компонента относятся на его себестоимость, а общие расходы распределяются между компонентами в соответствии с различными критериями. Ими могут быть технические показатели (объем, товарная масса и др.) либо экономические (цена, трудоёмкость и др.). Недостатком является субъективный подход к выбору критерия распределения, который не имеет четкого экономического обоснования. [3]

- комбинированные методы. [4]

Применяются также иные способы расчета себестоимости в комплексных производствах. [5] Они содержат собственные достоинства и недостатки и не имеют четкого экономического обоснования. Как следствие, с их помощью невозможно точно рассчитать себестоимость каждого вида продукции, установить цену, определить прибыль от реализации, обосновать круг выпускаемой продукции, который позволяет предприятию получать наибольшую прибыль. И если за долгий период работы многих числа экономистов не удалось найти приемлемого общего подхода, значит, попытки поисков таких коэффициентов распределения затрат представляют собой тупиковое направление как в науке, так и на практике. Поэтому в данном исследовании предложен принципиально иной метод расчета затрат.

Метод содержит много итераций. Авторы реализовали его в компьютерной программе, а в данном тексте показали основные логические построения. За основу принят подход, не связанный с делением продукции на основную и попутную. Производственный комплекс рассматривается как технолого-экономическая система, являющаяся объектом для расчета себестоимости каждого вида продукции. На ее основе можно выполнить экономико-математическое моделирование производных схем. Они отличаются от исходной схемы отсутствием технологических процессов, связанных с выпуском одного или нескольких видов продукции и соответствующих затрат. Сначала устанавливается число и состав производных схем, значение затрат на каждый компонент. Для приведенной технологической схемы по выпуску четырех видов продукции эта задача была решена путем формирования всех производных схем, объединенных в группы по признаку числа отключаемых в модели видов продукции.

Второй этап разработки метода состоит в расчете затрат в каждой производной схеме и их группах, объединенных по числу видов продукции. Это необходимо для расчета затрат на каждый вид продукции в зависимости от их числа. Для приведенной технологической схемы такой расчет также был выполнен. На третьем шаге используется следующая связь: с увеличением числа отключаемых видов продукции в экономико-математической модели возрастает доля затрат, приходящихся на каждый оставшийся вид конечной продукции. Так образуются монотонные зависимости затрат от числа отключаемых компонентов, представленные на рис. 2.

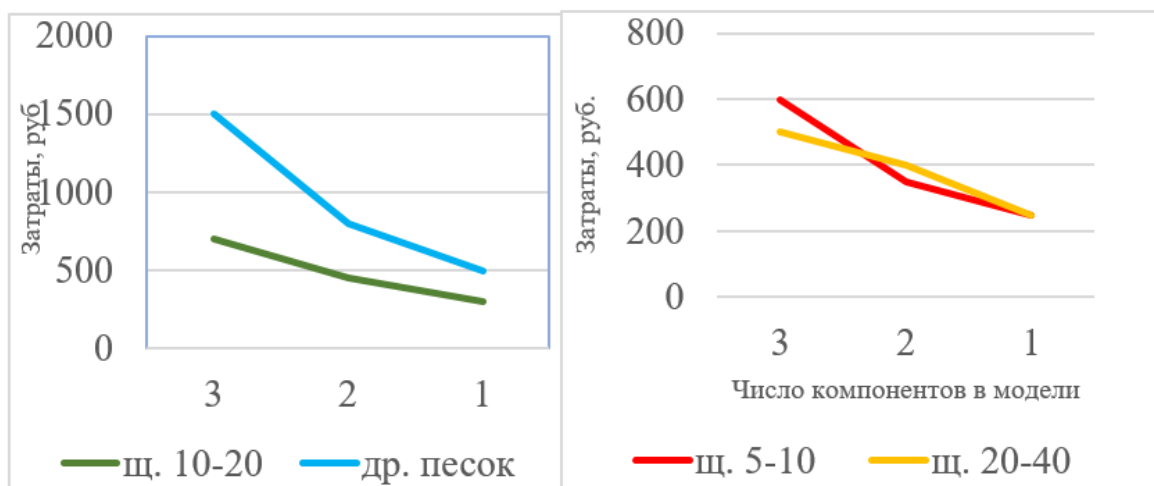


Рисунок 2. Значения затрат в зависимости от числа отключаемых компонентов для продукции ДСЗ

Следующий шаг – экстраполяция смоделированной совокупности зависимостей на число отключений, равной нулю. Таким образом, моделируется технологическая схема и присущие выпуску каждого вида продукции затраты, при которой учитывается равенство суммы индивидуальных затрат сумме издержек по исходному технологическому комплексу. В результате на основании смоделированных данных рассчитана себестоимость производства одного м. куб. продукции по ДСЗ (рис. 1):

- щебень фракции 20-40 мм - 520 руб.;
- щебень фракции 10-20 мм - 660 руб.;
- щебень фракции 5-10 мм - 720 руб.;
- дробленый песок 0,14-5 мм - 1 990 руб.

Себестоимость добычи и доставки на ДСЗ одного кубометра порфирита составляет 500 руб.

Итого себестоимость м. куб. товарной продукции составляет:

- щебень фракции 20-40 мм - 1020 руб.;
- щебень фракции 10-20 мм - 1110 руб.;
- щебень фракции 5-10 мм - 1220 руб.;
- дробленый песок 0,14-5 мм -2490 руб.

Полученные значения существенно отличаются от рассчитанной предприятием себестоимости тех же видов продукции и входят в противоречие с рыночной конъюнктурой в части устанавливаемых цен. Поэтому перед заводом стоит задача перед ним стоит задача повышения эффективности производства. Авторами метода были сделаны рекомендации по уменьшению суммы текущих затрат и повышению ценности выпускаемой продукции.

Выводы

Авторами метода были сделаны рекомендации предприятию по уменьшению суммы текущих затрат и повышения ценности выпускаемой продукции. Последнее может быть достигнуто изменением структуры выпускаемой продукции: уменьшением доли выпуска песка и увеличением доли ценных фракций щебня, а также технологическими решениями. Разработанный метод может быть успешно применен на предприятиях, занимающихся комплексным освоением недр.

Библиография

1. Samukov, A., Complex recycling of crushed aggregates waste, *Ecology and Industry of Russia*, 23, 7, 15-19 (2019) <https://doi.org/10.18412/1816-0395-2019-7-15-19>
2. Bozgulova, N., Parmanova, R., Abenova, M., Ivanyuk, T., Aryshev, V, *Calculation methods for cost management in the construction industry, Entrepreneurship and Sustainability*, Is. 7, 2, 1450-1461 (2019) [https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2\(46\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2019.7.2(46))
3. Dmitrenko A., Lebedyk G., Nesterenko M., *Product Cost Calculation Methods in Construction, International Journal of Engineering & Technology*, 7, 3.2, (2018) 6-11 <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.14367>
4. Zarichkova M., The study of the directions for creation of employee benefits for pharmacy professionals and calculation of the possible cost of the individual components (options), *News of Pharmacy, Organization and Economy of Pharmacy*, Is. 3, 91, 45-60 (2017) <https://doi.org/10.24959/nphj.17.2176>
5. Akulova I., Slavcheva G., International science and technology conference "FarEastCon-2019", *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, Vol. 753, 4 (2020) <https://doi.org/10.1088/1757-899X/753/5/052056>

Влияние рисков на экономическую эффективность в угледобывающих предприятиях

*Уразаева З.А. (МГРИ, lyalozali@mail.ru),
Франкевич Ж.А. (МГРИ, frankevitchzha@mgi.ru)*

Аннотация

В условиях нестабильного экономического развития и острой конкуренции, надлежащее управление рисками становится существенным фактором достижения успеха горнодобывающих предприятий. Горнодобывающая отрасль отличается высоким уровнем рисков и неопределенности, связанных с такими факторами, как изменения цен на сырье, экологические проблемы, правовые и регуляторные ограничения, технические проблемы, производственные аварии и другие факторы.

В современных условиях тщательное изучение и осознание разнообразных видов рисков, а также овладение методами их управления, позволяют компаниям максимизировать свою экономическую эффективность, сократить потери и уменьшить воздействие вредных факторов на их функционирование.

Ключевые слова

Риск, неопределенность, экономическая эффективность, методы управления рисками, экологические проблемы, цены и ценообразование.

Теория

Уголь-это один из самых важных и широко используемых природных ресурсов, который играет ключевую роль в мировой экономике и энергетике. Важность угля заключается в его многостороннем применении, влиянии на энергетическую безопасность и роль в экономическом развитии стран. Уголь используется в производстве электроэнергии, в качестве сырья для металлургической промышленности, а также в процессе обогрева и других отраслях экономики. Благодаря своей относительной доступности и низкой цене, уголь остается основным топливом во многих странах, обеспечивая стабильность и надежность в энергетическом секторе. Несмотря на свою значимость, добыча и использование угля имеют серьезное воздействие на окружающую среду. Выбросы парниковых газов и загрязнение водных ресурсов являются серьезными проблемами, требующими внимания и решения.

Россия занимает лидирующие позиции в мире по добыче, потреблению и экспорту угля. Угольная промышленность является одной из наиболее рискованных секторов экономики с угрозами, влияющими как на саму отрасль, так и на окружающую среду в процессе ее функционирования.

При глобализации и переходе к инновационной экономике риски для промышленных предприятий значительно усиливаются, а их структура значительно меняется. В современных условиях на рынке невозможно устранить риск в предпринимательской деятельности, но его степень можно сократить. Это означает минимизацию потенциальных убытков и вероятности нежелательных событий. Поэтому существует потребность в механизме, который учитывал бы риски при принятии и осуществлении управленческих решений на предприятии. В таком качестве выступает управление рисками. [1]

Управление рисками проходит через несколько важных этапов: выявление потенциальных рисков, оценку вероятности их возникновения для конкретного предприятия, анализ величины и возможных последствий рисков, а также разработку стратегий сокращения потенциальных убытков. Исследования показывают, что грамотное управление рисками повышает вероятность успешных результатов для предприятия, уменьшая возможность негативных событий, которые могли бы оказать влияние на его финансовое положение.[1]

На практике, угледобывающие Компании в условиях воздействия на рыночную среду используют различные методы классификаторов по снижению рисков, которые могут

отрицательно повлиять на экономическую эффективность хозяйствующего субъекта (рисунок 1.1.).

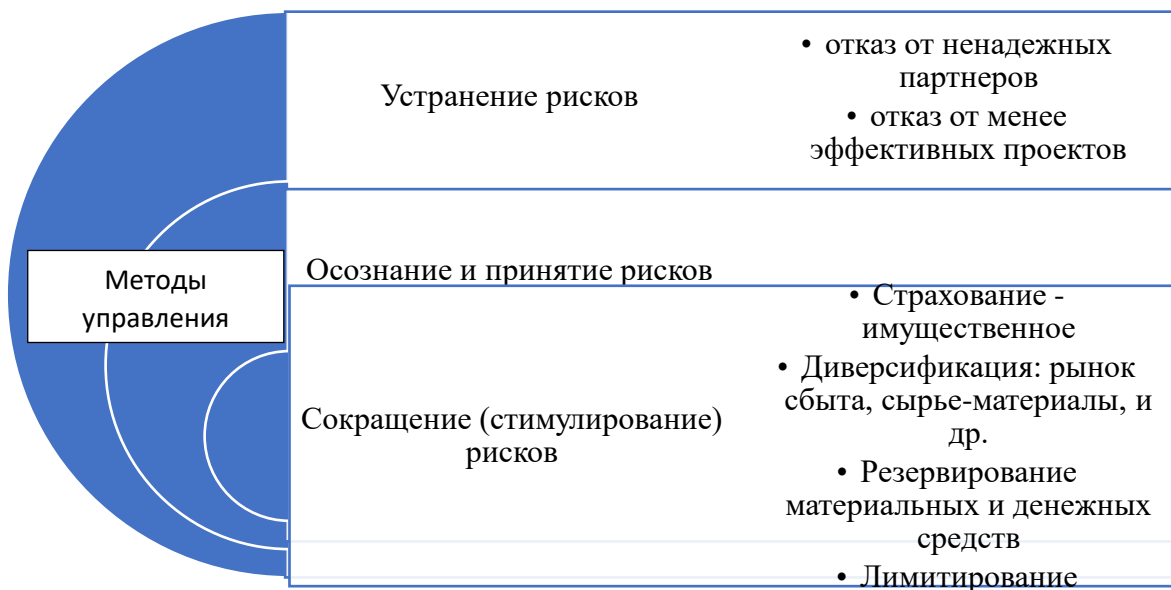


Рисунок 1 Методы управления рисками [1]

Именно метод «сокращение» является одним из наиболее эффективных способов грамотного управления рисками.

Угольная промышленность играет важную роль в топливно-энергетическом комплексе Российской Федерации и представляет собой перспективную отрасль в мировой энергетике. В настоящее время мировое производство угля составляет около 8 741 миллионов тонн (Рисунок 1.2.).

По данным статистического отчета Международного энергетического агентства Coal на 31.12.2023 г., доля Российской Федерации в мировом объеме добычи угля составила 5,2%, уступив Китаю, (51%), Индии (12%), Индонезии (8%) и США (5,3%). Также по данным Росстата, уровень добычи угля за последнее время показал прирост и составило на 31.12.2023 г. 440 млн. тонн., данные показатели превышают на 0,7% предыдущего периода. Причиной стало увеличение спроса на внутреннем рынке, а также высокий спрос со стороны импортных поставок на Восток.[3,5]

Начиная с января 2023 года российские экспортеры столкнулись с резким падением цен на угольную продукцию. Несмотря на значительные запасы угля, котировка цен CIFARA сказала на сокращение потребления продукции из-за климатических условий в Европе и низких цен на природный газ.

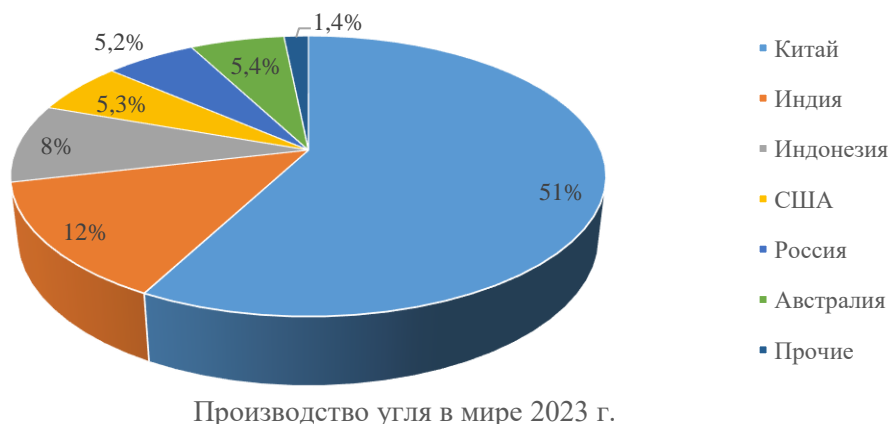


Рисунок 2. Мировое производство угля [3,5]

Следует отметить и другие причины снижения стоимости экспортной продукции:

1. Основные импортеры - Китай и Индия, начали пользоваться новой стратегией «наращение собственной добычи» и возобновление экспорта угля в Австралию;
2. Крупные экспортеры страны столкнулись с высокими остатками не реализованной продукции, в связи с погодными условиями и увеличения предложений сжиженного природного газа для электростанций.

Главными импортерами Российского угля вступает Китай и Индия, где по данным Росстата за 2023 г. объем экспортной продукции составил 195,9 млн. тонн., где на эти страны пришлось больше 60%. Следовательно, можно отметить, что большая часть экспортного грузопотока было направлено на Дальневосточный рынок, в частности 52%.

На показатели эффективности транспортировки и сбыта угольной продукции также оказывает влияние загруженность инфраструктуры избыточным количеством нежелательных пустых полувагонов, которые необходимо использовать для перевозки. Очень важно строго соблюдать принципы установки долгосрочных тарифов, чтобы обеспечить оптимальное функционирование системы в течение всего периода после 2025 года. Для управления этим риском предусматриваются следующие мероприятия:

1. Установка стабильных и долгосрочных железнодорожных тарифов на период, идущий после 2025 года;
 2. Контроль и предотвращение роста стоимости транспортных услуг.
- Данной теме посвящено много научных работ.

Статья Осипова Н.Н. посвящена проблемам управления рисками в сфере угольной промышленности. В своей работе автор идентифицирует основные риски в этой отрасли, такие как риск горнодобывающих работ, риск экологического воздействия, риск аварий и технологических сбоев, риск изменения рыночной конъюнктуры и др. Осипов Н.Н. предлагает проводить регулярную оценку рисков и разрабатывать планы предотвращения и управления рисками.[4].

Выводы

Угледобывающая промышленность сопряжена с определенными рисками, которые могут серьезно повлиять на финансовое положение предприятия и его результаты. Среди таких рисков можно выделить проблемы, связанные с горной добычей, воздействием на окружающую среду, возможностью аварий и технических сбоев, а также изменениями в рыночной ситуации и другими факторами.

Таким образом, для компаний, работающих в угледобывающей отрасли, критически важно эффективно управлять всеми видами рисков. Вопросы, связанные с этим, требуют

значительных финансовых затрат, что приводит к тому, что многие предприятия отказываются от проведения действий по снижению рисков в надежде, что они избегут негативных последствий. Однако установление системы управления рисками поможет обеспечить оптимальное использование ограниченных материальных и финансовых ресурсов для достижения целей в области безопасности и устойчивого развития, а также способствовало бы стимулированию разработки и внедрения безопасных технологий.

Основой эффективного управления рисками является проведение систематической идентификации и оценки потенциальных рисков, определение их объемов и последствий. На основе этой информации разрабатываются и реализуются меры по снижению потерь, а также создаются планы предотвращения возможных негативных ситуаций. Важность внедрения технологии управления рисками в деятельность предприятий угледобывающей отрасли неоспорима.

Библиография

1. Е.В. Яроцкая, А.А. Потапова «Риски предприятий угледобывающей отрасли Российской Федерации в современных экономических условиях» - Томский политехнический университет. Вестник науки Сибир. 2012.4(5) УДК 330.1317

URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/riski-predpriyatiy-ugledobyvayuschey-otrasli-rf-v-sovremennyh-ekonomicheskikh-usloviyah>

2. Рия «информация». Москва, 28.03.2023 Минэнерго РФ прогнозы на угледобывающих предприятиях

URL: <https://turbo.ria.ru/20230617/minenergo-1878830487.html>

3. Г.Б.Мешков, И.Е. Петренко, Д.А. Губанов: Итоги работы угольной промышленности России за январь-сентябрь 2023 года. УДК 622.33(470):658.155, 2023 г.

URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-raboty-ugolnoy-promyshlennosti-rossii-za-yanvar-sentyabr-2023-goda/viewer>

4. Уразаева З.А..Оценка экономической эффективности АО «СУЭК»:/Выпускная квалификационная работа: [Место защиты: МГРИ]. Москва,2023-126стр.

5. Coal Information (2023 Edition).-France:International Energy Agency, 2023-542 p.
URL: Coal 2023 – Analysis - IEA

*Антикризисные меры поддержки экономической эффективности производственных
процессов алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого
комплекса*

Фенев Н.М. (МГРИ, nikita.fenev@yandex.ru),
Пекова И.А. (МГРИ, pekovaia@mgri.ru)*

Аннотация

Данная статья исследует антикризисные меры, направленные на поддержку экономической эффективности производственных процессов в алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Анализируются различные меры, такие как обновление технологий, стратегии управления рисками, инновации и сотрудничество с государством. Рассматриваются вопросы импортозамещения, разработки критериев, механизмы выкупа для стабилизации рынка. В результате исследования автор делает выводы о необходимости принятия комплексных мер для поддержки экономической эффективности алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса.

Ключевые слова

Антикризисные меры, алюминиевая промышленность, оценка эффективности.

Теория

Алюминиевая промышленность является одной из ключевых отраслей современной промышленности, обеспечивая широкий спектр потребностей в промышленных и потребительских сферах. Однако, несмотря на значительный спрос на алюминий, предприятия этой отрасли подвержены риску, связанному с цикличностью рынка сырья, колебаниями цен на энергоресурсы, а также растущими экологическими требованиями.

В современных условиях нестабильности мировой экономики и кризисов, предприятия алюминиевой промышленности подвергаются давлению экономических факторов, которые влияют на их производственные процессы и эффективность. Однако, существуют антикризисные меры, позволяющие предприятиям минерально-сырьевого комплекса сохранять и улучшать свою экономическую эффективность.

Антикризисные меры поддержки представляют собой набор мер, принимаемых государством, организациями или предприятиями, с целью смягчения последствий экономического кризиса и поддержки уязвимых секторов экономики. Они направлены на стимулирование эффективности, роста и развития экономики в период кризиса. К антикризисным мерам поддержки экономической эффективности производственных процессов алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса относятся:

- Разработка и реализация эффективной стратегии управления рисками включает в себя инвестиции в финансовое состояние, идентификацию уязвимых мест и принятие соответствующих мер по снижению рисков;
- Обновление технологий и повышение энергоэффективности: внедрение современных методов производства, энергоэффективного оборудования и оптимизация производственных процессов для сокращения потребления энергии;
- Инновации и развитие новых рынков сбыта: разработка и внедрение инновационных решений, развитие новых продуктов и поиск дополнительных рынков сбыта;
- Финансовая поддержка и сотрудничество с государством: предоставление финансовой поддержки и льгот со стороны правительства, проведение встреч и использование налоговых стимулов;

- Развитие человеческого капитала и обучение персонала: инвестиции в развитие сотрудников, повышение квалификации и обучение для улучшения производственных процессов и эффективности предприятий.

Для примера рассмотрим крупнейшую российскую компанию в алюминиевой отрасли ОК «Русал». Несмотря на рост продаж на 6,6%, выручка компании «Русал» в 2023 году снизилась на 12,6% по сравнению с 2022 годом, говорится в отчете алюминиевой компании за прошлый год. При этом в комментарии к релизу отмечается, что слабые результаты связаны с плохой глобальной конъюнктурой. В компании пояснили, что в 2023 году рост продаж был нивелирован снижением средней цены на алюминий на Лондонской бирже металлов на 16,8% и снижением средней цены реализации на 18,0% в 2023 году по сравнению с 2022 годом. Чистая прибыль производителя в сравнении с 2022 г. снизилась в 6,4 раза до \$282 млн, скорректированная EBITDA упала в 2,6 раза до \$786 млн, операционный убыток составил \$79 млн против прибыли \$1,3 млрд годом ранее. Долгосрочные обязательства компании за минувший год снизились на 13% до \$6,73 млрд, а краткосрочные, включая кредиторскую задолженность, – на 19% до \$3,72 млрд, следует из отчета. Общая себестоимость реализации производителя снизилась на 3% в 2023 г. до \$10,45 млрд. При этом затраты на приобретение глинозема выросли на 10% до \$2 млрд, в основном за счет увеличения объема его закупок на 12%, частично компенсированного снижением закупочных цен.

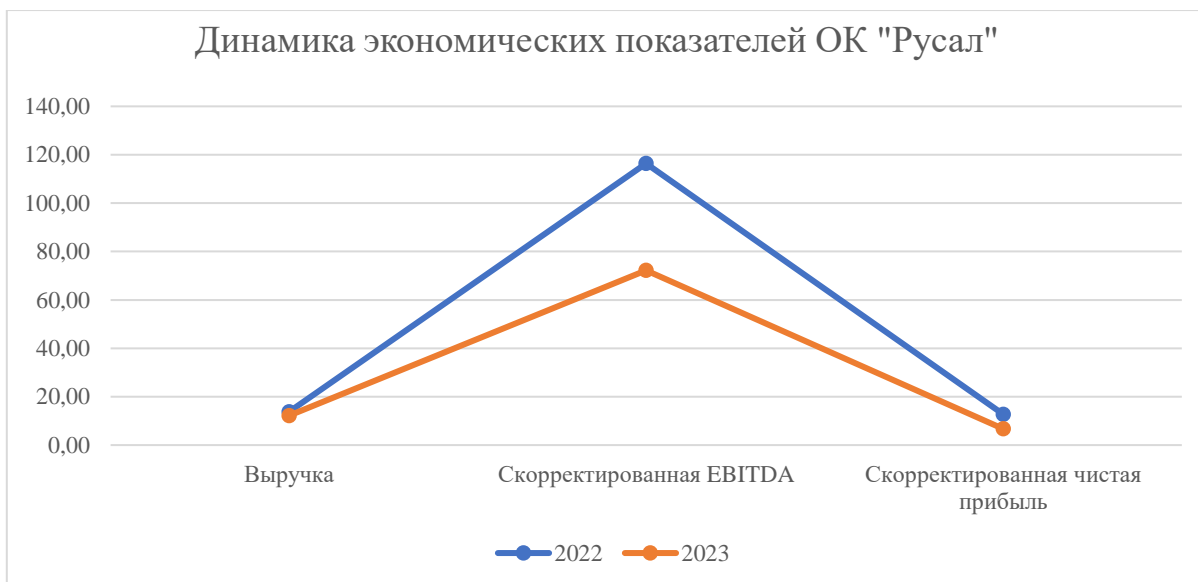


Рисунок 1. Динамика экономических показателей ОК «Русал»

Результаты отражают слабую глобальную конъюнктуру, которая привела к снижению выручки, чистой прибыли и операционной прибыли. Снижение произошло из-за падения средней цены на алюминий на мировом рынке. Однако, себестоимость реализации была снижена, благодаря сокращению затрат, за исключением увеличения расходов на приобретение глинозема. Эти финансовые показатели и динамика задолженностей компании отражают текущие трудности, с которыми сталкиваются производители в отрасли. Для достижения стабильности и роста предприятиям в алюминиевой промышленности необходимо принять антикризисные меры.

В качестве антикризисных мер поддержки экономической эффективности производственных процессов алюминиевой промышленности, правительство в июне 2023 года утвердило План мероприятий на период до 2025 г. и дальнейшую перспективу до 2030 года. Главными аспектами Плана являются:

- Необходимость определить состояние развития отечественной алюминиевой промышленности, оценить возможности импортозамещения и расширить список «вытягивающих» проектов, обладающих мультипликативным эффектом в смежных отраслях. На начальном этапе предполагается при участии инвестфондов и институтов развития разработать механизмы финансирования создания и модернизации производств критически важной продукции, комплектующих и деталей из алюминия, которые в нашей стране пока не выпускаются;
- Установление критериев в отношении различных видов алюминиевой продукции в целях подтверждения ее производства в России (дополнение Постановления Правительства РФ от 17 июля 2015 г. №719).
- Исключение алюминиевой продукции из механизма «третий лишний» при государственных закупках (в случае подачи как минимум двух заявок от отечественных производителей заявки от импортных поставщиков отклоняются – Постановление № 617) и полный запрет доступа к госзакупкам произведенных за рубежом изделий из алюминия (Постановление № 616). Реализация позволит обеспечить более благоприятные условия для импортозамещения, в том числе через создание дополнительных возможностей для государственной поддержки развития необходимых производств и выполнения госзаказа;
- Разработка предложений о механизме выкупа в государственный резерв первичного алюминия в целях стабилизации в случае возникновения диспропорций между спросом и предложением на внутреннем рынке. Эта мера направлена на поддержание уровня загрузки предприятий алюминиевой промышленности.

Выполнения данных мероприятий будет способствовать стимулированию развития основных алюмопотребляющих отраслей (строительство, авиа- и судостроение, тяжелое и транспортное машиностроение); инвестициям в крупные инфраструктурные объекты (строительство новых энергосистем, развитие транспортной инфраструктуры и жилой среды, в том числе расширение строительства объектов социальной инфраструктуры); налаживанию привлекательности внутреннего инвестиционного климата (доступность льготного финансирования, стабильность экономики и предсказуемость развития отраслей потребления).

Выводы

Внедрение антикризисных мер поддержки экономической эффективности производственных процессов в алюминиевой промышленности на предприятиях минерально-сырьевого комплекса является необходимым и эффективным шагом для обеспечения устойчивого развития данного сектора экономики. Применение таких мер позволяет повысить производительность труда, сократить издержки производства, улучшить качество продукции и обеспечить конкурентоспособность предприятий на рынке. Поэтому важно активно использовать антикризисные меры, чтобы улучшить эффективность производства в алюминиевой промышленности и создать благоприятные условия для развития отрасли в целом.

Благодарности

Выражаю отдельную благодарность своему научному руководителю и соавтору данной статьи – Пековой Ирине Андреевне - за помощь в написании.

Библиография

1. Статья Е. В. Букина в соавторстве с В.Ю. Конюхова «Инновационная деятельность в алюминиевой промышленности на примере ОК "Русал"» // Albest, 2021 г. (<http://www.allbest.ru/>)
2. Статья корреспондента Сергея Кудиярова «Вверх и внутрь» // Монокль, 2020 г. (<https://monocle.ru/expert/2020/23/vverh-i-vnutr/>)

3. Выпускная квалификационная работа Фенева Никиты Максимовича на тему: Оценка экономической эффективности процессов производства алюминиевой промышленности на примере ОК «РУСАЛ», 2023 год.

4. Статья Штрейблинг Аксаны Геннадьевны «Современные проблемы и решения алюминиевой промышленности России» // КиберЛенинка, научная электронная библиотека, 2020 г. (<https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-problemy-i-resheniya-alyuminievoy-promyshlennosti-rossii/viewer>)

Особенности воспроизводства ресурсов на предприятиях МСК
Фролова Ю.С.* (МГРИ, yuliya.frolova.1999@bk.ru),
Франкевич Ж.А. (МГРИ, frankevitchzha@mgri.ru)

Аннотация

В статье исследованы теоретические основы воспроизводства ресурсов. Дано определение термину «воспроизводство», выделены и охарактеризованы виды ресурсов.

Отдельно в статье выделено освоение месторождений как части процесса воспроизводства ресурсов. Описан методический подход для определения экономического потенциала участников освоения новых перспективных месторождений угля, который основан на максимизации использования экономического потенциала государства.

Ключевые слова

Воспроизводство, ресурсы, экономический потенциал, уголь, перспективные месторождения.

Теория

В экономике под термином «воспроизводство» понимается деятельность, направленная на создание и восстановление производственных мощностей и ресурсов, которые требуются для производства товаров и услуг. Данный процесс включает в себя такие элементы деятельности, как производство, распределение, обмен и потребление, позволяющие обществу обеспечивать и удовлетворять потребности в товарах и услугах.

Под ресурсами понимаются запасы материальных и нематериальных средств, используемые человеком для осуществления своих целей.

Ресурсы делятся на: трудовые; материальные; финансовые; природные.

Под воспроизводством трудовых ресурсов, в свою очередь, будет пониматься процесс постоянного возобновления качественных и количественных характеристик экономически активной части населения, который включает в себя стадии формирования, распределения, перераспределения и использования трудовых ресурсов.

Воспроизводство материальных ресурсов – процесс создания и производства материальных благ (например: машины, товары, сырье, оборудование и тд.)

Воспроизводство финансовых ресурсов, или капитала, определяется как постоянное его возобновление.

Под воспроизводством природных ресурсов подразумевается регулируемый и нерегулируемый естественный и искусственный процесс увеличения запасов природных ресурсов, а также восстановления их качественных характеристик.

Минерально-сырьевой комплекс – совокупность предприятий, которые используют разнообразие видов минерального сырья со свойствами, близкими конечному товарному продукту.

В состав данного комплекса входят: металлургический; топливно-энергетический; агрохимический; строительный комплексы.

Основную роль в Российской Федерации играет топливно-энергетический комплекс, который, в свою очередь, включает нефтяную, газовую, угольную и атомную отрасли. Он собирает 2/3 прибыли, которое получает государство в сфере материального производства.

Россия занимает второе место после США по угольным запасам. Наша страна богата месторождениями энергетического и коксующегося угля, значительная часть которых идет на экспорт.

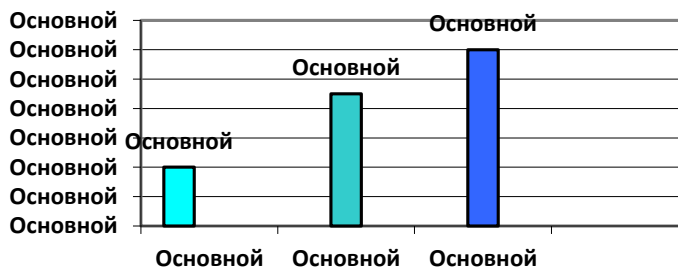


Рисунок 1. Добыча угля в РФ 2021-2023 гг. в млн т (по данным Росстата) [2]

Угольная промышленность – ключевой поставщик топлива для энергетики Российской Федерации. Уголь – основной источник энергии для производства тепла и электроэнергии. Его используют в качестве топлива для теплоэлектростанций и котельных, которые используются для обеспечения потребностей экономики и населения в энергии.

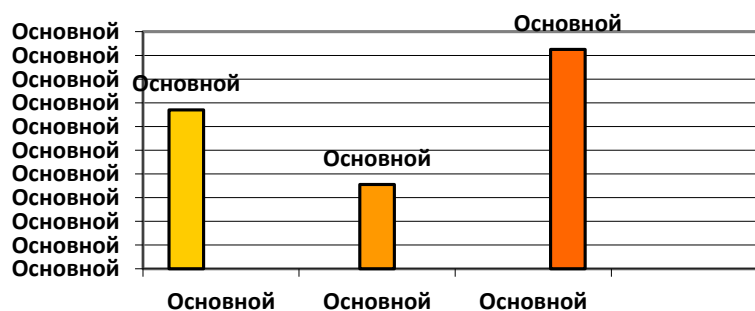


Рисунок 2. Экспорт угля из России 2021-2023 гг. в млн т (по данным ЦДУ ТЭК и ФТС РФ) [3]

Из всего вышеизложенного следует вывод, что угольная промышленность является важнейшим элементом для экономики Российской Федерации и играет особую роль в системе народного хозяйства.

К процессу воспроизводства на предприятиях минерально-сырьевого комплекса относится не только локальное воспроизводство, которое затрагивает ремонт обновление станков и оборудования, отдельных зданий и сооружений, но и комплексное воспроизводство, к которому относятся реконструкции и новое строительство цехов и предприятий, переоснащение производственных участков, а также освоение новых месторождений, что является важным, поскольку восполнение ресурсов необходимо постоянно, а освоение новых месторождений дает возможность добывать полезные ископаемые в больших количествах и лучшего качества более длительное время. [1]

Освоение месторождений как часть процесса воспроизводства ресурсов связано с успешным развитием угольной отрасли Российской Федерации, которая является важной составляющей экономики страны, включает вклад в ВВП и выручку от экспорта угля.

Для определения рациональных принципов взаимодействия государства и угольного бизнеса, которые будут способствовать успешной реализации проектов по освоению новых угольных месторождений, необходимо провести моделирование и сравнить различные варианты развития их экономической мощи с учетом ресурсной базы. Но современные методы не позволяют в полной мере учитывать особенности экономики создания новых центров угледобычи, а также динамичного их развития, отвечающего требованиям рынка.

Это является подтверждением актуальности и своевременности исследований по формированию и оценке экономического потенциала всех участников проектов освоения новых угольных месторождений, которые соответствуют перспективному развитию отрасли.

Несомненно, одной из главных особенностей освоения месторождений угля можно назвать его конечность. Это означает, что он ограничен во времени из-за объема запасов, которые представляют интерес для экономики.

В настоящее время в России находится большое количество промышленных запасов угля. Они могут быть использованы в качестве замены выбывающих мощностей по добыче угля. Большинство из таких месторождений является перспективными с точки зрения их необходимости на отечественных и мировых рынках.



Рисунок 3. Запасы угля в России на 2022 г. в млрд т (по данным сервиса Foxford) [4]

Освоение новых месторождений угля характеризуется физическими пределами, обусловленными имеющимися запасами полезного ископаемого в бассейнах, а также пределами, связанными с экономической целесообразностью ведения данного вида работ. Таким освоение «нового» угольного месторождения должно являться для всех участников проекта: для государства и для угольной компании.

Экономической целью для государства является суммарный прирост национального дохода, а для угольной компании – объем прибыли от производственной деятельности.

Чтобы определить рациональность начала разработки «нового» перспективного месторождения угля, следует провести экономическую оценку результатов различных сценариев при введении и выведении новых центров добычи угля.

Данную экономическую оценку можно осуществить с помощью расчета экономических потенциалов государства и угольной компании, которые будут формироваться на основании разных вариантов создания нового центра угледобычи.

Для более точной оценки экономических потенциалов государства и угольной компании разработан подход, который основан на комплексной оценке величины ЭП каждого из участников освоения «новых» угледобывающих центров и исходит из запросов рынка в определенный период времени.

Данный методический подход включает в себя порядок действий, который состоит из трех этапов (А, В, С).

А. На первом этапе проводится комплексный анализ состояния и перспектив освоения новых месторождений угля Российской Федерации. Он включает в себя 3 подэтапа:

А.1. Исследование текущего положения угольной промышленности и необходимости обновления ее сырьевой базы.

А.2. Анализ перспективных месторождений угля и проблем ввода их в эксплуатацию.

А.3. Исследование программ государственной поддержки проектов территориально-инфраструктурного развития, в том числе тех, которые связаны с перспективными угольными месторождениями.

В зависимости от результатов первого этапа подхода будут формироваться направления последующих этапов реализации алгоритма.

В. Следующий этап подразумевает анализ факторов, которые влияют на эффективность освоения перспективных месторождений угля в зависимости от их роли в проектах территориально-инфраструктурного развития. Этот этап так же включает в себя 3 подэтапа.

В.1. Разработка методологических основ для экономической оценки эффективности освоения перспективных угольных месторождений с учетом их важности для проектов территориально-инфраструктурного развития.

В.2. Классификация вариантов разработки перспективных угольных месторождений, учитывая их значимость для развития территориальной инфраструктуры.

В.3. Выбор и обоснование факторов, которые влияют на эффективность разработки перспективных месторождений угля.

По результатам второго этапа так же формируются направления следующих шагов алгоритма.

С. Последний этап предусматривает выбор вариантов формирования ЭП для государства и угольной компании в результате разработки перспективного месторождения угля с учетом значимости каждого участника для территориально-инфраструктурного развития. Включает 3 подэтапа.

С.1. На данном этапе предполагается определение критериев оценки различных вариантов развития экономического потенциала участников, занимающихся освоением перспективных угольных месторождений.

С.2. В рамках этого процесса будет создана экономико-математическая модель для оценки потенциала, который образуется при реализации различных сценариев освоения месторождений угля.

С.3. Затем будет выбран наиболее предпочтительный сценарий развития перспективного угольного месторождения на основе максимизации использования экономического потенциала государства.

Выводы

Использование представленного инструментария позволит оперативно обеспечить потребности рынка в конкретной продукции, путем разработки и проведения оценки экономической эффективности участников проектов по разработке и освоению новых угольных месторождений с учетом факторов, которые могут повлиять на эффективность данной деятельности.

Библиография

1. Моссаковский Я.В. Экономика горной промышленности, 2006
2. Росстат <https://rosstat.gov.ru/>
3. Федеральная таможенная служба РФ <https://customs.gov.ru/>
4. Учебный сервис Foxford <https://foxford.ru/>

*Перспективы разработки глубоководного месторождения Кларион-Клиппертон в период
ресурсного кризиса*

Ходак Е.Е. (МГРИ, hodakee@mgru.ru),
Курбацкая М.В. (МГРИ, kurbatskayamv@mgru.ru)*

Аннотация

В водах Тихого океана находится месторождение Кларион-Клиппертон, представленное миллионами камней на морском дне – это полиметаллические конкреции. Они же - крупнейшие в мире запасы марганца, никеля, меди, и кобальта: всего того, что находится в смартфонах и ноутбуках, и из этого делают двигатели машин, самолётов, электрические сети, стальные конструкции. И все эти нетронутые морские сокровища оцениваются в потенциальные триллионы долларов, а некоторых металлов здесь даже больше, чем во всех наземных запасах вместе взятых. Но есть нюанс – эти залежи никому не принадлежат, потому что находятся слишком далеко в международных водах. Однако, это не останавливает десятки стран претендовать и бороться между собой за то, что может стать «новой нефтью» XXI века.

Ключевые слова

Кларион-Клиппертон, литий, добыча, ресурсы, дно океана.

Теория

Литий и кобальт, а также другие химические соединения, необходимы сегодня в самом новом хранилище энергии XXI века – литий-ионной батарее. Анод делают обычно из графита, а для катода нужно четыре очень востребованных сегодня металла: марганец, никель, кобальт и литий. В смартфоне лития примерно 3-5 г, в ноутбуке уже 20-50 г, в легковом электрокаре от 10 до 50 кг, а для электробуса уже необходимо 400 кг лития. С каждым годом аккумуляторных гаджетов на планете всё больше, а значит им нужно всё больше энергии и того самого лития.

Россия занимает лидирующие позиции в мире по запасам редкометалльных пегматитов, при этом добыча лития в России не ведётся, что делает экономику РФ критически зависимой от его импорта. В 2022 г. ситуация усугубилась прекращением поставок в РФ основными производителями, и страна оказалась в ресурсном «капкане». В настоящее время наибольший интерес представляет крупнейшее в России Колмозерское литий-танталовое месторождение сподуменовых пегматитов, содержащее, по разным оценкам, от 18 до 26 % запасов лития страны. Основным минералом лития является сподумен, его содержание в породе около 20 %, и именно на него приходится до 97 % запасов лития на месторождении [2].

Аргентина, Китай, Чили и Австралия – основные мировые поставщики лития (рис.1). В Австралии добывают практически половину всего мирового лития, но 90% австралийского сырья отправляется в Китай. Самое производительное в Австралии литиевое месторождение на 51% принадлежит китайской компании. Основной акционер чилийской и аргентинской литиевых компаний – всё тот же Китай. В Китае сегодня производят 3/4 всех литиевых батарей на планете, и, что самое важное, китайцы контролируют всё добычу лития его переработку поставки и остальные компоненты для аккумуляторов.

Несмотря на то, что Китай использует уголь как основной источник энергии, за последние 20 лет он превратился в главного мирового производителя солнечной энергии. Но куда важнее тот факт, что китайцы сегодня производят под 80% всех солнечных батарей на планете. Они уничтожили практически всех европейских производителей благодаря правительственным программам.

Поставщики лития

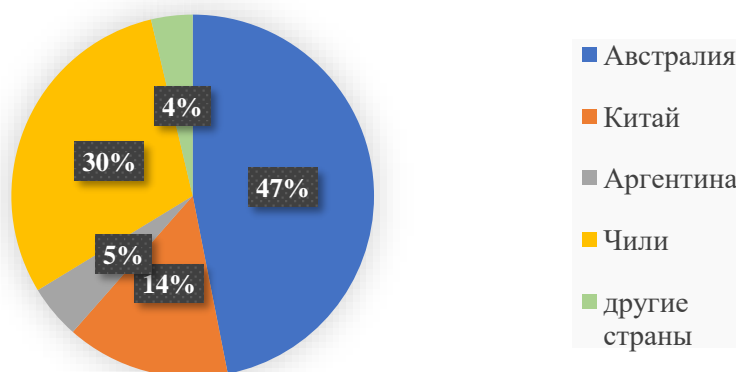


Рисунок 1. Мировые поставщики лития

Китайский Банк Развития выдаёт собственным производителям кредитов на 47 млрд долларов и запускает программы поддержки, чтобы солнечные панели по низким ценам продавались внутри страны, но при этом там никто раньше времени не закрывает угольные или атомные электростанции. В Китае с каждым годом всё больше производят электричества и используют для этих целей нефть, газ и уголь, несмотря на имеющуюся у них альтернативу (рис.2). Одним из направлений инвестирования в Китае является инвестирование в экологически чистый транспорт. По прогнозам, электромобили к 2030 будут составлять 40 % от всех продаж автомобилей в стране [1]. Китай опережает всех по технологиям строительства электрокаров, а ещё они дешевле и доступнее. К сравнению: самая дешёвая Tesla в США стоит 39 тыс. долларов, а самый дешёвый электромобиль нового мирового лидера BYD в Китае 12 тыс. долларов [4].



Рисунок 2. Основные ресурсы для производства энергии в Китае

Напротив, у Европы другая стратегия – действовать быстро, здесь и сейчас. В конце 2023 года впервые электричества от ветра там получают на 12% больше, чем от угля. Казалось бы, вот это ли не доказательство верного пути, однако, немецкая ветроэнергетическая компания Siemens Energy отчитывается об убытках в 5 млрд долларов, а в 2024 ожидает ещё 2 млрд долларов убытков. В Евросоюзе рекордный спад потребления электричества из-за того, что цены на него взлетели вверх, многие промышленные предприятия становятся просто нерентабельными. Европейский союз десятком лет назад начал стремительный переход на зелёную энергетику, чтобы заменить уголь, нефть, газ или опасный атом. А взамен получил китайские монополии, потому что в их руках теперь и ресурсы, и необходимые знания о них, и технологии, и продажи.

Противоположный Китаю пример – Демократическая Республика Конго. Страна, обладающая богатейшими ресурсами, но не обладающая ни технологиями, ни силами защищать эти ресурсы. Сначала в этих местах европейцы найдут каучук, затем алмазы, уран и кобальт. Однако ни один из этих ресурсов не сделал богатыми саму Демократическую Республику Конго, а только те государства, кто эти ресурсы там добывает, сначала европейские страны, а сейчас – Китай. Без должного внимания, нечто подобное может случиться и с нетронутыми местами, вроде Кларион-Клиппертон. В настоящее время там никто ничего не добывает, так как это далеко и дорого. Руками нищего населения добывать Кобальт в Конго дешевле, чем руду с морского дна с применением новейших технологий. На данный момент такие глубоководные месторождения – это резерв всего человечества. Но вот в ресурс для конкретных стран он превратится тогда, когда не будет хватать того же кобальта или он станет на долгое время дорогим и прибыльным.

Открытия месторождений металлов на морском дне вызвали интерес транснациональных компаний в 1960-х и 70-х годах. Компании из Китая, Японии, Советского Союза, Австралии, США и стран Европы пришли в зону Кларион-Клиппертон. Они протестировали горнодобывающее оборудование и сделали первые фотографии конкреций на морском дне. Именно во время этого раннего хаоса на море мальтийский делегат в ООН произнес важную речь, предостерегая от повторения ошибок колониализма. Он сказал, что эта гонка сохранит за собой множество мировых ресурсов исключительно в интересах менее чем горстки стран. В 1982 году ООН приняла морские законы, подписанные более 100 странами. Они должны принести пользу всему человечеству, учитывать интересы развивающихся стран и защищать морскую среду. Для контроля над соблюдением новых правил был создан Международный орган по морскому дну (МОМД), базирующийся на Ямайке. Сегодня в МОМД состоят 168 государств, включая Евросоюз. Каждые несколько лет 36 стран из их числа голосуют за рассмотрение заявок на добычу полезных ископаемых в глубоком море. Прежде чем страна сможет получить разрешение на добычу полезных ископаемых, она должна получить разрешение на разведку [5].

Сторонники глубоководной добычи утверждают, что этот метод оказывает гораздо меньшее воздействие, чем добыча на суше, например, добыча кобальта в Конго, которая загрязняет водную среду, и добыча никеля в Индонезии, в результате которой вырублено более полумиллиона гектаров тропических лесов. Но другая сторона полагает, что взбалтывание морского дна на глубине тысяч метров разрушит экосистему, которая все еще до конца не изучена.

На формирование пород в зоне Кларион-Клиппертон ушли миллионы лет. Уникальные существа, которые больше нигде на Земле не живут, приспособились жить среди них в этой экстремальной среде, подобно губкам и моллюскам, построившим свои места обитания на камнях. Есть опасение, что добыча полезных ископаемых в этих темных и тихих экосистемах увеличит уровень шума и освещенности, а машины поднимут огромные шлейфы отложений, которые распространятся под водой на многие километры и отпугнут морскую жизнь. В ходе исследования работ по добыче у берегов Японии в 2020 году ученые обнаружили, что раскопки морского дна привели к сокращению популяций рыбы и креветок на 43% на срок до года после образования шлейфа наносов.

Страны, поддерживающие глубоководную добычу полезных ископаемых, такие как Китай, Норвегия и Великобритания, утверждают, что переход к чистой энергетике зависит от поиска большего количества металлов. The Metals Company заявляет, что их миссия – помочь проекту декарбонизации глобальной энергетики и переходу на «литиевую» энергетику. Но страны, выступающие против, утверждают, что человечество еще недостаточно изучило океан, чтобы так рисковать и наносить необратимый ущерб.

Metals Company объявила, что подаст заявку на добычу полезных ископаемых в 2024 году. Это означает, что Metals Company вскоре может выиграть эту гонку на дне океана и за ней последуют другие. Миру будет трудно удовлетворить эту растущую потребность в металлах, не используя ресурсы глубокого моря. Исследовательские корабли торопятся задокументировать

экосистему на дне зоны Кларион-Клиппертон. То, что они найдут на морском дне, может минимизировать ресурсный кризис.

Выводы

Для того чтобы получать, использовать и передавать энергию, нужны природные ресурсы, за которые человечество борется всю свою историю. Нельзя утверждать, что это время прошло, наоборот – мы на пороге больших изменений. Невероятно растёт население на юге Азии и в Африке, и им понадобится всё больше энергии и технологий, следовательно, человечество ждёт противостояние и, возможно, войны между теми странами, у которых есть ресурсы и технологии, с теми, кто их потребляет. Какая бы «новая нефть» в XXI веке не появилась, за все предыдущие востребованные ресурсы также по-прежнему будут бороться.

Библиография

1. Растопчина, Ю. Л., Ковалева, Е. И. «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА И «ЗЕЛЕННЫЕ» ИНВЕСТИЦИИ КИТАЯ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ / Ю. Л. Растопчина, Е.И. Ковалева // Научный результат. Экономические исследования. — 2023. — № Т.9, №3. — С. 29-40.;
2. Тананаев И. Г. и др. ЛИТИЙ-НОВЫЙ ПОЛЮС ПРИТЯЖЕНИЯ К КОЛЬСКОМУ РЕГИОНУ //Труды Кольского научного центра РАН. Серия: Технические науки. – 2023. – Т. 14. – №. 1. – С. 15-18.
3. Юбко В. М., Пономарева И. Н., Лыгина Т. И. ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ЖЕЛЕЗОМАНГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ В ЗОНЕ КЛАРИОН–КЛИППЕРТОН ТИХОГО ОКЕАНА: ИСТОРИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ //Океанологические исследования. – 2023. – Т. 51. – №. 4. – С. 90-134.
4. Dai L. et al. Analysis of the Impact of Impact of AI on the Car Industry-taking BYD Co., Ltd as an Example //Cambridge Explorations in Arts and Sciences. – 2024. – Т. 2. – №. 1.
5. Wang J. et al. Taking Precautionary Approaches to the Governance of Commercial Deep Seabed Mining: Law-Making of International Seabed Authority and Multi-Subject Participation //Sustainability. – 2023. – Т. 15. – №. 8. – С. 6414.

*Платежи за пользование природными ресурсами в федеральном бюджете РФ
Швецова Ю.С. * (МГРИ, julia3201@list.ru),
Анисимова А.Б. (МГРИ, ug26@list.ru)*

Аннотация

В статье дано определение «Платежей за пользование природными ресурсами» и их основные функции. Кроме того, рассматривается роль природоресурсных платежей (налоговых и неналоговых) в структуре доходов бюджета РФ, определяется их доля в общей сумме доходов государства. Выказано предположение о возможном увеличении доходов от неналоговых природоресурсных платежей.

Ключевые слова

Природоресурсные платежи, налоговые и неналоговые платежи, бюджет РФ, доходы государства.

Теория

Недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, являются государственной собственностью. Вопросы владения, пользования и распоряжения недрами находятся в совместном ведении РФ и субъектов РФ. Добытые из недр полезные ископаемые и иные ресурсы по условиям лицензии могут находиться в федеральной государственной собственности, собственности субъектов РФ, муниципальной, частной и в иных формах собственности.

Предоставление недр в пользование оформляется специальным государственным разрешением в виде лицензии, удостоверяющим право ее владельца на пользование участком недр в определенных границах в соответствии с указанной в ней целью в течение установленного срока. Лицензирование в природопользовании является одной из форм государственного регулирования в этой сфере деятельности и оказывает влияние на экономические результаты предприятий-недропользователей.

Российская Федерация обладает большим запасом природных ресурсов, и платежи за их использование (налоговые и неналоговые) играют важную роль в процессе формирования доходов бюджетов всех уровней бюджетной системы. Являясь составным звеном финансовой системы Российской Федерации, платежи за пользование недрами представляют собой самостоятельную правовую форму одного из источников формирования доходной части бюджетов (табл. 1). [2]

Природоресурсные платежи – разновидность обязательных платежей публично-правовой природы, облеченных, как правило, в законодательную форму, порядок исчисления и уплаты которых установлен федеральными и региональными законами, нормативными правовыми актами представительных органов муниципальных образований, а в случаях, прямо предусмотренных перечисленными актами, - и подзаконными актами.

Как отмечает А.А. Ялбулганов, комплексный характер природоресурсных платежей проявляется и в многообразии их функций, важнейшие из которых – компенсационная, стимулирующая, фискальная и экологическая. [6]

Несмотря на то, что налоговые платежи преобладают (около 76 % от суммы общих государственных доходов) и имеют фискальную цель, то есть обеспечение финансовыми ресурсами государство и муниципальные образования, в последнее время неналоговые доходы так же играют значительную роль для бюджетов государства и субъектов, составляя 23 % от суммы доходов, поступающих в бюджет (табл. 1).

Налоговые платежи при пользовании природными ресурсами включают в себя налог на добычу полезных ископаемых, налог на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья, земельный налог, водный налог и другие.

Неналоговые платежи призваны в какой-то степени компенсировать затраты природных ресурсов и обеспечить их воспроизводство и охрану, и включают: разовые и регулярные платежи при пользовании недрами, сборы за участие в аукционе, сборы за выдачу лицензии, плата за негативное воздействие на окружающую среду и другие.

Налоговые доходы от природопользования в 2022 году составили примерно 57 % от общего объема налоговых доходов. Они приносят наибольший доход федеральному бюджету – в основном за счет добычи и реализации углеводородного сырья (рис. 1).

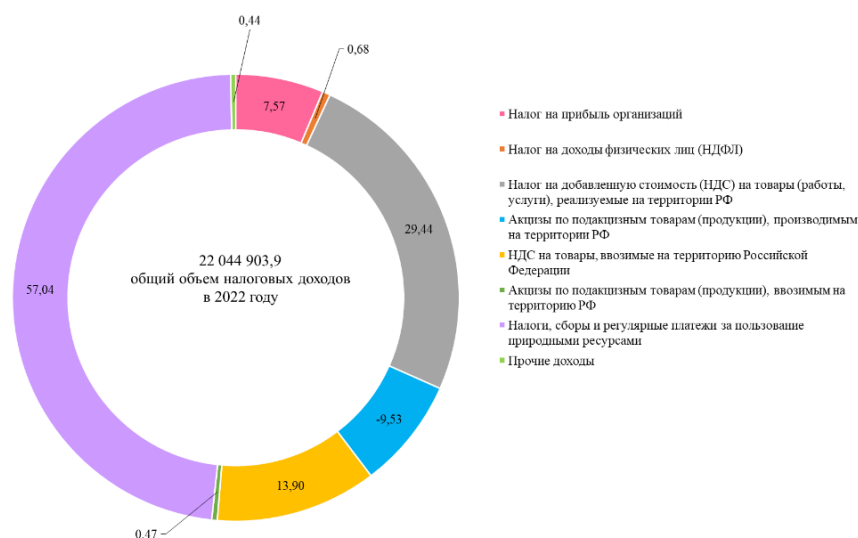


Рисунок 1. Структура налоговых доходов в 2022 году, % [3]

Неналоговые доходы, формируемые за счет природоресурсных платежей, в структуре доходов составляют около 9 % всех неналоговых доходов, при том, что общий объем неналоговых доходов составляет 21 % от всех доходов бюджета (табл. 1, рис. 2).



Рисунок 2. Структура неналоговых доходов в 2022 году, % [3]

Таблица 1. Поступление налоговых и неналоговых доходов федерального бюджета в 2021 и 2022 гг. [3]

Наименование показателя	2021 год			2022 год			Отклонение исполнения 2022 года от исполнения 2021 года	
	млн рублей	в % к общей сумме доходов	в % к ВВП	млн рублей	в % к общей сумме доходов	в % к ВВП	%	+/-
Доходы федерального бюджета, всего	25 286 377,60	-	18,70	27 825 016,90	-	18,40	110,04	2 538 639,30
в том числе:								
Налоговые доходы федерального бюджета	19 111 612,80	75,58	14,10	22 044 903,90	79,23	14,60	115,35	2 933 291,10
из них:								
Налоги, сборы и регулярные платежи за пользование природными ресурсами	8 297 748,40	32,82	6,10	12 573 470,40	49,72	8,30	151,5	4 275 722,00
из них:								
Налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ)	7 240 349,90	28,63	5,40	10 843 131,40	38,97	7,20	149,8	3 602 781,50
Налог на дополнительный доход от добычи углеводородного сырья (НДД)	1 008 657,70	3,99	0,70	1 685 045,70	6,06	1,10	167,1	676 388,00
Прочее	48 740,80	0,19		45 293,30	0,16		92,9	-3 447,50
Неналоговые доходы федерального бюджета	5 874 800,70	23,23	4,30	5 702 727,80	20,49	3,80	97,1	-172 072,90
из них:								
Платежи при пользовании природными ресурсами	666 519,70	2,64	0,50	481 270,50	1,73	0,30	72,21	-185 249,20
из них:								
Утилизационный сбор	515 935,20	2,04	0,40	361 234,40	1,30	0,20	70,02	-154 700,80
Прочее	150 584,50	0,60	0,10	120 036,10	0,43	0,10	2,19	-30 548,40

Стоит отметить, что неналоговые доходы, формируемые за счет природоресурсных платежей, в структуре неналоговых доходов занимают третье место по объему поступлений (8 %) после доходов от внешнеэкономической деятельности (60 %) и доходов от использования имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности (22 %). Однако в общей сумме доходов бюджета РФ неналоговые природоресурсные платежи занимают лишь 2 %.

Возможно, целесообразно в отечественной концепции платного природопользования уделить больше внимания системе неналоговых платежей, в том числе касающихся природопользования. Для успешной ее реализации необходимо решить ряд задач:

- во-первых, обеспечить приоритет экологических потребностей над экономическими интересами хозяйствующих субъектов и повысить доходы государства от рационального использования природного потенциала. При этом важно учитывать показатели бюджетной эффективности природоресурсных платежей;

- во-вторых, обеспечить реализацию и сочетание фискальной и регулирующей функций указанных платежей в процессе использования природных ресурсов, а также справедливое распределение налогового бремени в соответствующих отраслях для поддержания обоснованного уровня их эксплуатации.

Выводы

Таким образом, будущее России зависит от эффективного использования природно-ресурсного потенциала. Вот почему необходимо отдавать приоритет сфере природопользования, охране и воспроизводству природных ресурсов. Поэтому ресурсные платежи должны быть экономически значимыми, иметь существенный удельный вес в общей структуре доходов страны. За счет поступлений от этих платежей можно осуществлять финансирование природоохранных, социальных и других нужд территории государства. Уровень этих платежей должен коррелировать с рыночными ценами на соответствующее сырье с учетом спроса и предложения и, одновременно, способствовать целям ресурсосбережения.

Библиография

1. Васильева Н.В. Природоресурсные платежи как вид бюджетных доходов // Актуальные проблемы российского права. 2016. № 12 (73). С. 55-64;
2. Гуляев И.А. Значение природоресурсных платежей для пополнения доходной части бюджета // Аграрное и земельное право. 2017. № 9 (153). С. 105;
3. Оперативный доклад об исполнении федерального бюджета. Январь-декабрь 2022 года;
4. Седова Т.В. Правовое регулирование платежей за пользование недрами // Вестник науки. 2021. № 3 (36) Т. 3. С. 82-88;
5. Ялбулганов А.А. Правовой режим платежей за пользование недрами и обеспечение фискальных интересов Российского государства // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2017. № 3. С. 50–73;
6. Ялбулганов А.А. Природно-ресурсные платежи как комплексный правовой институт (постановка вопроса) // Финансовое право. 2007. № 3. С. 38.

Влияние западных санкций на рынок никеля в России: анализ проблем и пути их решения
Шутова Д.Ю.* (МГРИ, shutovadasha13@mail.ru),
Прокофьева Л.М. (МГРИ, prokofieva-mila@mail.ru)

Аннотация

Глобальные экономические кризисы оказывают значительное влияние на мировые сырьевые рынки, в том числе и на рынок никеля. Существующая экономическая нестабильность еще больше трансформирует это воздействие. В статье проведен анализ воздействия западных санкций на производство никеля в России, описаны основные проблемы, возникшие в результате введения Западом санкций, включая ограничение доступа к технологиям и оборудованию, а также ухудшение финансовых условий для развития производства ПАО «ГМК «Норильский никель».

Ключевые слова

Дисбаланс рынка, кризис, никель, санкции, цветная металлургия, спрос, ключевые показатели.

Теория

Изменение структуры никелевой промышленности вызывает дисбаланс на мировом рынке. Так, наблюдавшийся дефицит никеля с 2016 по 2019 годы в основном был вызван увеличением спроса на высокосортный никель [1]. Однако, начиная с 2022 года на рынке никеля существует профицит низкосортного никеля, который сохранится, согласно прогнозу аналитиков Morgan Stanley, вплоть до 2030 года. Такой профицит вызван не только накоплением крупных запасов ферроникеля, но и нестабильностью мировой экономики, которая, несомненно, оказывает влияние на мировые товарные рынки [2,3].

В последние годы Россия столкнулась с серьезными проблемами из-за западных санкций, которые оказали серьезное влияние на российскую экономику, вызвав сокращение объемов экспорта, ухудшение инвестиционного климата и обесценивание рубля. Особенно сильно санкции затронули производство никеля, одного из ключевых металлов в российской экономике. Несмотря на то, что, никель напрямую не попал под западные санкции, продажи необработанного никеля из России в ЕС упали в январе-октябре 2023 года на 50,8% по сравнению с аналогичным периодом 2022 года (до 51,2 тыс. т), согласно данным Eurostat [6].

В ноябре 2023 года объем импорта никеля из России сократился до 63% от уровня, зафиксированного в январе 2021 года, как показано на рисунке 1. В то же время, стоимость никеля за этот же период снизилась на 69%. Эти изменения свидетельствуют о существенном снижении объемов и стоимости российского никеля на мировом рынке.

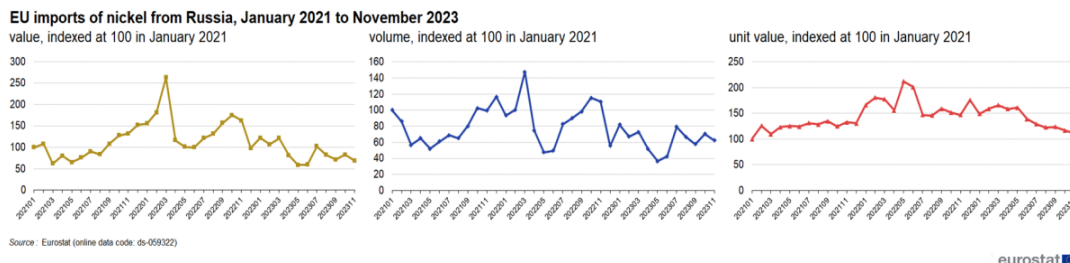
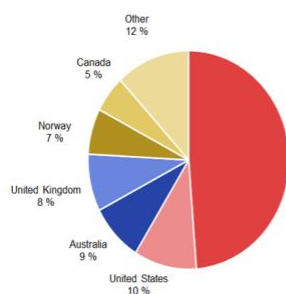


Рисунок 1. Динамика объема импорта никеля в ЕС из России с января 2021 года по ноябрь 2023 года [6]

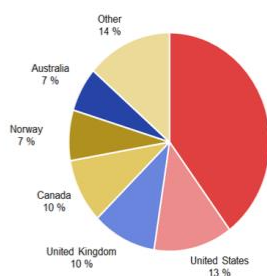
В период с четвертого квартала 2021 года по четвертый квартал 2023 года доля России в общем импорте никеля в Европейский союз сократилась на 25 % (Рисунок 2). За этот период доля США выросла на 7 %, Великобритании на 6 % и Норвегии на 4 %.

Main partners for extra-EU imports of nickel

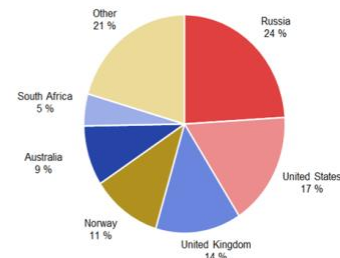
Q4 2021



Q4 2022



Q4 2023



Note: For Nickel Q4-2023 is excluding data for December due to issues with data quality
Source: Eurostat (online data code: ds-059322)

eurostat

Рисунок 2. Изменение доли основных партнеров в общей структуре стран, импортирующих никель в Европейский союз с 4 квартала 2021 по 4 квартал 2023 года, % [6]

В конце 2023 года Великобританией был опубликован документ, согласно которому гражданам и компаниям ее страны запрещалось покупать металлы, произведенные в России или находящиеся на ее территории. Документ указывает на запрещение прямого или косвенного приобретения следующих металлов: медь, никель, цинк, алюминий, свинец, вольфрам, олово, молибден, магний, тантал, висмут, кобальт, цирконий, сурьма, марганец, бериллий, а также металлокерамика и изделия из драгоценных металлов, например, столовые приборы [7]. Несмотря на вводимые Великобританией ограничения, торговля российскими металлами на Лондонской бирже металлов (LME), в том числе и никелем, продолжится, на это были получены соответствующие разрешения.

Крупнейшим производителем и экспортером никеля в России является ПАО «ГМК «Норильский никель». В апреле 2023 года США ввели санкции против Алексея Башкирова, члена совета директоров «Норникеля», а также компаний, связанных с ним. Годом ранее Минфин США ввел санкции против бизнесмена Владимира Потанина, который возглавляет ПАО «ГМК «Норильский никель» с 2012 года. Следует при этом отметить, что ограничения не коснулись самой компании.

Нельзя сказать, что европейские санкции никак не сказались на «Норникеле». Некоторые клиенты компании из западных стран решили отказаться от своих текущих контрактов. Из-за отказов европейских клиентов компания пересматривает свою логистику и рассматривает Северный морской путь как ключевую транспортную магистраль для связи с рынками Юго-Восточной Азии, чтобы гарантировать реализацию своих производственных объемов.

В мае 2023 года Россия успешно завершила переговоры о поставке никеля в Китай. Китай может использовать российский никель для своих поставок в Европу. Снижение экспорта российского никеля в Евросоюз может быть связано с уменьшением там производства легированной стали и с санкциями, ограничивающими транспортировку, страхование и расчеты по грузам из России. Китай, вероятно, возьмет на себя объемы «Норникеля», ранее поставляемые в Европу, из-за инвестиций страны в производство батарей для электромобилей [4].

Главной проблемой, связанной с переориентацией на китайский рынок, является то, что происходит уменьшение доходов с одновременным увеличением затрат. Это привело к снижению чистой прибыли компании «ГМК «Норильский никель» в 2023 году. Показатель EBITDA «Норникеля» по итогам 2023 года снизился на 21% год к году до \$6,9 млрд из-за сокращения выручки, при этом рентабельность EBITDA составила 48%. Объем капитальных вложений снизился на 29%, до \$3 млрд (Таблица 1). Чистый оборотный капитал составил \$3,1 млрд (-23%), чистый долг – \$8,1 млрд (-18%) [5].

Таблица 1

Ключевые показатели ПАО «ГМК «Норильский никель» за 2023 год в млн. \$ [5]

В млн долл. США, если не указано иное	2023	2022	Изменение в%
Выручка	14 409	16 876	-15%
ЕБИТДА (не МСФО)	6 884	8 697	-21%
Рентабельность ЕБИТДА	48%	52%	-4 п.п.
Чистая прибыль	2 870	5 854	-51%
Капитальные затраты	3 038	4 298	-29%
Чистый оборотный капитал (не МСФО)	3 092	4 003	-23%
Чистый долг (не МСФО)	8 093	9 835	-18%
Чистый долг/12М ЕБИТДА	1,2х	1,1х	0,1х
Выплаченные дивиденды на акцию (долл. США)	-	40,5	-100%
Свободный денежный поток (не МСФО)	2 686	437	6х
Проценты уплаченные	791	599	32%
Дивиденды, выплаченные держателям неконтролирующих долей	503	73	7х

Основной спрос на никель в настоящее время приходится на производство нержавеющей стали, которое не показывает значительного роста потребления [5]. Однако развитие рынка электромобилей будет постепенно увеличивать спрос на никель из-за его использования в аккумуляторах и батареях. Тем не менее, это скорее будет способствовать поддержанию цен на никель в долгосрочной перспективе, чем решит проблему снижения спроса на низкосортный никель.

Для смягчения негативных последствий санкций на рынке никеля в России необходимы комплексные и целенаправленные меры. Одним из возможных подходов является активное привлечение и развитие внутренних инвестиций для модернизации никелевой промышленности. Государство может предоставить налоговые и кредитные льготы компаниям, инвестирующим в этот сектор, а также поддерживать создание инфраструктуры и доступ к передовым технологиям.

Выводы

Санкции наносят ущерб российской экономике, особенно в долгосрочной перспективе. Они создают серьезные проблемы для внутреннего производства, включая сокращение экспортных возможностей, проблемы технологического развития и проблемы с привлечением инвестиций. Помимо этого, санкции увеличивают производственные затраты за счет ограничений на импорт компонентов. Однако следует отметить, что санкции – это двустороннее лезвие. Страны, вводящие ограничения, также сталкиваются с негативными последствиями.

Негативное воздействие санкций на рынок никеля в России требует комплексных и целенаправленных решений для смягчения последствий. Одним из способов решения проблемы является активное привлечение и развитие внутренних инвестиций для модернизации никелевой промышленности. Правительство может способствовать этому процессу, предлагая налоговые и кредитные льготы, улучшая инфраструктуру и предоставляя доступ к передовым технологиям. Такие меры позволят укрепить отрасль и снизить влияние санкций на российский рынок никеля.

Библиография

1. Антропова М.Ю. Механизмы воздействия глобальных экономических кризисов на развитие мирового рынка никеля // Инновации и инвестиции. 2023. №1 С. 46-48.

2. Спартак А.Н., Чеклина Т.А. Торгово-экономическое сотрудничество России со странами Европы до и после начала специальной военной операции // Российский внешнеэкономический вестник. 2022. №2. С.8-45.

3. Федорова И.С., Янкина Ю.С. Современное состояние и перспективы развития горно-металлургической сферы// Индустриальная экономика 2022. №1 (1). С. 6-14.

4. Пресс-релиз обзора рынка металлов за 2023 год: [Электронный ресурс] // ПАО «ГМК «Норильский никель» – URL: <https://nornickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/nornikel-predstavlyaet-novyy-obzor-rynka-metallov-04122023/> (дата обращения 23.03.2024).

5. Пресс-релиз финансовых результатов по МСФО за 2023 год: [Электронный ресурс] // ПАО «ГМК «Норильский никель» – URL: <https://nornickel.ru/news-and-media/press-releases-and-news/nornikel-obyavlyayet-audiovannye-konsolidirovannye-finansovye-rezultaty-po-msfo-za-2023-god/> (дата обращения 10.03.2024).

6. EU trade with Russia: [Электронный ресурс] // Eurostat Statistics Explained – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=EU_trade_with_Russia_-_latest_developments#Latest_developments (дата обращения 11.03.2024).

7. UK Statutory Instruments 2023 No. 1364: [Электронный ресурс] // UK government legislator – URL: <https://www.legislation.gov.uk/uksi/2023/1364/made> (дата обращения 11.03.2024).

*Морская транспортная система арктического региона РФ
Смышляев А.И.* (МГРИ, kotenok_pusha@mail.ru),
Научный руководитель Зворыкина Ю.В. (МГРИ, zvorykina@mgri.ru)*

Аннотация

Развитая транспортная система необходима каждому государству. И чем больше это государство, тем большее значение для экономики имеет транспортная система. Поэтому очевидно, что для Российской Федерации как для самого большого государства с площадью более 17 млн. кв. км это утверждение правдиво.

В этом исследовании рассмотрена транспортная система арктического региона с особым упором на морские маршруты. Также в работе проанализирована динамика грузоперевозок по Северному морскому пути.

Ключевые слова

Арктика, Северный морской путь (СМП), акватория СМП, сжиженный природный газ (СПГ), транспортная инфраструктура, транзитные грузоперевозки.

Теория

По данным Росстата за 2022 год протяжённость железнодорожных путей РФ составляет 87 тыс. км, автомобильных дорог 1575,6 тыс. км, протяжённость газопроводов 186,7 тыс. км, нефтепроводов 53,6 тыс. км, внутренних водных судоходных путей 101,6 тыс. км. [8] А количество аэропортов федерального значения по данным Федерального агентства воздушного транспорта на 2016 год составляет 91. [7]

Для такой большой страны как Россия, некоторые из этих показателей недостаточно велики, но тут есть свои нюансы. К примеру, несмотря на то что протяжённость железнодорожных путей в Российской Федерации не самая большая в мире, более 50% этих путей электрифицированы, что является большим достижением для страны. С другой стороны, есть и отрицательная динамика, так уменьшается количество аэропортов не федерального значения с каждым годом, что отрицательно сказывается на развитие отдалённых от центра регионов.

Об уровне развития какого-либо региона страны можно судить по развитости его транспортной инфраструктуры. Наглядно это можно увидеть на рис. 1, так столица и прилегающие субъекты имеют развитую инфраструктуру, в то время как субъекты дальнего востока и арктического региона не имеют сильной транспортной инфраструктуры.



Рисунок 1. Транспортно-расселенческий каркас Российской Федерации

2013	1176	3914
2014	274	3982
2015	39,6	5400
2016	214	7500
2017	194,4	9737
2018	491,34	19101,6
2019	697	31531
2020	1281	32970
2021	2125	34850
2022	200	34117
2023	2120	36254

Как можно видеть на этой таблице на протяжении всего рассматриваемого периода наблюдается рост общего объёма перевозимых грузов по Северному морскому пути. Это говорит о постоянном развитии этого маршрута и транспортной инфраструктуры, связанной с ним, а это уже говорит об улучшении экономики регионов, которые затрагивает этот маршрут.

Особенно большой рост произошёл за период 2018-2019 гг. Это было связано с реализацией проектов по добыче угля и углеводородов в Арктике. Основной прирост произошёл за счёт Ямал СПГ, который на базе Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения создал НОВАТЭК. [3]

Также можно отметить резкие снижения транзитных перевозок, которые также отразились в общем объёме перевозок в 2014-2015 гг. и в 2022 г. Обе эти статистических аномалии объясняются наложением санкций на Российскую Федерацию. В 2014-2015 гг. это было связано с присоединением Крыма к России. А в 2022 году санкции наложили из-за начала Россией специальной военной операции в Украине.

Несмотря на недавнее ужесточение санкций можно наблюдать рост транзитных перевозок по Северному морскому пути, что также указывает на развитие транспортной инфраструктуры и лучшему освоению этого маршрута.

Выводы

Таким образом, положительная динамика общего объёма грузоперевозок по СМП говорит о умеренном развитии этой части транспортной системы арктического региона РФ. Тем не менее, значительное уменьшение доли транзитных перевозок в общем объёме грузоперевозок показывает снижение использования Северного морского пути для внешней торговли.

Библиография

1. Федеральный закон "О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части государственного регулирования торгового мореплавания в акватории Северного морского пути" от 28.07.2012 N 132-ФЗ.
2. Чижков Ю. В. Арктическая морская транспортная система. СПб., Медиапайп, 2021г., ISBN 978-5-00110-199-4.
3. Информационно-аналитический портал Neftegaz.RU URL: <https://neftgaz.ru/>.
4. Официальный сайт Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики URL: <https://minvr.gov.ru/>.
5. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации URL: <https://mintrans.gov.ru/>.
6. Официальный сайт ПАО «НОВАТЭК» URL: <https://www.novatek.ru/>.
7. Официальный сайт Федерального агентства воздушного транспорта URL: <https://favt.gov.ru/>.

8. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики URL:
<https://rosstat.gov.ru/>.
9. ФГБУ «Администрация Северного морского пути» URL: <http://www.nsra.ru/>.

***Влияние ювелирной индустрии и добычи алмазов на изменение окружающей среды:
проблемы и перспективы***

***Белкова Д.Д.* (МГРИ, dashabelkca@gmail.com),
Прокофьева Л.М. (МГРИ, prokofyevalm@yandex.ru)***

Аннотация

Ежегодное увеличение числа состоятельных людей способствует росту потребления предметов роскоши, в том числе ювелирных изделий с бриллиантами. Добыча алмазов не лучшим образом отражается на окружающей среде. В настоящее время одним из главных приоритетов моды, важной частью которой является ювелирная индустрия, стали вопросы экологии. Решением экологических и этических проблем, связанных с добычей алмазов, может стать их лабораторное выращивание. Важно учитывать, что с течением времени меняются как ювелирная мода, так и образ потребителя, поскольку модель мышления людей разных поколений постепенно изменяется, отличаются и предпочтения разных поколений в выборе украшений.

Ключевые слова

Добыча алмазов, ювелирные украшения, потребление, загрязнение окружающей среды, социальный вред, предпочтения, выращенные камни.

Теория

Люди нечасто задумываемся о том, как ювелирные изделия попадают на полки магазинов. Добыча золота и драгоценных камней окутана множеством мифов, детективных и даже криминальных историй, но в настоящее время одним из главных приоритетов моды (важной частью которой является ювелирная индустрия) стали вопросы экологии (влияние ювелирной индустрии на окружающую среду).

Ежегодное увеличение числа состоятельных людей, рост среднего класса в азиатских странах, прежде всего в Китае и Индии, способствуют глобальному росту потребления предметов роскоши, в том числе ювелирных изделий с бриллиантами. Согласно прогнозам, число людей на планете, обладающих активами более 1 млн долларов, к 2026 году вырастет до 87,6 млн человек, в 1,4 раза по сравнению с 2021 годом (62,5 млн чел.), а рынок персональных предметов роскоши, включающий часы и ювелирные украшения с бриллиантами, в 2030 году достигнет 530-570 млрд евро, увеличившись в 1,5 раза относительно уровня 2023 года (345 млрд евро) [2,3]

В 2022 г. в мире было добыто 119,6 млн карат алмазов. Основные добывающие страны - Россия (41,9 млн карат, 35% мировой добычи в 2022 г.), Ботсвана (24,8 млн карат), Канада (16,2), ДР Конго (9,9), ЮАР (9,7), Ангола (8,9), Зимбабве (4,5) [1,4]. Основной сферой потребления природных алмазов является ювелирная промышленность (~62%). Алмазы, не удовлетворяющие требованиям этой отрасли, используются в технических целях, главным образом как абразивный материал.

Добычу алмазов можно назвать одним из самых отходоёмких производств, так как из одной тонны горной породы получается добыть всего лишь около 1-3 карата алмазов, чуть больше – 3-5 карат добывается из месторождений россыпного типа. Карьеры, где осуществляется добыча алмазов, выглядят как воронки и могут достигать огромных размеров - более километра в диаметре и 500 метров глубиной (рис. 1). Такие образования радикально меняют местные экосистемы.



Рисунок 1. - Добыча алмазов в Якутии – кимберлитовая трубка «Удачная»

Добыча алмазов, хотя и не оставляет большого количества токсичных отходов, но подразумевает глубокую разработку карьеров, нарушающую почву. В засушливых районах уничтожение верхнего слоя почвы быстро приводит к эрозии. В Анголе, Сьерра-Леоне, в Демократической Республике Конго добыча алмазов привела к опустыниванию больших территорий (рис. 2). В Центральной Африке заброшенные шахты представляют собой еще одну опасность. Дождевая вода скапливается в карстовых воронках и становится средой обитания личинок комаров, которые распространяют малярию.



Рисунок 2. - Добыча алмазов в Демократической Республике Конго (ДРК)

В Намибии, ДРК, Южной и Центральной Африканской Республике, Анголе, Зимбабве добыча алмазов наносит не только экологический, но и социальный вред. Сотни шахтеров в странах Африки ежегодно погибают в результате обрушений туннелей. В некоторых шахтах используется детский труд, в целом же работников эксплуатируют за зарплату в сотни раз меньше той, которую получают в Европе и Америке. Во время периодов нестабильности в этих регионах шахтеры зачастую становятся жертвами местных вооруженных формирований, которые пытаются взять прибыльный бизнес под свой контроль.

Неслучайно существует даже специальный термин — «кровавые алмазы» — обозначающий алмазы, добытые на территории военных конфликтов. Деньги от их продажи идут на финансирование вооруженных группировок и полевых командиров, тем самым порождая дальнейшее насилие. Именно поэтому в 2003 году алмазная промышленность создала Кимберлийский процесс — международную систему сертификации, предназначенную для того, чтобы заверить потребителей в том, что алмазы, которые они купили, не были добыты в зоне военного конфликта. Сертификация сократила количество алмазов из зон военных действий на

рынке, но проблема настолько глобальна, что полностью перекрыть поступление «кровавых алмазов» на рынок пока невозможно.

Решением экологических и этических проблем, связанных с добычей драгоценных камней, может стать лабораторное выращивание. Представители ювелирной индустрии предлагают новые технологичные методы создания материалов для ювелирных украшений.

Необходимо учитывать, что с течением времени меняются как ювелирная мода, так и образ потребителя ювелирных изделий. Согласно теории поколений, изложенной Нейлом Хоу и Уильямом Штраусом в 1991 г. в книге «Generations» («Поколения»), люди делятся на группы по периоду времени их рождения, поскольку модель мышления людей постепенно меняется, изменяются и их предпочтения. Согласно этой теории предпочтения разных поколений в выборе украшений можно представить следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Предпочтения разных поколений в выборе украшений

Название поколения	Годы рождения	Предпочтения в выборе украшений
«Молчаливое» поколение	1923-1944	Редко приобретают товары, которыми не будут пользоваться ежедневно; возможны траты на подарки внукам и правнукам.
Бэби-бумеры	1944-1967	Выбирают классические ювелирные украшения. Крайне важен статус, поэтому отдают предпочтение люксовым брендам.
Поколение «X»	1967-1984	Считают немислимыми смелые сочетания. Нередко выбирают аксессуары в стиле «унисекс». Являются поклонниками брендов.
Поколение «Y» (миллениалы)	1984-2000	Менее склонны придавать значение брендам. Важны экологичность и представления о социальной ответственности компаний. Ценят персонализированные украшения и практичность.
Поколение «Z» (зумеры или центениалы)	2000-2011	Чаще других покупают украшения для себя и без повода. Не боятся выбирать редкие и малоизвестные камни. Предпочитают пользоваться искусственными камнями. Предпочитают неклассические металлы. Им не важна дороговизна и статус украшений.

		Важны экологичность и представления о социальной ответственности компаний. Ценят персонализированные украшения.
Поколение «Альфа»	2011-настоящее время	Не обладают покупательской способностью, получают украшения в подарок, предпочтения ещё не сформировались.

Ювелирные алмазы стали создавать относительно недавно, и в сознании покупателей за ними пока закреплена слава «ненастоящих». Однако эта индустрия активно развивается. синтетические бриллианты в некоторых сегментах размерного ряда уже на 30-40% дешевле натуральных. Технологический прогресс должен привести к дальнейшему снижению цен. К тому же лаборатории представляют выращенные камни как экологически «чистую» продукцию (табл. 2).

Таблица 2

Достоинства натуральных и синтетических бриллиантов для их обладателей

Характеристика	Природный бриллиант	Синтетический бриллиант
Потребительская ценность (практическая полезность)	Красота	Красота
	Износостойкость	Износостойкость
	Статусность обладания	Дань моде
	Инвестиционная привлекательность	Отсутствует
	Магические свойства	Отсутствует
Эмоциональная ценность	Сокровище для многих поколений	Современный и модный товар
	Редкий дар природы	Инновационный высокотехнологичный продукт
	Сознание обладания подлинной вещью	Экологичность происхождения
Рыночная цена	Ранее росла, возможно, что будет расти и в будущем из-за редкости	Снижалась, возможно, и в будущем будет снижаться

Несмотря на увеличение производства лабораторных алмазов, добычу природных камней все же нельзя назвать абсолютным злом, так как она дает работу и возможность получения заработка и все строже регулируется стандартами, затрагивающими влияние добычи на окружающие экосистемы, добывающие компании нередко обязаны спонсировать научные исследования по биоразнообразию, изменению климата.

Выводы

С течением времени меняются как ювелирная мода, так и образ потребителя ювелирных изделий. В настоящее время одним из главных приоритетов ювелирной индустрии становятся вопросы экологии. Можно надеяться на то, что люди и страны научатся рационально и эффективно использовать природные ресурсы, а модным трендом станет жизнь в согласии с природой, будут разработаны менее пагубные для планеты и человека способы получения алмазов, утилизации отходов добычи.

Библиография

1. Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://gd2021.data-geo.ru/fm/mn/> (дата обращения 29.02.2024)
2. Ежегодный аналитический отчет «АЛРОСА» [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://alrosaexclusive.ru/exclusive/articles/EJEGODNII-ANALITICHESKII-OTCHET-ALROSA-102123/> (дата обращения 09.03.2024)
3. BAIN и ALTAGAMMA – Обзор рынка предметов роскоши [Электронный ресурс] — Режим доступа: URL: <https://alrosaexclusive.ru/investments/articles/Bain-i-Altgamma---obzor-rinka-predmetov-roskoshi--86369/> (дата обращения 02.03.2024)
4. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2023. Diamond. [Электронный ресурс] — Режим доступа: pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-diamond.pdf (дата обращения 02.03.2024)

*Уникальность рисков, связанных со смарт-контрактами и технологией блокчейна
Касси Дафиссу Одри* (МГРИ, kassidafissouaudrey@gmail.com),
Шийко В.Г. (МГРИ, shiikovg@mgri.ru)*

Аннотация

В этой статье освещается уникальность рисков, связанных со смарт-контрактами и технологией блокчейн. В век просвещения, когда новые технологии переживают бум, смарт-контракты становятся инновационной формой договорных отношений во всех сферах деятельности. Однако эти цифровые «гении» не лишены рисков. В этой статье рассматриваются возможные риски, связанные с использованием смарт-контрактов и приводятся некоторые рекомендации по их решению.

Ключевые слова

Смарт-контракт, блокчейн-проект, цифровые технологии, риски, инновационные подходы, кибератаки.

Теория

Технологии блокчейна и смарт-контрактов с уверенностью можно отнести к революционным способам осуществления сделок и заключения договоров. Вместе с тем, данные инновационные подходы сопряжены с определенными рисками, которые необходимо выявлять и контролировать.

Риски, связанные со смарт-контрактами и технологией блокчейна, разнообразны и многолики. Среди них различают следующие виды.

Технические и операционные риски

Смарт-контракты – это программы, которые автоматически выполняются при соблюдении заранее заданных условий. Реализация и программирование смарт-контрактов требует специальных технических знаний, что может привести к ошибкам и уязвимостям. Кроме того, после записи смарт-контракта в блокчейн он не может быть изменен, что создает проблемы в случае возникновения ошибок или необходимости внесения изменений. Кроме того, в смарт-контрактах возможны ошибки. Поскольку смарт-контракты являются самоисполняющимися, и условия контракта записываются непосредственно в код, ошибки в котором могут привести к непредвиденным последствиям, в том числе к потере финансовых средств.

Безопасность и конфиденциальность

Блокчейн использует передовые технологии шифрования для защиты данных, а смарт-контракты хранят конфиденциальную информацию, которая может быть уязвима для кибератак. Полная прозрачность, которую обеспечивают блокчейны, снижает риск мошенничества и злоупотреблений, но отсутствие посредников создает необходимость повышенной бдительности в отношении кибератак.

Правовые и нормативные проблемы

Поскольку блокчейн - относительно новая технология, нормативно-правовая база все еще остается неопределенной и развивающейся. Изменения в нормативно-правовой базе могут повлиять на жизнеспособность блокчейн-проектов.

Отсутствие ясности в нормативно-правовой базе может препятствовать использованию смарт-контрактов в некоторых отраслях.

Организациям необходимо ознакомиться с местными и международными нормативными актами, касающимися использования блокчейна.

Сложность внедрения

Внедрение блокчейна – это сложный процесс, требующий соответствующей инфраструктуры и обучения персонала.

Взаимодействие между различными платформами блокчейна остается серьезной проблемой. Различные сети блокчейна могут быть несовместимы друг с другом, что может привести к проблемам со связью и передачей данных между ними.

ИТ-безопасность

Кибератаки, такие как атаки 51%, атаки Sybil и атаки грубой силы, могут ослабить безопасность блокчейна.

Атака 51 % происходит, когда злоумышленник контролирует более 50 % вычислительных мощностей блокчейна. Это дает злоумышленнику контроль над большинством блоков, добавленных в блокчейн, что позволяет ему манипулировать транзакциями. На рисунке 1 графически изображено действие атаки 51%, где Майнинг-пул MineXMR угрожает блокчейну Monero атакой 51%.

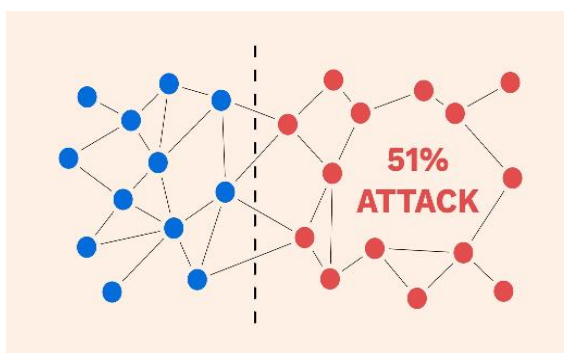


Рисунок 1. Действие атаки 51 %. Майнинг-пул MineXMR угрожает блокчейну Monero атакой 51%

Атаки сибиллов

Атаки Sybil происходят, когда злоумышленник формирует несколько идентификаторов (узлов) в децентрализованной сети, создавая впечатление, что мощности распределены более широко, чем на самом деле. Это может нарушить консенсус и безопасность блокчейна.

Атаки грубой силы

Атаки грубой силы подразумевают попытку получить доступ к учетной записи путем перебора множества возможных комбинаций закрытых ключей, пока не будет найдена правильная комбинация. Если закрытые ключи недостаточно надежны, этот метод может нарушить безопасность учетной записи.

Чтобы уменьшить эти риски, необходимо внедрить надежные механизмы безопасности, такие как устойчивые хэш-алгоритмы (хэш-алгоритм - это математическая функция, которая шифрует данные так, чтобы их невозможно было прочитать; эти алгоритмы являются односторонними программами, которые не позволяют другим расшифровать текст), безопасные протоколы консенсуса и конфиденциальные инструкции управления ключами.

Другими важными аспектами управления безопасностью блокчейна являются внедрение надлежащих практик безопасности, постоянный мониторинг сети и активное участие участников в выявлении и уменьшении потенциальных угроз.

Риски, связанные со смарт-контрактами и технологией блокчейна, могут быть снижены с помощью различных решений.

Для снижения рисков важно активно содействовать повышению осведомленности, просвещению и демонстрации практических преимуществ блокчейна. Сотрудничество между заинтересованными сторонами, усилия по стандартизации и прозрачная передача успешных примеров использования могут способствовать более широкому и устойчивому внедрению технологии блокчейна.

Углубленный аудит и тестирование

Тщательный аудит смарт-контрактов необходим для выявления и устранения потенциальных уязвимостей. Тщательное тестирование помогает обеспечить надежность и безопасность смарт-контрактов.

Использование стандартов и передовой практики

Использование стандартов проектирования и лучших практик безопасности при программировании смарт-контрактов позволяет снизить риск ошибок и нарушений безопасности.

Страхование и управление рисками

Страхование смарт-контрактов может быть рассмотрено для покрытия убытков, которые могут возникнуть в случае неудачи контракта. Также следует активно управлять рисками, связанными с блокчейном и смарт-контрактами.

Управление и механизмы возмещения ущерба

Создание механизмов управления, которые могут быть изменены или дополнены по мере необходимости, поможет снизить риски, связанные с неизменяемостью смарт-контрактов.

Образование и осведомленность

Обучение разработчиков и пользователей надлежащим методам обеспечения безопасности, связанным со смарт-контрактами и блокчейном, необходимо для снижения операционных рисков.

Нормативно-правовая база

Четкая нормативно-правовая база, связанная со смарт-контрактами, может помочь снизить юридические риски и повысить доверие к использованию этой технологии.

Важно отметить, что эти решения не гарантируют полного устранения рисков, но они могут помочь минимизировать уязвимости и повысить надежность и безопасность смарт-контрактов и технологии блокчейн.

Выводы

Смарт-контракты и технология блокчейна дают значительные преимущества с точки зрения результативности и снижения затрат при оформлении и исполнении договорных отношений. Для максимального раскрытия и использования потенциала этих инновационных технологий необходимо эффективное выявление и управление возможными рисками. Полная безопасность активов и транзакций особенно ценна в отраслях, где очень важны качество, высокая производительность (большое количество транзакций в секунду), низкое потребление электроэнергии, безотзывность сделок и высокая устойчивость к кибератакам.

Библиография

1. Аналитический обзор по теме «Смарт-контракты» // Центральный банк Российской Федерации: [официальный сайт]. – 2018. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/47862/SmartKontrakt_18-10.pdf.
2. Булгаков И. «Умные» контракты и современное договорное право // *Zakon.ru*: [сайт]. – 2016. – URL: <https://zakon>.
3. Бурсье Д., Де Филиппи П. «Прозрачность алгоритмов перед лицом открытых данных: в каком состоянии данные» РФАП 2018, № 167, С. 525.
4. Вашкевич А. М. Смарт-контракты: что, зачем и как – Москва: Симплоер, 2018. – 89 с.
5. Кембриджский справочник по смарт-контрактам, технологии блокчейн и цифровым платформам, С. 334 – 358.
6. Осмоловская А.С. Смарт-контракты: функции и применение / Осмоловская А.С. // Бизнес-образование в экономике знаний. – 2018. – №2. – С. 54–56.

7. Поля Х. «Административные решения и алгоритмы: преданность профессии», РДП 2018, С. 641.

8. Szabo N. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Free Markets. – 1996. – URL: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

Bibliography

1. Analytical review on the topic "Smart contracts" // Central Bank of the Russian Federation: [official website]. – 2018. – URL: https://cbr.ru/Content/Document/File/47862/SmartKontrakt_18-10.pdf.

2. Bulgakov I. "Smart" contracts and modern contract law // Zakon.ru : [website]. – 2016. – URL: <https://zakon.ru>.

3. Bourcier D., De Philippi P. "Transparency of algorithms in the face of open data: in what state is the data" RFAP 2018, No. 167, p. 525.

4. Vashkevich A.M. Smart contracts: what, why and how - Moscow: Simpler, 2018.– 89 p.

5. Cambridge Handbook of Smart Contracts, blockchain Technology and Digital Platforms, pp. 334-358.

6. Osmolovskaya A.S. Smart contracts: functions and applications / Osmolovskaya A.S. // Business education in the economics of knowledge. - 2018. – No.2. – pp. 54-56.

7. Fields H. "Administrative solutions and algorithms: dedication to the profession", RDP 2018, p. 641.

8. Szabo N. Smart Contracts: Building Blocks for Digital Free Markets. – 1996. – URL: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html.

*Разработка стратегических подходов к управлению инновационным потенциалом в
горнодобывающих компаниях*

Терентьев П.В. (МГРИ, terentyevpv@mgrid.ru),
к.г.-м.н., доцент Якуцени С.П. (МГРИ, yakutsenysp@mgrid.ru)*

Аннотация

В публикации исследуется инновационный потенциал горнодобывающего предприятия с точки зрения понимания этих процессов, включая стратегию управления, зависимость от различных факторов внешней и внутренней среды и с учетом различных субъектов, интересы которых затрагиваются в ходе данного процесса.

Ключевые слова

Стратегический анализ, инновационный потенциал, стратегический анализ горнодобывающих предприятий, инновационный потенциал горнодобывающих предприятий, горнодобывающая отрасль, инновации в горнодобывающей отрасли, инновации.

Теория

Промышленность определяет развитие экономики государства, создание материальных благ и услуг, гарантирующих стабильный рост благосостояния как конкретных людей, так и общества в целом, в значительной мере определяет политические процессы и ВВП (табл. 1).

Таблица 1

Удельный вес валовой добавленной стоимости промышленного производства в валовом внутреннем продукте, в процентах [10]

2017	2018	2019	2020	2021	2022
28,0	30,9	30,4	27,5	30,4	30,9

Стратегическое управление инновационным развитием направлено на решение ряда задач: выбор продуктов и процессов, с помощью которых будет развиваться инновационное направление предприятия, методика внедрения нововведений, финансирование, его объем и источники, организационные процессы, которые необходимо изменить и (или) внедрить.

Анализ стратегического управления инновациями в горнодобывающей промышленности оптимально выполнять с учетом специфики не только российской экономики, но и всей мировой горной отрасли, так как процессы в сырьевых и перерабатывающих отраслях промышленности имеют международный характер. Так, например, нефтедобыча и нефтепереработка, определяются не только и не столько ресурсами минеральных ископаемых и технологиями их переработки, сколько международными процессами контроля за территориями добычи и местами получения продуктов конечного передела УВ сырья. В начале 2000 годов горнодобывающей отрасли была свойственна положительная динамика развития инновационного потенциала, как и во всей экономике, что связано с сформировавшимися в тот момент благоприятной конъюнктурой рынка для всех сырьевых отраслей и их инвестиционной привлекательностью. При этом, прослеживалось отставание от зарубежных компаний в сфере инновационной деятельности, например, отсутствовала цифровая автоматизация и роботизация процессов угледобычи, в то время как в ряде зарубежных стран уже использовались японские роботы-самосвалы для оптимизации процессов транспортировки добываемых ископаемых [8].

Однако, нельзя сказать, что происходит линейное инновационное развитие предприятий. Сферу горнодобывающей промышленности еще долгое время не относили к высокотехнологичным. Однако, с середины 2000-х гг. встает вопрос цифровизации процессов в промышленности, и начинают внедряться новые разработки, такие как «Интеллектуальный

карьер», «Умная шахта» и другие. Несмотря на то, что вопрос цифровизации отрасли стоит достаточно давно, актуальные исследования демонстрируют пробелы в данном аспекте. В 2023 году аналитический Департамент горнодобывающей промышленности провел опрос, в котором приняли участие 138 руководителей ИТ и бизнес-подразделений предприятий горнодобывающей отрасли, посвященный цифровизации предприятий. По итогам исследования были получены следующие результаты (рис.1) [4].



Рисунок 1. Ключевые направления цифровизации горнодобывающих предприятий

То есть можно отметить, что горнодобывающая отрасль не показывает высоких процентов внедрения цифровых технологий, что обусловлено сложностью процессов, а также тем, что внедрение подобных инноваций закладывают задел скорее на долгосрочную перспективу, при этом требуя серьезных ресурсных и финансовых затрат уже в настоящее время. Этот аспект в контексте внедрения инноваций в управление воспроизводством минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий отмечает С.М. Сальманов: «Отрасль добычи полезных ископаемых широко известна тем, что предприятия не в состоянии выделить достаточно времени и ресурсов на исследования, необходимые для вывода новой технологии на рынок, из-за чрезвычайно больших временных рамок и затрат. Например, в мире представлено очень ограниченное количество технологий улучшения флотации руды, которые были широко использованы в массовом производстве. Ученые установили, что горнодобывающие компании отказываются от разработки этих технологий из-за больших сроков исследования (обычно более 20 лет) и необходимости проведения дорогостоящего пилотного этапа.» [10]. Не менее значимо, что отсутствует и государственная политика по разработке и внедрению единой онтологической базы цифровизации в области недропользования.

Кроме того, в отрасли оказалась утеряна практика по подготовке и замене кадров. Значителен, вплоть до критического, дефицит специалистов по ключевым традиционным специальностям в области недропользования и тем более для подготовки инженеров для новых инновационных технологий, внедряемых в отрасль. Подготовка и переподготовки кадров для геологических и горнодобывочных специальностей стагнирует. В результате совместной работы федеральных органов, органов субъектов и научных институтов пока не удалось затормозить регресс в повышении квалификации работников и управленцев сферы горнодобывающей промышленности.

Современные реалии демонстрируют, что основное направление инновационного развития горнодобывающей промышленности заключено в применении автоматизированных

систем, управляемых с помощью искусственного интеллекта. При этом возникает вопрос, кто будет разрабатывать и прописывать алгоритмы формализованных процессов? То есть сохраняются все специфические особенности, характеризующие сферу горнодобывающей промышленности, и факторы, влияющие на стратегию предприятий горной отрасли: климатические особенности, недостатки производственной инфраструктуры, высокая социальная значимость предприятий, инерция, порожденная длительностью принятия наиболее ключевых решений. Следует отметить, что исследуемая отрасль характеризуется сложноорганизованной системой, в структуру которой вовлечены тысячи сотрудников и единиц техники, обеспечивающие бесперебойное протекание большого числа бизнес-процессов, так как чаще всего в рамках одного предприятия объединяется несколько взаимосвязанных производств: непосредственно горная добыча, обогатительные работы и переработка. В качестве внешних факторов отмечается также высокая зависимость отрасли от цен, в частности в период пандемии Covid-19 происходило снижение рентабельности, что связано с падением цен и резким, вплоть до обвала, сокращением поисково-разведочных работ на основные минералы необходимые в индустриальное и постиндустриальное время. Кроме того, из-за геополитических событий на различных территориях, имеет место и обратная тенденция, которая, тем, не менее, не отменяет влияния цен на «настроение» отрасли [7]. Серьезным препятствием для инновационного развития отечественных предприятий, безусловно, является и санкционная политика. В этой связи, хотелось бы упомянуть про значимость и немаловажный потенциальный положительный эффект от расширения сотрудничества не только между отдельными странами, но и горнодобывающими компаниями: сокращение рисков за счет привлечения новых инвесторов, формирование отраслевых экосистем, появление синергетического эффекта благодаря тесному научному сотрудничеству [5].

К внутренним факторам, помимо перечисленных, можно также отнести снижение объема НИОКР – тенденция, присущая не только отечественной отрасли, но зарубежной. Научные исследования имеют место в горнодобывающих компаниях, но собственных внутренних ресурсов чаще всего не хватает для проведения именно инновационных разработок: «текущие инвестиции в НИОКР в горнодобывающей промышленности составляют от 0,25 до 0,6% от общей выручки, что является едва ли не самым низким показателем для всего индустриального сектора» [10].

То есть управление стратегическим инновационным развитием в горнодобывающем предприятии представляет собой целенаправленный управленческий процесс, учитывающий внутренние и внешние факторы, в том числе политические, влияющие на отрасль, ориентированные на реализацию инновационного потенциала в рамках долгосрочного планирования. При этом учитывается, что инновационные управленческие решения могут создавать для горнодобывающих компаний специфические риски, например, внедрение автоматизированных систем, контролируемых искусственным интеллектом, неизбежно приведет к снижению числа задействованных человеческих ресурсов, что является проблемой, поскольку нередко горнодобывающее предприятие является основным рабочим местом для большинства населения или, более того, градообразующим (НПРО «Урал», ОАО "Жирекенский ГОК, ОАО "Михайловский ГОК", ОАО "Кольская горно-металлургическая компания", ОАО «Горно-металлургическая компания «Норильский никель» и другие [6]). По этой причине при выработке стратегии инновационного развития горнопромышленного предприятия следует учитывать не только финансовую рентабельность, но и весь социально-экономический контекст [2].

Выводы

В завершении, следует отметить, что, невзирая на перечисленные выше сложности, горнодобывающим компаниям удастся внедрять цифровые технологии, трансформируясь благодаря внедрению и (или) значительному совершенствованию бизнес-процессов. Например, программа "Технологический прорыв", внедренная ОАО «Горно- металлургическая компания

«Норильский никель», представляет собой инновационную систему планирования и контроля в горнодобывающей отрасли. Дистанционные решения по бурению и разгрузке внедряются компанией АО «Апатит». АО «Полиметалл» также является одним из лидеров внедрения инноваций в процесс работы. Объединяет опыт приведенных в пример компаний тот факт, что в основе роста их инновационного потенциала лежит цифровизация производственных процессов, то есть для реализации инновационных решений принципиально важно создать основу из правильных цифровых решений, интегрированных в единую систему.

Таким образом, инновационный потенциал предприятия – это совокупность возможностей предприятия осуществлять значительные трансформации, направленные на создание и внедрение продуктовых и процессных инноваций, удовлетворяющих существующие или вновь возникшие потребности с целью повышения конкурентоспособности предприятия.

При этом, в сфере стратегического управления инновационным потенциалом в горнодобывающей промышленности наибольшую роль играет внедрение процессных инноваций, в основе которых лежит ряд системных цифровых решений. Для выработки стратегии реализации инновационного потенциала горнодобывающему предприятию следует учитывать всю совокупность внешних и внутренних факторов, в том числе прибегая к методикам аналитики стратегического управления. В конечном итоге такой подход позволит прийти к созданию инновационной экосистемы внутри предприятия, которая будет вовлекать все заинтересованные стороны: государство, горнодобывающие компании различного уровня, научные объединения.

Библиография

1. Каплан А.В. Управление социальным и экономическим развитием горнодобывающего предприятия в контексте системного единства. Челябинск, 2021. 206 с.
2. Лебедев В. Инновации для горной добычи // Control Engineering. Россия. 2023 URL: <https://controleng.ru/wp-content/uploads/52102.pdf>
3. Литвиненко В.С., Сергеев И.Б. Инновационное развитие минерально-сырьевого сектора // Проблемы прогнозирования. 2019. №6 (177). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-mineralno-syrievogo-sektora>
4. Моногорода и градообразующие предприятия сферы деятельности Минпромторга России // URL: https://minpromtorg.gov.ru/storage/open_data/dataset-files/0b743090-5f5a-4098-b88e-b55b103dd98b/e1e833d5-e72d-425b-b4d7-e7d84b909f16.pdf?ysclid=lw14xwhj8777881882
5. Обзор динамики цен на основные товары сектора металлургии и горной добычи // URL: <https://assets.kept.ru/upload/pdf/2024/03/ru-metals-and-mining-prices-review-kept-12032024.pdf>
6. Сальманов, С. М. Роль инновационных технологий в управлении воспроизводством минерально-сырьевой базы горнодобывающих предприятий / С. М. Сальманов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2023. – Т. 13, № 4-1. – С. 433-443. – DOI 10.34670/AR.2023.31.11.053. – EDN SFBATU.
7. Соловенко И.С., Рожков А.А. Карпенко С.М., Григоренко Е.Р. Инновационный потенциал горной угольной промышленности в России в начале XXI в. // Вестн. Том. гос. ун-та. История. 2022. №77. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnyy-potentsial-gornyh-ugolnoy-promyshlennosti-rossii-v-nachale-xxi-v>
8. Якуцени, С. П. Политическая экология. Взгляд из России: монография. – Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 353 с.: ил.; Якуцени, С. П. Политическая экология и безопасность России. Географическая среда и живые системы, № 4 (2019), <https://doi.org/10.18384/2310-7189-2019-4-107-119>

*Современные вызовы горного производства
Цеценко М.А. * (МГРИ, tsetsenko@list.ru),
Машкин Д.М. (МГРИ, mashkindm@gmail.ru)*

Аннотация

В данной научной статье рассматривается вопрос управления горным производством в современных условиях. Автор анализирует методы и принципы управления производством на предприятиях горной промышленности, рассматривая предприятие как сложную социально-экономическую систему. Особое внимание уделяется целенаправленному воздействию на коллективы предприятий для достижения координации и организации деятельности в процессе производства. Результаты и выводы исследования могут быть полезны для управленцев, специалистов и научных работников, занимающихся вопросами повышения эффективности горнодобывающих предприятий.

Ключевые слова

Система, управление, предприятие, организация производства на предприятиях, менеджмент.

Теория

Управление производством представляет собой один из важнейших аспектов управления организацией, нацеленный на эффективную организацию процесса производства товаров и услуг.

Стоит отметить, что предприятие является сложной социально-экономической системой, где наряду с техническими и экономическими аспектами существенную роль играют человеческий фактор и взаимоотношения между участниками производственного процесса.

Это включает в себя ряд ключевых задач и функций, таких как планирование производства, контроль и организация рабочего процесса, управление ресурсами и технологиями, а также обеспечение качества выпускаемой продукции. Важным аспектом управления производством является также управление производственным персоналом и создание благоприятных условий для эффективной работы коллектива.

Для успешного управления производством необходимо учитывать различные факторы, такие как специфика отрасли, особенности производственного процесса, потребности рынка и конечных потребителей, а также изменения внешней среды и конкурентное окружение. Эффективное управление производством способствует повышению производительности труда, оптимизации затрат ресурсов, улучшению качества продукции и конкурентоспособности предприятия в целом. Кроме того, хорошо организованное управление производством способствует лучшей координации деятельности различных подразделений предприятия и в целом содействует достижению стратегических целей организации.

На рисунке 1 представлена схема социально экономической системы



Рисунок 1. Схема социально экономической системы [1]

Сложность и динамичность современных горнодобывающих предприятий требует эффективного управления, которое обеспечивает не только оптимизацию производственных процессов, но и поддержание конкурентоспособности организации в условиях меняющейся рыночной среды. На фоне скачкообразных перемен стоимости ресурсов, материалов и технологий, эффективное управление становится особенно важным для обеспечения устойчивого развития предприятия.

Одним из ключевых вызовов является недостаток знаний и навыков у руководителей горнодобывающих предприятий в области современного менеджмента. Отсутствие квалифицированных специалистов и несовершенство систем управления производством могут привести к существенному понижению эффективности и повышению предпринимательского риска [2, с. 28]. Важным аспектом является также недостаточная автоматизация процессов сбора, обмена, обработки и хранения информации. Без эффективных информационных систем управление производством становится затруднительным, что может замедлить принятие управленческих решений и повлиять на результативность деятельности предприятия. Для улучшения ситуации необходимо внедрение современных инструментов управления, адаптированных к специфике горнодобывающей отрасли. Это включает в себя обучение руководителей и сотрудников в области современного менеджмента, внедрение информационных технологий для оптимизации производственных процессов, а также улучшение системы управления и контроля над производством [3, с. 18].

Система горного предприятия включает в себя ряд элементов, каждый из которых играет важную роль в процессе добычи и переработки полезных ископаемых [4, с. 34].

1. Сырьевой элемент: данный элемент охватывает поиск, разведку и добычу полезных ископаемых. Рациональное использование минеральных ресурсов, стабилизация объемов добычи и процессы переработки сырьевых ресурсов имеют ключевое значение для эффективной работы горного предприятия. Этот этап включает в себя различные технологические процессы, начиная от разведки месторождений до транспортировки и обработки самого сырья.

2. Производственный элемент: задача этого элемента - обеспечить конкурентоспособность компании путем оптимизации производственных процессов и снижения издержек на производство. Это включает в себя эффективное использование ресурсов, оптимизацию технологий добычи и переработки сырья, а также обеспечение высокого качества производимых продуктов.

3. Качество продукции: на горных предприятиях качество продукции играет решающую роль. Оно определяется содержанием полезных компонентов, физико-механическими свойствами, а также наличием примесей и включений. Высокое качество продукции является важным фактором конкурентоспособности предприятия на рынке.

4. Сбытовой элемент: данный элемент включает в себя всю цепочку поставки и сбыта продукции - от складирования и транспортировки до реализации на рынке. Проблема сбыта продукции оказывает существенное влияние на успех предприятия на рынке. Научно-технологическая область деятельности, такая как дорожно-путевая сеть, автотранспортные ресурсы, складское хозяйство и транспортно-технологические комплексы, играют важную роль в успешной реализации и сбыте продукции.

Итак, эти элементы взаимодействуют и образуют слаженную систему, необходимую для успешного функционирования и развития горного предприятия в условиях современного рынка и технологических вызовов.

Важнейшими задачами управления горнодобывающих предприятий являются:

- 1) повышение производительности труда;
- 2) оптимизация процессов добычи и транспортировки, переработки и обогащения сырья;
- 3) применение эффективных схем управления деятельностью предприятия.

Современная система управления предприятием включает в себя ряд ключевых аспектов, необходимых для эффективного развития горных предприятий. Один из важных факторов успеха в горнодобывающих компаниях - это правильное построение структуры горного производства. Для горного производства существуют специфические особенности, такие как:

1) Важность единства принципов управления на всех уровнях горного производства, что способствует согласованному функционированию всей системы.

2) Необходимость достижения и поддержания пропорциональности и оптимальной соотносительности различных частей системы, чтобы обеспечить плавность и эффективность процессов.

3) Значение обеспечения непрерывности и ритмичности движения производственных фондов, а также скорости в их кругообороте и обороте для оптимальной производительности.

4) Важность достижения оптимального сочетания централизации и децентрализации в управлении, чтобы обеспечить эффективное принятие решений на разных уровнях.

5) Оптимальное количество структурных подразделений в управляющей и управляемой подсистемах для более эффективной координации и контроля.

Оперативное управление горным производством строится на научно-обоснованных принципах и четком определении функций управления на всех уровнях производства. Каждый сотрудник должен ясно понимать свои обязанности и ответственность, что является ключевым для успешной деятельности предприятия.

В горнодобывающей отрасли важными системами являются объекты проходческих работ и предприятие в целом. Объект проходческих работ состоит из различных элементов, таких как выработки, производственные и бытовые отделы, здания и сооружения, персонал, оборудование, транспорт и другие, которые должны работать в единой системе для достижения общей цели.

Управление объектом проходческих работ - это комплекс действий, направленных на обеспечение определенного уровня качества технологических процессов. Для оптимального функционирования предприятия необходимо построение структуры управления, которая учитывает все вышеперечисленные аспекты и обеспечивает эффективное выполнение задач на всех уровнях производства.

Для организаций, которые осуществляют небольшой объем работ и выпускают однородную продукцию, характерна линейная структура управления. В этой структуре управления каждый руководитель имеет все необходимые возможности для выполнения работ. Каждый управляющий берет на себя задачи управления производством, обеспечение оборудованием, организации труда, а также внедрения инновационных технологий. Директор и

его заместитель распределяют должностные обязанности между собой. Таким образом, управление горным производством является актуальным и необходимым фактором на любом горнодобывающем предприятии. Горное предприятие представляет собой сложную обособленную единицу производственно-хозяйственной системы, которая осуществляет разработку месторождений полезных ископаемых, а также переработку и обогащение рудных компонентов.

Выводы

В заключении можно отметить, что эффективное управление горным предприятием играет ключевую роль в его успешном развитии. Построение правильной структуры горного производства, учет специфических особенностей отрасли, единство принципов управления, оптимальное сочетание централизации и децентрализации, а также управление объектом проходческих работ - все это важные аспекты, которые необходимо учитывать для обеспечения эффективного функционирования горного предприятия. Каждый элемент системы управления должен быть четко структурирован и организован, чтобы обеспечить рациональное использование ресурсов, достижение оптимальных показателей производства и поддержание высокого уровня качества продукции. Только при условии грамотного управления и соблюдения принципов эффективного менеджмента горное предприятие сможет успешно развиваться и конкурировать на рынке.

Библиография

1. Лозовская, Я. Н. Экономика и менеджмент горного производства : учебное пособие / Я. Н. Лозовская. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 59 с. - ISBN 978-5-907061-18-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1257458> (дата обращения: 13.03.2024).
2. *Смит, А. Wealth of Nations in 3 р. Part 1. Богатство народов в 3 ч. Часть 1 / А. Смит.* — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 376 с. — (Читаем в оригинале). — ISBN 978-5-534-06077-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540467> (дата обращения: 13.03.2024).
3. Латыпова, М. М. Экономика и менеджмент горного производства : методические указания / М. М. Латыпова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 21 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1257452> (дата обращения: 13.03.2024).
4. Резник, С. Д. Менеджмент : избранные статьи. Книга восьмая. Менеджмент в строительстве, высшей школе и научной деятельности / С.Д. Резник. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 392 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/2125045. - ISBN 978-5-16-019506-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2125045> (дата обращения: 15.03.2024).

*Актуальные проблемы налогообложения в сфере твердых полезных ископаемых
Черемисин А.Е.* (МГРИ, ООО «ИМП», acheremisin@emr.spb.ru),
Седова Е.И. (МГРИ, esedova-guu@mail.ru)*

Аннотация

Рассмотрены несколько проблем, возникающие при расчете разовых платежей за пользование недрами в случае установления факта открытия месторождения твердых полезных ископаемых при выполнении геологоразведочных работ за счет средств недропользователя и расчете налога на добычу полезных ископаемых.

Ключевые слова

Недропользование, налогообложение, твердые полезные ископаемые, налог на добычу полезных ископаемых, платежи за пользование недрами.

Теория

Основополагающим нормативно-правовым документом, регулирующим отношения в сфере недропользования, является Закон «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1 [1].

Согласно ст.39 Закона «О недрах» выделяются следующие виды платежей, уплачиваемые при пользовании недрами:

- 1) разовый платеж за пользование недрами;
- 2) регулярные платежи за пользование недрами;
- 3) сбор за участие в аукционе.

Также недропользователи уплачивают налоги и сборы, предусмотренные Налоговым кодексом Российской Федерации [1]. К ним относятся, например, налог на добавленную стоимость (НДС), налог на доходы физических лиц (НДФЛ), налог на прибыль организаций, налог на добычу полезных ископаемых (НДПИ) и др.

В настоящей статье рассмотрены проблемы, возникающие при расчете разовых платежей за пользование недрами в случае установления факта открытия месторождения твердых полезных ископаемых (ТПИ) при выполнении геологоразведочных работ за счет средств недропользователя и расчете НДПИ.

Разовый платеж уплачивается пользователем недр, который получил право на пользование недрами [2]. В случае предоставления права пользования недрами на основании абзаца четвертого пункта 4 первой части статьи 10.1 Закона Российской Федерации "О недрах" (при установлении факта открытия месторождения полезных ископаемых) размер разового платежа устанавливается равным минимальному размеру разового платежа [3].

Минимальный размер разового платежа ($РП_{\min}$, руб) (для одного вида полезного ископаемого) определяется по формуле:

$$РП_{\min} = НДПИ_{\text{год}} \times П, \tag{1}$$

где $НДПИ_{\text{год}}$ - расчетная величина суммы налога на добычу полезных ископаемых в расчете на среднегодовую мощность добывающей организации (среднегодовая добыча полезного ископаемого); $П$ - коэффициент, характеризующий минимальный процент расчетной величины суммы налога в расчете на среднегодовую мощность добывающей организации (0,1 в отношении твердых полезных ископаемых).

После раскрытия всех параметров формула расчета минимального разового платежа для твердых полезных ископаемых, налоговая база при добыче которых определяется как их стоимость в соответствии со статьей 338 НК РФ в случае наличия материалов, прошедших

государственную экспертизу запасов и утверждённых Федеральным агентством по недропользованию формула имеет вид:

$$РП_{\text{мин}} = Ц_{\text{пн}} \times V_{\text{ср}} \times C_{\text{ндпиСТ}} \times П, \quad (2)$$

где $C_{\text{пн}}$ - стоимость единицы добытого полезного ископаемого, определяемая по средней рыночной цене его реализации за 6 месяцев, предшествующих полугодию, в котором объявляется аукцион (рублей); $V_{\text{ср}}$ - среднегодовая мощность добывающей организации (среднегодовая добыча полезного ископаемого); $C_{\text{ндпиСТ}}$ - величина налога на добычу полезных ископаемых, определяемая как произведение одной из налоговых ставок (в зависимости от вида добытого полезного ископаемого) и рентного коэффициента ($K_{\text{рента}}$); $П$ - коэффициент, характеризующий минимальный процент расчетной величины суммы налога в расчете на среднегодовую мощность добывающей организации.

Если на участке недр отсутствуют материалы, прошедшие государственную экспертизу запасов и утверждённые Федеральным агентством по недропользованию, то формула расчета разового платежа в части определения среднегодовой добычи полезного ископаемого ($V_{\text{ср}}$) значительно усложняется и не рассматривается в данных материалах.

Значения параметров $П$ и $C_{\text{ндпиСТ}}$ в формуле расчета устанавливаются нормативно-правовыми документами [2] и [3]. С параметрами $C_{\text{пн}}$ и $V_{\text{ср}}$ ситуация не однозначная. Так средняя рыночная цена реализации единицы добытого полезного ископаемого определяется на основании сведений о ценах производителей на отдельные виды полезных ископаемых за 6 месяцев, предоставляемых 2 раза в год по состоянию на 30 июня и 31 декабря Федеральной службой государственной статистики по запросу Федерального агентства по недропользованию или уполномоченного органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации (в отношении участков недр местного значения), а в случае отсутствия таких сведений либо несоответствия качественных характеристик (химического состава минерального сырья, типа и сорта руд, показателей, определяющих технологические свойства минерального сырья) добытого полезного ископаемого качественным характеристикам полезных ископаемых, сведения о которых предоставлены Федеральной службой государственной статистики, средняя рыночная цена определяется Федеральным агентством по недропользованию с учетом сведений о ценах реализации добытого полезного ископаемого, получаемых от государственного казенного учреждения, находящегося в ведении Федерального агентства по недропользованию [3]. Учитывая сложившуюся обстановку, это может приводить к различным вариантам исчисления стоимости единицы добытого полезного ископаемого и соответственно влиять на итоговый размер минимального разового платежа.

Значение параметра $V_{\text{ср}}$ в прямую влияет на величину минимального разового платежа и в рамках технико-экономического обоснования кондиций для подсчета запасов по результатам проведения геологического изучения недр (поиски и оценка) недропользователю для уменьшения дальнейшей налоговой нагрузки выгоднее заведомо уменьшать среднегодовую производительность планируемого горнодобывающего предприятия. Это в свою очередь приводит к тому, что на этапе геологического изучения недропользователь не заинтересован в получении большего количества запасов полезных компонентов на участке недр и в представлении их на государственную экспертизу, так как в общем случае чем больше запасов, тем больше возможная проектная производительность предприятия. Все это влияет на скорость воспроизводства минерально-сырьевой базы.

В числе прямых налогов НДС занимает основное место в структуре доходов бюджета Российской Федерации (Рисунок 1). Так, в 2022 году доля налога на добычу полезного ископаемого составляла 39% (10,84 трлн. руб.) от всех доходов Федерального бюджета (27,8

трлн. руб.). При этом НДСИ горнометаллургического комплекса составлял 0,7% (0,2 трлн. руб.) от совокупного дохода.

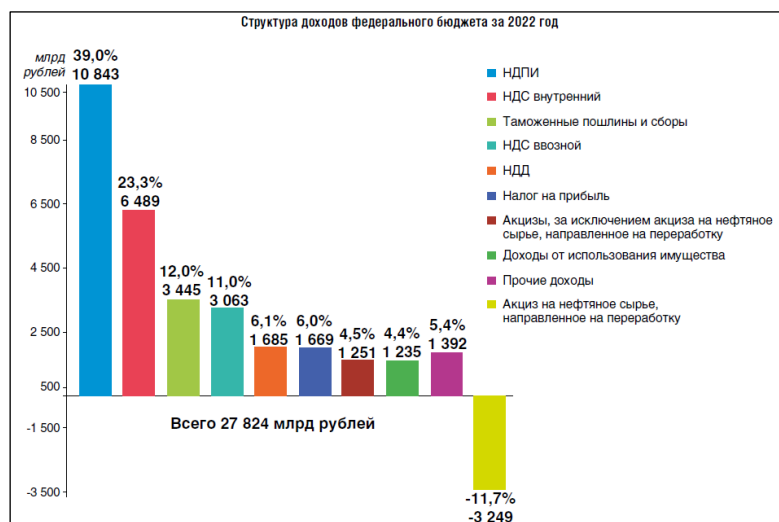


Рисунок 1. Структура доходов федерального бюджета за 2022 г. [4]

Одной из практических проблем является неоднозначность в применении рентного коэффициента $K_{рента}$ к установленной налоговой ставке НДСИ. Например, случай с компанией «Косьвинский камень», которая добывает «шлиховую платину» (концентрат), содержащую более 70% платины, менее 1% золота и другие металлы платиновой группы. Недропользователь к установленной налоговой ставке применил $K_{рента}$ равный 1. Налоговый орган посчитал это неправомерным и доначислил налог с учетом $K_{рента}$ равным 3,5. Недропользователь с этим не согласился и обратился в суд. Арбитражными судами решения налогового органа были оставлены без изменений. В конце 2023 г. Судебной коллегией по экономическим спорам Верховного Суда Российской Федерации было вынесено решение в пользу ЗАО «Косьвинский камень» на основании того, что законом не установлено минимальное содержание золота в добытом полезном ископаемом для применения $K_{рента}$ равного 1 [5].

Еще одним недостатком является тот факт, что НДСИ и рентный коэффициент $K_{рента}$ преимущественно не дифференцированы в зависимости от климатических, горно-геологических, экономических и иных факторов разработки месторождений твердых полезных ископаемых. Такая ситуация приводит к тому, что месторождения, расположенные в труднодоступной местности и имеющие сложную технологию переработки, являются непривлекательными для инвесторов и не стимулируют более глубокую переработку полезных ископаемых.

Выводы

Рассмотренные проблемы расчета минимальных разовых платежей за пользование недрами и налога на добычу полезных ископаемых указывают на необходимость разработки однозначных и более прозрачных методик расчетов платежей и налогов, уплачиваемых при пользовании недрами с учетом интересов государства, так и частных недропользователей, вкладывающих собственные средства.

Кроме того, дифференциация значений налоговых ставок и коэффициентов при расчете НДСИ с учетом расположения месторождения, сложности и глубины переработки полезных ископаемых позволит повысить интерес к труднодоступным и тяжело обогащаемым месторождениям.

Библиография

1. Закон РФ "О недрах" [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21 февраля 1992 года №2395-1 (последняя редакция) - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_343/
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) Федеральный закон от 5 августа 2000 года №117-ФЗ - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/
3. Постановление Правительства РФ от 28.12.2021 N 2498 (ред. от 14.02.2024) "Об определении размера разовых платежей за пользование недрами на участках недр, которые предоставляются в пользование без проведения аукционов" (вместе с "Правилами определения размера разовых платежей за пользование недрами на участках недр, которые предоставляются в пользование без проведения аукционов") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2024) [Электронный ресурс] : - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405410/
4. Исполнение федерального бюджета и бюджетов бюджетной системы Российской Федерации за 2022 год [Электронный ресурс] : - Режим доступа: https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2023/08/main/Illustrirovannoe_izdanie_za_2022_god.pdf
5. Определение Верховного Суда Российской Федерации № 309-ЭС23-17431 по делу № А60-42662/2022 [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://vsrf.ru/stor_pdf_ec.php?id=2320392

*Подсекция 2.2. Методика преподавания социально-гуманитарных дисциплин в высшей
школе*

*Игровое моделирование как эффективное обучения студентов технических университетов
Аюрова А.М.* (МГРИ, Aiurovaam@mgri.ru),
Зевелева Е.А. (МГРИ, Zevelevaea@mgri.ru)*

Аннотация

В современной системе образования применение эффективных методов обучения обусловлено распространением клипового мышления среди студентов, когда привычные формы обучения перестают быть эффективными, необходимостью формирования у них критического мышления, а также формированием заинтересованности в изучении гуманитарных наук. Одной из таких образовательных технологий, в частности, является технология игрового моделирования. Преимущества технологии игрового моделирования выражаются как в активном формировании критического мышления среди студентов, так и повышении заинтересованности студентов.

Объектом исследования является анализ метода игрового моделирования как одной из инновационных технологий в обучении студентов.

В данном исследовании рассмотрен генезис технологии игрового моделирования, позволяющий увидеть то, как формировалось представление о значимости данной технологии. Приведены статистические данные о количестве студентов университета, обучающихся на технических специальностях с целью анализа образовательных методик по увеличению эффективности освоения гуманитарных наук на примере практических занятий с использованием игрового моделирования.

Целью исследования является анализ технологии игрового моделирования на примере практических занятий.

В данной статье проводится подробный разбор практического занятия с применением технологии игрового моделирования в рамках дисциплины «Основы российской государственности» на примере обсуждения темы «Политические партии России». Показаны игровые способы привлечения внимания всей аудитории к обсуждению вопросов практического занятия.

В основу нашего исследования было положено понимание того, что преподавателям гуманитарных наук важно учитывать социально-психологические особенности целевой аудитории и имеющийся широкий спектр возможностей в применении различных образовательных технологий. Безусловно, в образовательном процессе применяются различные технологии начиная от традиционных (лекции, семинарские занятия), проектных и заканчивая технологией проблемного обучения.

Ключевые слова

Игровое моделирование, клиповое мышление, образовательные технологии.

Теория

В данном исследовании применены методы сравнительного анализа, контент-анализа, исторический метод исследования, позволившие проанализировать преимущества игрового моделирования в контексте его применения для студентов технических специальностей.

Кафедра гуманитарных наук МГРИ занимается решением данной практической задачи связи с тем, что на технических специальностях в Российском государственном геологоразведочном университете имени Серго Орджоникидзе (МГРИ) обучается более 2911 из 3594 обучающихся, т.е. более 81% всех обучающихся (по данным Учебного отдела Университета на период начала февраля 2024 г.). Как показывает статистика социальной активности студентов

МГРИ, лишь около 1% студентов технических специальностях заинтересованы в участии в студенческих мероприятиях (олимпиадах, конференциях) гуманитарной направленности. И около 3% заинтересовались в участии в связи с активной работой кафедры как в образовательном процессе, либо профсоюзной деятельности.

Изучение трудов античных философов (Гераклита, Демокрита, Лукреция, Платона, Сократа, Аристотеля и др. [1-с.84]), писателей и педагогов (А. Дахина, С. Рубинштейна, К. Ушинского, Л. Выготского, А. Леонтьева т.д. [4-с.21]), доказывает заинтересованность в необходимости изучения эффективных методов педагогических технологий, среди которых заметное место занимает технология игрового моделирования.

На примере применения данной педагогической методики в ходе практических занятий по гуманитарным дисциплинам, можно сделать вывод о том, что технология игрового моделирования позволяет развивать у обучающихся критическое мышление, поскольку при подготовке своих заданий команды анализируют и те тезисы, с которыми слушатели (другие команды) могут, и те, которые могут вызвать неодобрение. На примере практического занятия можно проанализировать применение игрового моделирования.

К примеру, тема занятия: «Политические партии России».

Цели занятия:

1. сформировать представление студентов о политических партиях и движениях и их роль в жизни общества;
2. развить умения анализировать, делать выводы;
3. привлечение студентов в участии в дискуссии;
4. привлечение студентов к командной работе.

Данное занятие направлено на решение поставленных задач и закреплении изученного лекционного материала. С этой целью первые 10 минут будут посвящены проведению опроса, по итогу которого студенты назовут классификации партий по типу идеологии, отношению к социальной действительности, характеру членства, отношению к власти, месту в политическом спектре и пр.

Далее будут выбраны 9 студентов по 3 из которых войдут в одну из команд. Остальная часть студентов будет выступать в качестве зрителей с правом выбора лучшей команды.

Командам будет предложена жеребьевка, в которой имеются три позиции: левые, центристские и правые партии. После проведения жеребьевки командам будет дано 10 минут на подготовку политической программы в соответствии с позицией. По истечению времени, команды по очереди представят свою программу (на выступление будет отведено по 6 минут) и ответят на вопросы из аудитории.

По итогу занятия зрители проголосуют на самую убедительную команду с «сильной программой», а команда победителей получают «5». Оценки получают и студенты задававшие качественные вопросы по заданной теме.

Практическая значимость занятия заключается в высокой степени усвояемости теоретического материала. Ведь как показывает практика, в дальнейшем материал, пройденный на подобных занятиях, не только хорошо запоминается студентами, но и используется в последующих дискуссиях, и таким образом доказывая свою высокорезультативность.



Рисунок 1. Практическое занятие: «Политические партии России»

Выводы

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что технология игрового моделирования позволяет хорошо усваивать изученный материал, повышает заинтересованность студентов технических специальностей в изучении гуманитарных наук, эффективно развивает критическое мышление.

Библиография

1. Аристотель. Политика / пер. Жебелев С.А., под общей редакцией А. И. Доватура – М. АСТ, 2022 – 384 с.
2. Давидчук А. Н. Обучение и игра: Метод. пособие / А. Н. Давидчук. — М.: Мозаика-Синтез, 2006. - 168 с
3. Зевелёва Е.А., Лепилин С.В., Третьякова Н.М. Некоторые аспекты духовно-нравственного воспитания в свете актуальных уроков нашей истории. // Духовно-нравственная культура в высшей школе. Мировой ценностно-мировоззренческий кризис и вызовы дегуманизации: материалы X Международной научно-практической конференции в рамках XXXI Международных Рождественских образовательных чтений. Москва, 24 января 2023 г. / под общ. ред. М.А. Симоновой. – Москва: РУДН, 2023. – 456 с. С. 165 – 172.
4. Панфилова А. П. Игровое моделирование в деятельности педагога: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под общ. ред. В. А. Слостенина, И. А. Колесниковой. М., 2006 – 21 с.
5. Платон. Государство / пер. Егунов А.Н., под общей редакцией А. И. Доватура - М. АСТ, 2022 – 448 с.
6. У. Фарнсворт. Метод Сократа: Искусство задавать вопросы о мире и о себе / Фарнсворт У. – М. Альпина нон-фикшн, 2023 – 352 с.
7. Э. Тоффлер. Третья волна: Пер. с англ. / Э.Тоффлер Э. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2004 - 781с.

Реферирование как метод обучения иностранному языку в нефилологическом ВУЗе

Григорьева М.А. (МГРИ, grigorievama@mgri.ru),*

Зяцькова Ю.А. (МГРИ, julia.zyatkova@mail.ru)

Аннотация

Статья посвящена проблеме обучения реферирования на иностранном языке в нефилологическом вузе. Определяется место этого метода в системе обучения иностранному языку с учётом специфики геологоразведочного вуза. Перечислены этапы работы с аутентичной научной статьёй. Приведён пример студенческой работы, а именно краткий обзор прочитанного материала на английском языке в области геофизики.

В качестве результата описана эффективность применения данного метода для формирования ключевых компетенций обучающихся на горно-геологических факультетах вузов.

Ключевые слова

Реферирование, аутентичная англоязычная статья, иностранный язык для специальных целей.

Теория

Реферирование – это сложный вид речевой деятельности, подразумевающий письменное изложение содержания прочитанных источников в результате анализа и обобщения информации. Рассмотрим место реферирования в системе обучения иностранному языку с учётом специфики нефилологического вуза. Для этого необходимо обратиться ко ФГОС и целям обучения будущих инженеров-геологов.

Согласно ФГОС для геологических специальностей, выпускник вуза должен обладать различными универсальными компетенциями (**УК**). Перечислим те из них, формированию которых в большой степени способствует изучение иностранного языка. УК1- системное и критическое мышление – развивается в процессе выбора, чтения и реферирования литературы на иностранном языке, связанной со специальностью, а также во время обсуждения современных проблем, выражения собственного мнения после чтения текста. УК4 – коммуникация – непосредственно является главной целью изучения иностранного языка.

Поскольку **целью** обучения иностранному языку в горно-геологическом вузе является развитие умений студентов читать и понимать профессионально направленные тексты, научные статьи, вести диалог и выражать собственное мнение, делиться опытом и перенимать знания в области поиска и добычи полезных ископаемых, то основное внимание сконцентрировано именно на чтении научно-технической литературы.

Английский язык для специальных целей выступает одновременно и как средство, и как предмет обучения. «Обучение английскому языку в неязыковом вузе решает две основные задачи: происходит углубление технических аспектов профессиональной направленности и развитие коммуникативной функции, т.е. выработки у студентов эффективных умений и навыков общения средствами английского языка. Развитие собственной познавательной активности студентов играет в решении этой задачи важную роль.». [1, с. 82]

Основной целью изучения научной статьи на иностранном языке в неязыковом вузе служит развитие навыков чтения, расширение словарного запаса по специальности, развитие умений понимать и обобщать необходимую информацию из оригинального англоязычного источника. Результатом обучения является речевое высказывание как в письменной форме (реферат), так и в устной (краткий обзор прочитанного материала).

Механизмы свёртывания информации, составление графической схемы, плана, вычленение главного и второстепенного в процессе написания реферата несут первостепенное значение. Исходный текст и текст реферата должны быть адекватными друг другу в семантическом смысле произведениями. [3, с.130.] Существуют разнообразные подходы и методы реферирования, но в данной статье остановимся на одном из них.

Основными этапами работы с аутентичными англоязычными источниками являются: 1) самостоятельный выбор студентами материала в зависимости от специальности обучения 2) изучающее чтение и снятие лексических трудностей 3) составление глоссария ключевых слов и понятий 4) поисковое чтение с целью ответа на вопросы о предмете, объекте статьи, целях и материалах исследования, выводах автора 5) написание краткой аннотации статьи с элементами реферирования 6) подготовка презентации Powerpoint с кратким обзором статьи.

Предложенная нами последовательность действий гарантирует, что студенты прочитают отобранный материал как минимум два-три раза, лучше поймут содержание и смогут представить результаты своей аналитической работы в письменной и устной форме. Приведённый в статье пример письменной работы – аннотации (объёмом 1,500 знаков) – представляет собой краткое обобщение поднятых в исследовательской работе проблем. Можно утверждать, что составление аннотации предваряет написание реферата или курсовой работы в дальнейшем, так как формирует навыки аналитического мышления, обобщения.

Приведём пример краткой аннотации статьи, выполненной студенткой первого курса Зятыковой Ю.А.

The headline of the article is “Applicability of Drugs as Sustainable Corrosion Inhibitors”. The authors of the article are Rajni Narang, Priya Vashishth, Himanshi Bairagi, Rashmi, Sudhish K. Shukla, Bindu Mangla. It is taken from international scientific journal Advanced Materials Letters (October - December) 2023.

The article highlights the overview of recent trends in the usage of drugs as corrosion inhibitor for metal/alloy surfaces, particularly mild steel, aluminum, and copper in acidic, basic, or saline medium. Corrosion highly affects the three main areas of concern: safety, economics, and environmental damage so, there is need to be controlled by some inhibition mechanism. The authors consider the corrosion inhibition as the most practical, cost-effective, and efficient approach to managing deterioration on metal surface in different mediums by preventing metal dissolution and acid consumption.

The research is focused on applicability of various categories of drugs as corrosion inhibitor in various media and for various metals and alloys. The authors believe that this is a sustainable way to control the corrosion as drugs can be used even in expired form because the main component remains active after expiry.

At the end of the paper the authors conclude that the use drugs as corrosion inhibitors is an additional option to already available pharmaceutical and natural compounds. The article ends with the future prospective for further research and development to achieve more efficient and environmentally friendly inhibitors.

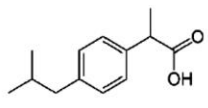
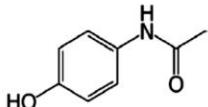
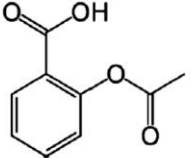
Name of Drug and structure	Material and Medium	Techniques used	Isotherm	Mode of inhibition	Inhibition efficacy (%)	Ref.
Antipyretics Drugs						
Ibuprofen 	Mild Steel in 0.5M H ₂ SO ₄	Electrochemical, Weight loss	Langmuir	Mixed	63.2	[19]
	Al 6063 in 0.5M H ₂ SO ₄	Electrochemical, Weight loss	Langmuir	Mixed	80.58	[18]
	430T1 Stainless Steel in 0.5M H ₂ SO ₄	Electrochemical, Weight loss	Langmuir	Mixed	60.69	[26]
	Cu in Acid mixture	Electrochemical, Weight loss, Quantum chemical study	Langmuir	Mixed	97.2	[17]
Paracetamol 	Cu in Acid mixture	Electrochemical, Weight loss, Quantum chemical study, SEM	Langmuir	Mixed	96.3	[27]
	Low Carbon Steel in 1M H ₂ SO ₄	SEM, Weight loss, Electrochemical, Quantum chemical study	Langmuir	Mixed	94	[28]
	Carbon Steel in 0.5M H ₂ SO ₄	Electrochemical, Weight loss	Langmuir	Mixed	94	[29]
	Carbon Steel in 1M HCl	Electrochemical, Weight loss study	Langmuir	Mixed	86	[29]
Aspirin 	MS in 1M HCl	SEM, Electrochemical, Weight loss	Langmuir	Mixed	80	[30]
	MS in 1M H ₂ SO ₄	Weight Loss Study, Computational Study, SEM	Langmuir	-	79.2	[31]
	Cu in 0.5M HCl	Electrochemical, Weight loss, Quantum chemical study	Langmuir	Mixed	67	[32]

Рисунок 1. Drugs of various categories in different acids for various metals. Adv. Mater. Lett., Issue (October-December) 2023, 23041732

С точки зрения развития речи данный вид учебной работы формирует навыки перефразирования, расширяет словарный запас за счёт использования синонимов. «Говоря на родном языке, человек акцентирует основное внимание на содержании высказывания, так как отбор необходимых языковых средств осуществляется без контроля сознания, на уровне автоматизма. При формировании же мысли на иностранном языке внимание говорящего неизбежно направлено на отбор языковых средств и составление из них сообщения». [2, с. 77]

Определённый процент фраз-клише, которые студенты используют в начале предложения/абзаца/новой мысли является необходимостью для данного вида письменной речевой деятельности. Для того, чтобы использование этих выражений не сделало речь шаблонной и идентичной у каждого обучающегося, стоит расширять активный словарный запас именно в академическом направлении. Для этого существуют словари синонимов, пособия по развитию академического вокабуляра и написанию рефератов на иностранном языке.

Разнообразие форм выражения позволит студентам не только лучше и быстрее выразить свои мысли, но и понимать специализированные тексты. Замена одного выражения другим, слова его синонимом облегчит коммуникацию на иностранном языке, позволит догадаться о значении незнакомого слова по контексту, благодаря знанию других языковых единиц. Таким образом у студентов горно-геологических факультетов будет сформирована компенсаторная языковая компетенция.

Выводы

Использование метода реферирования иноязычных источников эффективно для достижения целей обучения иностранному языку. Помимо формирования универсальных учебных действий и компетенций, этот вид работы расширяет кругозор студентов в области профессиональной подготовки посредством иностранного языка. Кроме того, знакомство с

научно-исследовательской статьёй даёт представление о научной деятельности, мотивируя студентов в дальнейшем участвовать в исследовательских проектах факультетов.

Библиография

1. Борисова П.В. Принципы разработки учебного пособия по иностранному языку для специальных целей в техническом вузе // Вопросы методики преподавания в вузе. 2017. Т. 6. № 20. С. 80-93. DOI: 10.18720/HUM/ISSN 2227-8591.20.9
2. Галанова О.А., Шестакова С.В. Обучение иноязычному профессионально ориентированному говорению в ситуации презентации научного продукта // Язык и культура. 2012. № 17. С. 76-91.
3. Нестерова Н. М., Герте Н. А. Реферирование как способ извлечения и представления основного содержания текста // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. 2013. №4 (24). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/referirovanie-kak-sposob-izvlecheniya-i-predstavleniya-osnovnogo-soderzhaniya-teksta> (дата обращения: 13.03.2024).
4. Новый словарь методических терминов и понятий (теория и практика обучения языкам). Азимов Э.Г., Щукин А.Н. – М.: Издательство ИКАР, 2009. – 448 с.
5. ФГОС 05.03.01 Геология [Электронный ресурс] URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-05-03-01-geologiya-896/> (дата обращения 4.03.2024)
6. R. Narang, P. Vashishth, H. Bairagi, Rashmi, S. K. Shukla, B. Mangla. Applicability of Drugs as Sustainable Corrosion Inhibitors. *Advanced Materials Letters*. 2023. Issue October-December. DOI:10.5185/amlett.2023.041732 (дата обращения 13.03.2024)

*Психология и социальная адаптация первокурсников
Добровольская А.А.* (МГРИ, anytashka2526@mail.ru),
Курбанов Н.Х. (МГРИ, nurali.k@mail.ru)*

Аннотация

Социальная адаптация первокурсников является важным аспектом их успешного старта на новом этапе образования. Переход из школьной среды в высшее учебное заведение – это время перемен, испытаний и адаптации к новым условиям, которые могут быть не всегда лёгкими для молодых людей. Однако именно этот период играет определяющую роль в формировании академических и социальных навыков студентов, а также в создании основы для их будущих успехов.

В настоящее время мир быстро меняется, что усложняет процесс социализации в связи с новыми качествами жизнедеятельности человека. Первокурсники чаще начинают сталкиваться с проблемой страха взаимодействия с кем-либо, тем самым учащаются случаи дезадаптации личности.

Ключевые слова

Социальная адаптация, первокурсники, межличностные отношения, адаптационные стрессы, дезадаптация.

Теория

В современных условиях жизни проблема социальной адаптации личности обретает особую остроту. Это связано с новым качеством жизнедеятельности человека в условиях изменяющегося мира. Переход из школьной жизни в мир высшего образования является значительным этапом в жизни молодого человека. Первокурсники сталкиваются с новыми вызовами, в том числе социальной адаптацией. Этот процесс играет важную роль в формировании студенческого опыта и влияет на будущие успехи в учёбе.

Социально-психологическим содержанием социальной адаптации является сближение целей и ценностных ориентаций группы и входящего в неё индивида, усвоение им норм, традиций, групповой культуры, вхождение в ролевую структуру группы. В ходе социально-психологической адаптации осуществляется не только приспособление индивида к новым социальным условиям, но и реализация его потребностей, интересов и стремлений; личность входит в новое социальное окружение, становится его полноправным членом, самоутверждается и развивает свою индивидуальность. В результате социально-психологической адаптации формируются социальные качества общения, поведения и деятельности, принятые в обществе, благодаря которым личность реализует свои стремления, потребности, интересы и может самоопределиться.

Важнейшую роль в социализации играют агенты социализации — люди, в непосредственном взаимодействии с которыми находится объект социализации и роль которых различается в зависимости от того, насколько они значимы для объекта. На разных возрастных этапах состав агентов специфичен. Так, по отношению к детям и подросткам таковыми могут быть тренер, педагог, сверстники, родители, старшие братья и сестры, родственники; для молодого человека 25—30 лет значимым человеком может стать коллега, в котором он видит опытного и зрелого профессионала, того, кому хочется подражать, опыт профессиональной и жизненной зрелости которого хочется перенять. Таким образом, в высших учебных заведениях для первокурсников социальными агентами становятся преподаватели. Для обеспечения лёгкого процесса социализации учащихся проводятся различные мероприятия для сближения коллектива. Этот шаг важен в жизни первокурсников, так как в процессе всего обучения им придётся сталкиваться с социальными аспектами студенческой жизни. Так в нашей группе был проведён открытый урок в музее-заповеднике «Царицыно» для сближения коллектива (Рис.1).



Рисунок 1. Поездка группы ЭГ-23 в музей-заповедник «Царицыно»

Однако адаптационная готовность распространяется не только на взаимоотношения, но и различные условия, в том числе и физические, пространственно-временные, экологические и т.д. В то же время, не менее сложен процесс адаптации, а, следовательно, и система адаптационной готовности личности, относительно деятельности – учебной, профессиональной, которая задействует все ее подсистемы (мотивационную, когнитивную, эмоциональную и т.д.).

Также существует такое понятие как «дезадаптация». Деадаптация — это нарушение приспособления организма к условиям существования. Это процесс и результат отсутствия у индивида умения приспосабливаться и гибко реагировать на изменения внешней среды, в том числе социальной.

Часто, случается так, что человек просто боится вступать в контакт с кем-либо. Например, не найти нужных слов, показаться глупым или сказать что-то не то. Появляется страх быть не принятым и осуждённым. Возможно, у человека не хватает навыков общения или недостаточный словарный запас. Выход из такого положения – практика общения, для устранения барьеров и преград, для этого можно:

- тренироваться перед зеркалом, как бы разговаривая с воображаемым другом;
- вести переписки в интернете, ведь не имея возможности смотреть на собеседника, выражать свои мысли гораздо легче;
- больше читать и развивать словарный запас, чтобы подбирать слова для любой ситуации;
- оставаться самим собой и не бояться о том, что подумают другие;
- следить за своей внешностью и манерами общения, они должны соответствовать ситуации;
- воспринимать собеседника объективно и безоценочно.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что в целом, социально-психологическая адаптированность является результатом сложного взаимодействия внешних и внутренних факторов, действие которых, в свою очередь, преломляется через систему отношений личности.

Выводы

Таким образом, Социальная адаптация первокурсников в университете играет ключевую роль в формировании их студенческого опыта и будущих успехов. Этот период перехода из школьной жизни в высшее образование является важным этапом, который требует гибкости, открытости и умения адаптироваться к новым условиям.

Основные аспекты успешной социальной адаптации первокурсников включают в себя умение строить отношения с окружающими, участие в общественной жизни университета, а также поиск поддержки и помощи в случае затруднений. Важно помнить, что каждый студент уникален, и каждый может найти свой путь к успешной адаптации и учёбе.

Для того чтобы молодые люди успешно адаптировались в университетской среде, необходимо уделить внимание не только учебному процессу, но и развитию социальных навыков, умению строить отношения и находить поддержку в университетском сообществе. Только с учётом всех этих аспектов первокурсники смогут эффективно интегрироваться и раскрывать свой потенциал в новой образовательной среде.

Библиография

1. Психология социальной работы / О. Н. Александрова, О. Н. Боголюбова, Н. Л. Васильева и др.; Под общей ред. М. А. Гулиной. — СПб.: Питер, 2002. — 352 е.: ил. — (Серия «Учебник нового века»).

2. Сафонова Л.В. С217 Психология социальной работы : учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Л. В. Сафонова. — М. : Издательский центр «Академия», 2012. — 256 с. — (Сер. Бакалавриат).

3. Ильясова З. З., Гизатов А. Я. И49 Социальная адаптация и коммуникации в учебной и профессиональной деятельности : учебное пособие / З. З. Ильясова, А. Я. Гизатов. — Уфа : Башкирский ГАУ, 2021 – 80 с

*Профессиональная направленность заданий самостоятельной работы как средство
повышения мотивации к обучению в ВУЗе*

Кудрявцева Л.А. (МГРИ, romanchenkola@mgri.ru),
Белаш М.Д. (МГРИ, belashmd@mgri.ru),
Кузнецов И.А. (МГРИ, grizzly318@mail.ru),
Тихонов М.Е. (МГРИ, beconvcusen@gmail.com)*

Аннотация

В работе представлены результаты исследования одного из возможных способов повышения мотивации к обучению в вузе – организации самостоятельной работы обучающихся с использованием технологии вовлечения. Описан проведенный педагогический эксперимент по вовлечению в обучение и создание демонстрационных и оценочных средств для занятий по физике. Показано, что применение особых вовлекающих форм организации самостоятельной работы способно повысить мотивацию к обучению. В качестве заданий для самостоятельной работы использовались: разработка методических описаний к лабораторным работам по физике и разработка демонстрационной установки по изучению процесса карстообразования с последующей апробацией и внедрением в учебный процесс.

Ключевые слова

Мотивация, обучение в вузе, профессиональная направленность, вовлечение.

Теория

Формирование профессиональной компетентности при подготовке современных специалистов в вузе во многом зависит от самостоятельности и осознанного выбора обучающимся будущей специальности, психологической готовности к обучению [1]. Проблема мотивации к обучению является одной из проблем современного высшего образования, т.к. даже при осознанном выборе специальности и психологической готовности к получению профессии у студентов может снижаться интерес к обучению после поступления в вуз. Обучение на младших курсах в вузах предусматривает в основном освоение базовых дисциплин, а в технических на первом курсе изучаются математические дисциплины, естественные науки, дисциплины гуманитарной и общественной направленности. Профессиональная направленность среди перечисленных дисциплин отчетливо не прослеживается. Для того чтобы не дать студентам разочароваться от того, что изучение специальных курсов, связанных с будущей профессией, запланировано на более старших курсах, преподавателю необходимо найти способ поддержать интерес обучающихся к обучению. Потому особую роль при преподавании базовых дисциплин следует отводить мотивации к обучению. Вовлечение в учебный процесс является одним из способов формирования и поддержания у обучающихся желания учиться. Под вовлечением будем понимать активное участие обучающихся в процессе обучения не только в традиционно отводимой им роли обучаемых, но и авторов, и критиков, и даже обучающихся (в ряде случаев, тогда, когда это возможно и обоснованно с дидактической точки зрения) [2, 3].

Обучение физике в вузе традиционно включает в себя изучение теоретического материала и практическую подготовку – лабораторные и практические занятия. Кроме того, учебными планами предусмотрена и самостоятельная работа студентов. От преподавателя во многом зависит, каким образом организация самостоятельной работы обучающихся будет способствовать достижению основной цели обучения и решению поставленных педагогических задач.

В современных образовательных условиях, когда обучающимся предоставляются широкие возможности по изучению теоретического материала благодаря доступу к электронным информационно-образовательным ресурсам, большое значение приобретает организация практической подготовки в вузе. Практическая подготовка по физике осуществляется на

практических и лабораторных занятиях и направлена на формирование компетенций, связанных с умением решать задачи по физике, проводить и обрабатывать результаты экспериментов. В настоящей работе выдвинута гипотеза, что профессиональная направленность заданий, их прикладной характер могут повысить мотивацию к обучению, т.к. способствуют осмыслению и пониманию, где и с какой целью в дальнейшей профессиональной деятельности они смогут применять полученные при изучении общей дисциплины знания, умения и навыки. При этом задания, содержащие профессиональный компонент, определяются педагогической целесообразностью их применения и могут относиться к оценочным средствам любых видов занятий.

Для подтверждения выдвинутой гипотезы был проведен педагогический эксперимент в рамках освоения дисциплины «Физика. Дополнительные главы». В эксперименте принимали участие студенты второго курса МГРИ специальности 21.05.03 «Технология геологической разведки». В начале семестра им было предоставлен выбор видов деятельности для выполнения заданий самостоятельной работы (Таблица 1). В результате по итогам проведенного опроса сформировались две группы: экспериментальная и контрольная (всего в эксперименте принимали участие 14 обучающихся из 19).

Таблица 1

Деятельность студентов для выполнения заданий самостоятельной работы

Экспериментальная группа (14,26%, 2 студента)

выполнение персонализированных заданий	разработка, создание, апробация и внедрение образовательного контента (лабораторных работ, демонстрационных установок), связанного с геофизическими исследованиями	преимущественно самостоятельно, под руководством преподавателя	внеучебное время
--	--	--	------------------

Контрольная группа (85,74 % ,12 студентов)

выполнение совместных групповых, общих для всех участников, заданий	решение типовых задач, разработка и создание образовательного контента (тестов, презентаций)	исключительно под руководством преподавателя	внеучебное время
---	--	--	------------------

Для обучающихся экспериментальной группы были сформированы задания по тестированию описаний к новым лабораторным работам по ядерной физике, волновым процессам, подготовке методических описаний к работам с внесенными в них дополнениями и замечаниями. Для участников контрольной группы задания заключались в разработке презентаций и тестов по изучаемым разделам дисциплины. По итогам выполнения самостоятельной работы экспериментальной группой студентов за 6 недель были подготовлены три описания к лабораторным работам для физической учебной лаборатории. Кроме того, во время изучения раздела «Деформация и разрушение твердых тел» обучающиеся экспериментальной группы проявили интерес к изучаемым явлениям и инициировали самостоятельную разработку демонстрационной установки по изучению карстообразования [4]. У студентов геологических направлений и специальностей изучение карста не входит в программу по общей физике, а проходит позже в рамках освоения специализированных

дисциплин. Понимание взаимосвязи дисциплин мотивирует студентов изучать физику более заинтересованно.

Карстообразование – длительный и сложный процесс, который зависит от многих факторов и может развиваться лишь при взаимодействии карбонатных пород с природными водами, в первую очередь с атмосферными осадками – основным источником питания подземных вод. Карстообразование происходит при наличии в геологическом разрезе толщи растворимых и водопроницаемых карбонатных пород. Продемонстрировать карстообразование на учебном занятии возможно либо с помощью ускоренного видео реального процесса, либо с помощью лабораторной модели.

Самостоятельно разработанная и созданная студентами экспериментальной группы модель представлена на Рис 1. Демонстрационная модель состоит из трёх слоёв. Первый, верхний и самый тонкий слой модели – глина, представлена картоном, скреплённым скотчем. Замена глины на картон (прессованную бумагу) потребовалась в учебных лабораторных условиях в связи с тем, что при проведении реального эксперимента глина быстро теряет прочностные характеристики на относительно небольшой площади (в рамках проводимого эксперимента – площадь поверхностного слоя порядка 150 см²). Второй слой модели представлен солью, так как она быстрее растворяется в воде, чем известняки или мел. Соответственно, быстрее происходит процесс размыва грунта и образования карста. Третий слой модели – это водоупорный слой, который в реальности может быть представлен любой прочной нерастворимой породой. В данном эксперименте роль нерастворимого слоя выполняет строительный клей. Скорость проведения эксперимента имеет значение, так как лабораторная работа предназначена для применения в учебном процессе, где имеются ограничения занятий по времени.

Кроме демонстрации процесса возможным вариантом использования модели является новая лабораторная работа по физике, позволяющая рассчитывать предельные нагрузки на грунт, соответствующие геометрические размеры слоев, и т.д. При выполнении лабораторной работы студентам предоставляется возможность самостоятельно собрать модель. Таким образом студенты первого курса смогут знакомиться с прикладным характером применением физических законов в рамках изучения общей базовой дисциплины.

В результате проведенного педагогического эксперимента достигнуты следующие результаты: обучающиеся экспериментальной группы продемонстрировали высокий уровень мотивации к обучению, выполнив не только необходимый набор заданий (3 методических описания к лабораторным работам), но и самостоятельно разработав демонстрационную установку, а также новую авторскую лабораторную работу для дальнейшего применения в учебном процессе.



Рисунок 1а. Схема модели установки для демонстрации процесса карстообразования



Рисунок 1б. Реальная трехслойная модель установки для демонстрации процесса карстообразования

Выводы

Использование профессионально направленных заданий в рамках самостоятельной работы обучающихся при изучении базовых дисциплин на первом и втором курсах способствует повышению мотивации к обучению.

Организация самостоятельной работы обучающихся с использованием технологии вовлечения повышает интерес к изучению дисциплины.

Библиография

1. Ляшенко, М.В. Мотивация учебной деятельности: основные понятия и проблемы / М.В. Ляшенко // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование. Педагогические науки». – 2019. – Т. 11, № 1. – С. 53–73. DOI: 10.14529/ped19010.
2. Тихоновецкая, И. П. Организация учебного сотрудничества в цифровой образовательной среде / И. П. Тихоновецкая, М. Е. Вайндорф-Сысоева // Гуманитарные исследования. Педагогика и психология. – 2022. – № 9. – С. 26-33. – DOI 10.24412/2712-827X-2022-9-26-33. – EDN VCSPXN.
3. Вайндорф-Сысоева, М.Е., Кудрявцева, Л.А., Субочева, М.Л. Вовлечение студентов в создание современного образовательного контента как средство мотивации к изучению физики / Физик: ученый, педагог, наставник: Сборник научных трудов. – Саратов : Саратовский источник, 2023. – с.88-95.
4. Москва. Геология и город / Под редакцией В.И. Осипова и О. П. Медведева ; РАН, Институт геоэкологии; Мосгоргеотрест. — Москва : Московские учебники и Картолитография, 1997. — 398 с.

Россия как отдельная цивилизация.

Отечественная мысль и вопросы методологии

Лепилин С.В. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, lepilinsv@mgri.ru),*

Зевелева Е.А. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, zevelevaea@mgri.ru),

Третьякова Н.М. (РГГРУ им. Серго Орджоникидзе, tretiakovanm@mgri.ru)

Аннотация

Долговременное противостояние Западу невозможно без преодоления ведущей к катастрофе культуры упадка и перехода к культуре Победы. Новое осмысление традиционной культуры России и культуры СССР в этой ситуации – важная задача. Необходима также разработка методологических основ новых учебных курсов «Истории России» и «Основ российской государственности», призванных сформировать общегражданскую идентичность у студенческой молодежи. В ходе исследования применяется сравнительный метод и цивилизационный подход, другие принципы и методы исторической науки. Анализируются механизмы формирования самобытной русской средневековой мысли и культуры, духовные скрепы российской государственности, их предпосылки и основания.

Ключевые слова

Русская средневековая мысль, традиционные российские ценности, православие, Российская государственность, цивилизационный подход.

Теория

Особая духовность русского народа играла важную роль в ходе развертывания различных исторических событий и процессов отечественной мысли. Высокая духовность русской культуры, её духовные устремления особенно ярко стали проявляться в эпоху раннего средневековья в условиях Северо-Восточной Руси.

Открытым остается вопрос о том, в какой исторический период и в рамках какого духовно-интеллектуального движения возникла и приобрела свои особенные черты русская общественная мысль. Этот вопрос вряд ли может быть решен должным образом без решения более общего методологического вопроса о возникновении науки как таковой. Но на последний вопрос философы, методологи и историки науки отвечают по-разному, в зависимости от выбора ими тех или иных критериев научности. При попытке установления времени формирования отечественной общественной мысли исследователями также используются самые разные критерии и подходы.

Одним из критериев, способных обоснованно установить время и место возникновения российской мысли, выступает принцип *концептуализации*.

С другой стороны, использование западной методологии сегодня приобретает ограниченное значение, т.к. в последние годы становится все более очевидным, что российская общественная мысль в своих основаниях имеет несколько иные принципы, чем западная интеллектуальная практика и предполагает несколько иную методологию.

В этом смысле, вероятно, прав Ф.М. Достоевский, сказавший, что русский, став европейцем, становится противником России: *«русскому, ставшему действительным европейцем, нельзя не сделаться в то же время естественным врагом России»* [1, с. 202–203]. Симптоматично, что в своем недавнем выступлении на открытии XXXII Международных Рождественских образовательных чтений в Москве об этом высказывании великого русского писателя напомнил нам патриарх Кирилл [2].

Важным методологическим основанием отечественного обществознания, в этой связи, оказывается принцип *самобытности*. Применение этого принципа позволяет установить, что искомым временем формирования русской самобытности является эпоха становления Северо-Восточной Руси с ее особыми культурными и ментальными установками, религиозными

представлениями, особым мировоззрением, самобытным опытом духовной жизни, который стал основой для возникновения традиционной русской ментальности и культуры (см.: [3, с. 165–172]).

Серьезное влияние на возникшие в Северо-Восточной Руси ментальные формы оказал духовный концепт предыдущей эпохи, – периода Древнерусского (домонгольского) государства с ее православными и до-православными, т.е. чисто языческими славянскими представлениями.

Практически все крупные соседи Древнерусского государства, в момент его возникновения, исповедовали ту или иную монотеистическую религию. А потому принятие единобожия Русью было делом ближайшего времени, поскольку языческое мировоззрение не способствовало религиозной мотивации подчинения княжескому правлению. Осмысление этого обстоятельства было делом великокняжеской власти.

Большое влияние на русскую мысль оказала церковь. С точки зрения восточного христианства божественные истины считались не подвластными человеческому разуму, поэтому в отличие от католичества православие не рассматривало логические следствия из библейских догматов имеющими такое же значение, что и сами догматы. Поэтому формальная, логическая сторона человеческого мышления у русского православного человека оказалась в подчинении сердечному чувству, идеям правды и справедливости. Преобладание ценностного и созерцательного подхода (исихазм) над формальным и умозрительным – характерная черта российской культуры.

Особую роль в формировании общественной мысли домонгольской Руси сыграл кириллический алфавит, разработанный учениками Кирилла в южнославянских землях в конце IX в. Благодаря этому удалось перевести на древнеславянский язык написанное по-гречески Евангелие, а также богослужебные и святоотеческие книги, что способствовало распространению христианства на русской земле. Однако процесс христианизации Руси был весьма длительным и подчас мучительным, который в полной мере вызрел только в эпоху формирования Северо-Восточной Руси.

В результате христианизации у русских людей возникло новое отношение к окружающей действительности, к истории своей страны, осознание того, что страна находится под защитой и опекой Бога. В формировании такого понимания истории большую роль сыграли Православная церковь и великокняжеская власть. Народ познакомился с такими важными религиозно-этическими категориями как исповедь, покаяние, искупление, спасение души, воскресение, вечная жизнь и др.

Благодаря христианству, возникли многие ценности, называемые сегодня традиционными общечеловеческими: понимание значимости человеческой жизни, внимание к внутреннему миру человека, любовь, стыд, совесть и др. Уже в ту давнюю эпоху народ обладал такими важными качествами как способность к взаимопомощи, состраданию, верность, стремление к правде и справедливости. Вместе с тем, крестьянская культура, будучи в целом мифологичной, в своих обрядах, символах и образах несла множество элементов языческой культуры, которые причудливо соединялись с христианскими обрядами и таинствами. При этом средневековая европейская народная культура также была пронизана мифологией.



Рисунок 1. Средневековая Русь

Спасению души, как учила православная церковь, должна быть подчинена вся народная жизнь. Но русское мировосприятие, будучи изначально пантеистическим (космизм), не ограничивалось индивидуальным спасением, а предполагало общее спасение всей живой природы на путях духовности, соборности и всеединства (Рис.1).

Что касается собственно власти, то церковь по отношению к ней занимала двойственную позицию. С одной стороны, она утверждала божественную природу власти. Бог один – и правитель один, выступая «воплощением божественной власти» [4, с. 190]. С другой стороны, хотя власть дарована князю свыше и противиться ей нельзя, но за свои поступки князь ответственен перед богом, а поэтому истинная власть принадлежит не ему, а Богу.

Таким образом, власть, церковь и народ обрели новый смысл своего существования, что привело к трансформации культуры, государственного управления и народной жизни, к приобщению России и ее интеллектуальной элиты к иной духовной и интеллектуальной традиции, прежде всего к христианскому богословию с его учением о святой Троице, страшном суде, беспредельном могуществе Бога, творении из ничего, непознаваемости Бога, разделении на две природы: божественную и человеческую, и иных премудростях.

Что касается последнего, то в каком-то смысле идея двойственности восходит к раннему древнегреческому философу Пармениду с его разделением сущего на умопостигаемое бытие и чувственно воспринимаемую кажимость (что и явилось философской основой для формирования известного европейского рационализма). Другое дело, что христианство пошло дальше, объявив бога не только сверхчувственным, но и сверхразумным (не познаваемым с помощью разума). А последнее, с точки зрения греческой мысли, вещь, очевидно, абсурдная и невозможная.

Все это свидетельствует о глубине тех изменений, которые произошли, в результате исторического выбора православия в качестве официальной религии, в ментальности различных слоев русского народа, особенно, среди представителей правящего и мыслящего классов. Что касается простого народа, то изменения произошли прежде всего в морали, обычаях и традициях, в реальном поведении людей.

Образцы подлинно христианского поведения были изложены в таких произведениях как «Изборник 1076 года», «Поучение Владимира Мономаха» и др., в которых Церковь осуждала

такие пороки как чревоугодие, прелюбодеяние, алчность, печаль, гнев, уныние, тщеславие, гордыня. Борьбе с пороками в русской православной церкви придавалось настолько большое внимание, что практически во всех древних храмах обязательно размещалось изображение Страшного Суда и посмертных мук грешников.

Однако остается вопрос, почему на Западе, также исповедующим христианство, уровень духовности был, как минимум, на порядок ниже, чем в России? Один из возможных ответов на этот вопрос заключается в том, что там формирование централизованных государств шло в основном благодаря расширению торговли и промышленности, тогда как Русское государство развивалось и крепло, прежде всего, защищаясь от внешних врагов. В одном случае каждый стремился извлечь собственную выгоду, в другом – единственным способом выживания была взаимопомощь.

Выводы

1. Одним из важных методологических критериев обоснованности, научности общественного знания выступает принцип концептуализации. Однако его роль в анализе истории русской мысли ограничена в силу её самобытности.

2. Духовные поиски русского народа особенно ярко и самобытно проявились в эпоху возвышения Северо-Восточной Руси. В отличие от созерцательной, душевной русской жизни на Западе преобладают материализм, прагматизм и утилитаризм.

3. Преобладание ценностного подхода над рациональным, созерцательной жизни над практической, которое веками поддерживалось православием, во-многом вызвано особенностями применения формальной логики Православной церковью.

4. Характер народа-первопроходца, его устойчивость к бытовой неустроенности и отсутствию комфорта, скудности материальной жизни, закаленность в борьбе с трудностями, наряду с стремлением к постановке предельных целей и задач, позволяют рассматривать русский народ как социальную общность, наиболее подготовленную к освоению Космоса.

Библиография

1. Достоевский Ф.М. Дневник писателя. 1876. Июнь. Глава вторая. II. Вывод из парадокса. // Достоевский Ф.М. Собрание сочинений в 15 томах. СПб.: Наука, 1994. Т. 13. URL: <http://rvb.ru/dostoevski/01text/vol13/176.htm> (дата обращения: 25.01.2024)

2. Доклад Святейшего Патриарха Кирилла на пленарном заседании XXXII Международных Рождественских образовательных чтений. URL: <http://www.patriarchia.ru/db/text/6096894.html> (дата обращения: 25.01.2024).

3. Зевелёва Е.А., Лепилин С.В., Третьякова Н.М. Некоторые аспекты духовно-нравственного воспитания в свете актуальных уроков нашей истории. // Духовно-нравственная культура в высшей школе. Мировой ценностно-мировоззренческий кризис и вызовы дегуманизации: материалы X Международной научно-практической конференции в рамках XXXI Международных Рождественских образовательных чтений. Москва, 24 января 2023 г. / под общ. ред. М.А. Симоновой. – Москва : РУДН, 2023. – 456 с.

4. «Слово о Законе и Благодати митрополита Илариона» // Памятники общественной мысли Древней Руси: В 3-х т.-Т. 1: Московская Русь. М.: РОССПЭН. 2010.

Взаимосвязь языка и культуры
*Лукина А.В. * (МГРИ, alisya.lukina@mail.ru),*
Смирнова В.В. (МГРИ, smirnovavv@mgri.ru),
Пятова Н.Е. (МГРИ, pyatovane@mgri.ru)

Аннотация

Язык и культура — неразрывно связанные аспекты человеческой цивилизации, которые влияют на нашу идентичность, восприятие и отношения с внешним миром. Язык действует как средство культурной передачи, а культура влияет на развитие и использование языка. Эта сложная связь между языком и культурным разнообразием имеет большую важность для понимания человеческих культур, облегчения межкультурного общения и защиты истории культуры.

В этой статье обсуждается внутренняя природа отношений между культурным разнообразием. Мы рассматриваем, как язык отражает и поддерживает культурное разнообразие, как он может быть барьером или мостом к международному взаимопониманию и как попытки сохранить языковое разнообразие помогают также сохранить и наше глобальное культурное наследие.

Ключевые слова

Язык, культурные ценности, средство общения, социальное взаимодействие, формирование личности.

Теория

Язык и культура тесно взаимосвязаны. Вместе они создают смысл и передают ценности, убеждения, традиции и обычаи.

Язык и культура дают нам чувство идентичности сообщества и принадлежности к определенной группе людей. Язык — это среда, посредством которой культура передается, сохраняется и распространяется. Это основное средство, с помощью которого мы взаимодействуем с нашим миром и конструируем нашу реальность.

Существует множество способов связи языка и культуры. Один из способов заключается в том, что язык можно использовать для создания и поддержания культурной идентичности. Это достигается за счет использования слов, произношения и других аспектов языка, уникальных для конкретной культуры.

Другой способ связи языка и культуры заключается в том, что язык может использоваться как инструмент передачи культуры. Именно так люди изучают ценности, убеждения и обычаи своей культуры. Это происходит как намеренно, посредством получения образования в этой сфере, так и непреднамеренно, посредством повседневного разговора.

Наконец, сам язык является продуктом культуры. Он отражает историю, ценности и убеждения тех, кто на нем говорит.

Культура определяется как смесь моделей мышления и характеристик группы людей. Слово «культура» происходит от латинского термина “colere”, что означает «вырастить что-то из земли», поэтому, когда люди взаимодействуют друг с другом, они «растут» вместе, что формирует их культуру.

Обычно термин «культура» определяется с использованием внешних аспектов, таких, как язык, традиции, религия, искусство и кухня. Но культура — это нечто более глубокое, чем эти факторы. Это относится к тому, как мы думаем и взаимодействуем с окружающими нас людьми.

Язык связан со всеми аспектами человеческой жизни в обществе, и понимание окружающей культуры играет важную роль в изучении языка. Более того, язык позволяет организовывать и развивать культурные ценности. Язык необходим для эффективного выражения и передачи культуры.

Многие языки возникли тысячи лет назад. Однако происхождение первого разговорного человеческого языка до сих пор неизвестно.

Со временем появилось множество языков, и сегодня во всем мире говорят на большом количестве языков. Но из более чем 7000 языков в настоящее время только 200 языков существуют как в устной, так и в письменной форме, при этом многие из языков уже вымерли.

Известный лингвист Кен Хейл делится своими взглядами на взаимоотношения культуры и языка. Он говорит, что когда язык теряется, часть культуры теряется, а культура в значительной степени закодирована в языке.

Язык – это не просто средство общения, но и способ формирования и выражения идентичности. Культура во многом формирует язык. Слова, которые мы используем, часто специфичны для нашей культуры и могут иметь разные значения в других культурах.

Например, слово «семья» имеет разное значение в разных культурах. В некоторых культурах семья рассматривается как группа людей, связанных кровным родством или браком. В других странах семья определяется в более широком смысле и включает в себя близких друзей и дальних родственников.

Слово «дом» также имеет разное значение в разных культурах. В некоторых культурах дом — это место, где человек родился и вырос, а в других — там, где он сейчас живет или чувствует себя наиболее комфортно.

«Язык – это дорожная карта культуры. Он рассказывает, откуда пришел и куда идет его народ» (Рита Мэй Браун).

Язык является источником и сущностью культуры (рис.1).



Рисунок 1. Взаимосвязь языка и культуры

Один и тот же язык, на котором говорят в разных регионах, звучит немного по-разному. Диалектические различия существуют во многих популярных языках из-за культурного воздействия. Например, французский язык, на котором говорят во Франции, отличается от канадского французского. Точно так же многие языки имеют разные региональные диалекты. Язык и культура взаимосвязаны, и мы не можем изучать одно из них, не имея четкого понимания другого.

Язык – это больше, чем просто средство общения; это также резервуар культурных знаний, ценностей и убеждений. В разных языках часто существуют культурно различимые термины или понятия, не имеющие прямых аналогов в других языках. У инуитов, например, есть множество терминов для обозначения различных видов снега, что указывает на важность снега в их окружающей среде и образе жизни. По-арабски слово «сабля» означает терпеливую настойчивость перед лицом несчастья, что указывает на важность упорства в арабской культуре.

Теория Сепира-Уорфа, часто известная как лингвистическая относительность, утверждает, что структура и словарный запас языка влияют на то, как и что его носители думают о мире. Эта идея подчеркивает, что язык и культурное восприятие неразрывно связаны. В языке хопи, например, отсутствуют времена для обозначения «горизонта событий», что отражает их культурный акцент на настоящем моменте и циклической структуре времени. Язык также отражает культурные нормы и убеждения. Уровни вежливости, почтения и манеры речи меняются в зависимости от культуры и языка, что подчеркивает важность иерархии и уважения в различных сообществах. Например, вежливость высоко ценится в японской культуре, о чем свидетельствует сложная система почетных знаков и фраз, используемых в японском языке.

Язык имеет решающее значение для сохранения культурного разнообразия, поскольку он служит средством передачи культурных знаний, обычаев и сказаний от одного поколения к другому. Значительный элемент культурного наследия теряется вместе с утратой языка. Усилия по сохранению и восстановлению языков, находящихся под угрозой исчезновения, имеют решающее значение для поддержания культурного разнообразия. Язык часто связан с чувством идентичности и принадлежности человека. Владение языком связывает людей с их культурными корнями и может быть важным символом культурной самобытности. Например, валлийский язык неразрывно связан с чувством культурной гордости и самобытности валлийского народа.

Культурные обычаи, ритуалы и традиции часто укореняются в языках. Эта деятельность осуществляется посредством языка, что делает язык важным компонентом художественного выражения. Например, ритуалы навахо проводятся на языке навахо, что подчеркивает связь между языком и культурными традициями. Язык может быть как объединяющим фактором, так и существенным препятствием на пути к глобальному взаимопониманию. Языковые барьеры затрудняют общение и могут привести к недопониманию и неверному толкованию. Например, неправильный перевод может привести к дипломатическим ссорам или культурной нечувствительности.

Более того, и культура, и язык позволяют нам заглянуть в прошлое и сформировать наши идеи. То, как мы думаем, говорим и взаимодействуем с окружающими, определяется нашими культурными ценностями. Точно так же язык влияет на мысли человека.

Язык и культура продолжают развиваться. Встречая людей, принадлежащих к разным культурам, мы можем больше узнать и исследовать, а взаимодействие с ними может повлиять на нашу личность. Например, английский язык, который мы используем сегодня, сильно отличается от старого английского.

И язык, и культура со временем претерпевают радикальные изменения. «Изменения в языке часто отражают изменение ценностей культуры» (Рави Захариас). Следовательно, нельзя ожидать, что десятилетний ребенок и семидесятилетний мужчина будут иметь одинаковую культуру и один и тот же язык, даже если они родились и живут в одной местности.

«Действие говорит громче, чем слова» (Саллюстий). Значение: «по делам, а не по словам нужно судить о человеке». Для эффективного общения с иностранной аудиторией необходимо знать ее культурные нюансы. Если человек заинтересован в изучении одного или нескольких иностранных языков, то ему необходимо изучить культуру соответствующих регионов.

Необходимо учитывать социокультурные аспекты и научиться правильно обращаться к людям на изучаемом иностранном языке. Чем больше мы знаем о культурной основе языка, тем быстрее мы сможем выучить этот язык.

Таким образом, культура и язык переплетаются, и их невозможно разделить. Если мы хотим улучшить свои лингвистические навыки в изучении другого языка, нам необходимо одновременно изучать культуру и язык.

Выводы

Язык и культура — неразрывно связанные аспекты человеческой цивилизации, которые влияют на нашу идентичность, восприятие и отношения с внешним миром. Речь действует как средство культурной передачи, а культура влияет на развитие и использование языка.

Продвижение многоязычия может стать эффективным инструментом улучшения межкультурного взаимопонимания. Люди, изучающие разные языки, получают доступ к другим мировоззрениям, что приводит к пониманию культурного разнообразия. Многоязычие также облегчает межкультурное общение и сотрудничество. Языковые и культурные барьеры преодолеваются с помощью услуг письменного и устного перевода. Квалифицированные письменные и устные переводчики играют важную роль в обеспечении общения в различных контекстах, включая международную дипломатию, корпоративные переговоры и контакты в сфере здравоохранения.

Включение культурной осведомленности в преподавание языка может помочь учащимся понять культурные тонкости, скрытые в языках. Этот метод способствует развитию культурного понимания в дополнение к языковой компетентности. Многие языки во всем мире находятся на грани исчезновения. Документирование, возрождение и продвижение языков, находящихся под угрозой исчезновения, имеют решающее значение для сохранения культурного разнообразия.

Библиография

1. Андрейчик Н.И. К вопросу соотношения языка и культуры // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е, Педагогические науки: научно-теоретический журнал - Новополоцк: ПГУ, 2013. № 7. С. 156-159.
2. Беляев А.Н. О взаимоотношении языка и культуры // Филологические науки. Вопросы теории и практики - Тамбов: Грамота, 2016. № 10 (64): в 3 ч. Ч. 2. С. 75-79.
3. Савина Е.А. Язык и культура. Взаимосвязь и влияние // Молодой ученый, № 20 (467), 2023. С. 465-467.
4. Язык и культура: взаимосвязь и влияние на формирование нашего мира // Научные Статьи.Ру (портал для студентов и аспирантов). URL <https://nauchniestati.ru/spravka/yazyk-i-kultura/> (Дата обращения: 17.03.2024).

Создание пространства проектов по продвижению идеи вовлекающего популярного образования для молодежи в сфере среднего и высшего образования РФ

**Соколов Н.Н.* (МГРИ, ГУУ, Nikolai.Sokolow@mail.ru),
Рафиенко В.А. (НПП «Фильтроткани», VRafienko@mail.ru)**

Аннотация

В статье рассматривается концепция и практическая реализация по созданию пространства проектов по популяризации и продвижению идеи вовлекающего интерактивного образования для молодого поколения в сфере среднего и высшего образования РФ на примере работы музея-лаборатории «Занимательная физика» и создания опытной профориентационной интерактивной площадки «Занимательная наука» в МГРИ.

Ключевые слова

Пространство проектов, профессиональная ориентация, популяризация знаний, занимательная наука, система среднего и высшего образования.

Теория

Проектный подход к популяризации знаний и профессиональной ориентации молодежи, пропагандируемой авторами уже много лет, постепенно пробивает себе дорогу и является одним из относительно простых и бюджетных способов, доступных широким кругам учителей, преподавателей, энтузиастов в науке и системе среднего и высшего образования.

С практической точки зрения, сутью подхода является наработка простых и эффективных лекционных демонстраций, увлекающих детей, школьников и их родителей в загадочный и интереснейший мир науки, когда у детей загораются глаза, появляется подлинный интерес к познанию, желание попробовать сделать что-либо своими руками, поиграть, смастерить, собрать и т.п. [1, 2] Такой практический материал нарабатывается довольно долго эмпирическим путем, начиная с классических опытов столетней давности из книг Я.И. Перельмана, различными материалами из учебников, журналов советской эпохи, посещения музеев, выставок в России и других странах. Основатель музея-лаборатории «Занимательная физика» в МГРИ и интерактивных площадок занимательной науки профессор Н.Н. Соколов собирал, создавал, творчески представлял опыты примерно с 1960-х годов прошлого века. Это очень кропотливая и длительная работа, полностью поглощающая, если делать такой проект, по-настоящему, хорошо.

Начиная с 1980-х годов эти физические интерактивные лекции проводились в Политехническом музее, ВДНХ и на многих других площадках г. Москвы, включая российские и международные выставки. Директор Политехнического музея Г.Г. Григорян отвел этому проекту постоянную площадку и еженедельно в течение более, чем 25 лет, проводились полярные лекции – интерактивные шоу «Занимательная физика», «Наука весело» и др. Всесоюзное общество «Знание», сотрудничающее в то время с Политехническим музеем, видя успех этих увлекательных лекций, помогло создать, спроектировать и воплотить в жизнь подпроект – портативный «Дипломат лектора», в котором были простые и эффективные инструменты для быстрых передвижных лекционных выступлений в любой необходимой аудитории. Популярность дипломата лектора в короткий срок достигла огромной востребованности – со всей страны люди, учителя, преподаватели писали письма и просили прислать им стандартный комплект дипломата лектора для выступлений.

Таким образом, уже в то время реализация этих двух проектов показала свою крайнюю востребованность, привлекательность, успешность – т.е. социальный запрос на вовлекающее образование и такого вида профориентацию от общества. И этот запрос от общества идет, фактически, по всем социальным стратам – и от совсем маленьких детей, школьников младших и старших классов, и от родителей, и от самих учителей и системы образования, в целом. И когда мы рассказываем, что бюджет на простом уровне демонстраций может быть совсем небольшим,

практически нулевым, у многих наших слушателей просыпается желание самим повторить, сделать набор опытов и экспериментов, показать знакомым родственникам, друзьям и коллегам (рис. 1). Т.е. этот запрос характеризует жажду знаний, желание изучать окружающий мир по всем социальным и образовательным уровням нашего общества.



Рисунок 1. Соколов Н.Н. демонстрирует лестницу Леонардо да Винчи для методического дублирования в качестве проектного подхода по профессиональной ориентации школьников

Интересную идею в своих книгах и научных статьях раскрывает профессор Высшей школы экономики, д-р психологических наук В.П. Серкин [3]. Для больших проектов существует, условно говоря, глобальный надпроект, который зарождается вначале энтузиастами и авторами проекта, ими развивается, проходит на первых этапах через сопротивление среды, но, потом через некоторое время происходит признание обществом и переход в свою большую жизнь и колею развития и, далее, после отхода или смерти своих создателей-родителей-авторов, этот глобальный надпроект продолжает свое развитие через других людей, другие подпроекты, отдельных энтузиастов или через какие-либо близкие идейные сообщества. И, зачастую, такие надпроекты легко проходят временные интервалы в 100 и более лет.

В случае нашего проекта интерактивного вовлечения молодежи и всех заинтересованных лиц в занимательный мир науки также можем подтвердить – этот надпроект (в пространстве похожих проектов/подпроектов), который условно «зародил» известный популяризатор точных и естественных наук Я.И. Перельман, также перешагнул планку более, чем в 100 лет. Первую популярную книгу о науке Я.И. Перельман написал в 1913 году, т.е., если считать точкой отсчета этот год, глобальному надпроекту исполнится в июле этого года 111 лет! Черда последователей и энтузиастов Я.И. Перельмана передавала из рук в руки и развивала этот проект дальше в настоящем и будущем, включая профессора Н.Н. Соколова, развивавшего этот проект с 1960х годов и авторов статьи с 2010х годов и до сегодняшнего времени [4]. В конце 1980х годов наиболее явно это проявилось в движении НТТМ – научно-технического творчества молодежи, когда практически вся молодежь была, так или иначе, вовлечена в кружковую развивающую

деятельность – в СССР на тот момент было более 140 тыс. различных кружков творчества и обществ по всем сферам интересов молодого поколения.

В тяжелые 1990-е годы всеобщего переформатирования общества, системы ценностей и государственной идеологии движение НТТМ пришло в тотальный упадок, что, в конце концов, отразилось и на уровне образования, качестве учащихся школ и выпускников институтов. Считаю, важным и необходимым широкое возрождение этого движения на новом технологическом уровне. Это должно стать важнейшей государственной задачей, ведь, воспитание поколения подлинно заинтересованной и увлеченной наукой и технологиями молодежи и приведет к развитию нового технологического уклада и промышленного подъема нашей страны. Поэтому уделяем с глобальной точки зрения пониманию управленческого процесса – созданию пространства проектов по занимательной науке, популяризации похожих проектов, основания государственного фундамента по возрождению и продвижению в жизнь обновленного на современном уровне движения научно-технического творчества молодежи.



Рисунок 2. Реализуемый проект интерактивной площадки "Занимательная наука" им. проф. Н.Н. Соколова на кафедре общей физики МГРИ в ауд. 3-56. В.А. Рафиенко и Л.А. Кудрявцева показывают простые физические демонстрации из «Дипломата лектора»

В 2023 и начале 2024 года было сделано и добавлено в коллекцию проектного подхода несколько эффектных опытов и демонстраций для методического дублирования (рис. 2). Например, новые конструктивные решения по самостоятельному созданию очень недорогой лестницы Леонардо да Винчи из стандартных брусков известной сети строительных материалов, свежие решения по демонстрации катушки Теслы на ярких и недорогих неоновых лампах, опыт с реактивной струей от автономного портативного воздушного насоса на литиевых аккумуляторах и другие интересные опыты и эксперименты.

Ознакомиться с внедрением и дальнейшим развитием методики проф. Н.Н. Соколова можно в музее-лаборатории «Занимательная физика» им. проф. Н.Н. Соколова в МГРИ, профориентационной интерактивной площадке «Занимательная наука» на кафедре общей физики МГРИ (ауд. 3-56), музее «Наука и техника» им. проф. Н.Н. Соколова в школе №1357 на Братиславской, детском научном интерактивном центре «Занимательная наука» им. проф. Н.Н. Соколова в г. Кондрово Калужской области.

Выводы

Концепция проектного подхода по профессиональной ориентации школьников и популяризации инженерного образования на примерах лаборатории-музея «Занимательная физика» МГРИ и профориентационной интерактивной площадки «Занимательная наука» за прошедший 2023 г. отлично подтвердила себя на практике, продолжила свое развитие и имеет большой потенциал в будущем. Резюмируя, отметим, что данный подход можно рекомендовать для повторения и масштабирования в регионах РФ. Социальным эффектом от реализации данной методики будет способствование повсеместному внедрению и возрождению на новом компонентном и элементном уровне системы научно-технического творчества молодежи, кружковой работы и, в целом, привлечения интереса молодых людей к техническим наукам, инженерному и геологическому образованию в РФ.

Благодарности

Благодарим кадровый и управленческий состав МГРИ за поддержку идей по проектному подходу по популяризации науки и инженерного образования и развитие инновационных площадок МГРИ – профориентационной интерактивной площадки «Занимательная наука» и музея-лаборатории «Занимательная физика» им. проф. Н.Н. Соколова.

Библиография

1. Рафиенко В.А., Соколов Н.Н. Развитие подхода по профессиональной ориентации молодежи в рамках проекта "Университетские субботы". Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 5-3 (80). С. 221-225.
2. Кудрявцева Л.А., Рафиенко В.А., Соколов Н.Н. Проектный подход к популяризации занимательной науки // Учебно-методическое пособие. М.: Типография «МДМПринт», 2022. - 20 с.
3. Серкин В.П. Деятельностная теория сознания (сознание как атрибут системы деятельностей субъекта) // Психология. Журнал Высшей школы экономики, 2015. Т. 12. № 2. С. 93–111.
4. Соколов Н.Н. Интерактивное обучение в высшей школе: на примере деятельности музея-лаборатории «Наука и техника» и опытной профориентационной лаборатории-музея «Занимательная физика» РГГРУ (МГРИ) // Журнал «Горная промышленность», №2. М.: НПК «Гемос Лимитед», 2021. С. 82-84.

*Исследование состояния физического здоровья и активности студентов
Шалаева А.А.* (МГРИ, anastasiashalaeva08@yandex.ru),
Завальская Е.С. (МГРИ, zavalskayaes@mgri.ru)*

Аннотация

Спортивная деятельность – это неотъемлемая часть студенчества, в это время закладываются и развиваются различные физические качества: гибкость, быстрота, выносливость, ловкость и сила [4].

В данной работе проведено исследование состояния физического здоровья и уровня активности студентов МГРИ, который готовит будущих геологов, геофизиков, бурильщиков, для которых уровень физической подготовки играет большую роль: им зачастую приходится взбираться по гористой местности, работать в полевых условиях и некоторым встречаться с хищными животными в лесах.

Был проведен анализ данных о физической подготовке, уровне физической активности, режиме сна студентов различных специальностей и уровня образования. Результаты исследования позволяют выявить основные проблемы и рекомендации для улучшения физического состояния студенческой аудитории.

Ключевые слова

Физическая подготовка, студенчество, активность, физическое состояние.

Теория

Для определения уровня сформированности двигательных качеств и оценки физической подготовленности воспользовались физиологическими и педагогическими тестами. [1] Количество изученных студентов составляет 140 человек, из них юноши составляют 98 человек, а девушек – 42. Средний рост юношей – 175 ± 5 см, девушек – 160 ± 5 см, масса тела юношей – 74 ± 5 кг, девушек – 55 ± 5 кг, частота сердечных сокращений в состоянии покоя для представителей мужского пола – 65 уд/мин, для представительниц женского пола – 68 уд/мин.

В период с 12 февраля по 12 марта 2024 г. был проведен анализ данных о физической подготовке, уровне физической активности студентов различных специальностей. Основой для оценки уровня индивидуальной физической подготовки был взят универсальный тест «Шестимоментная проба» (рис. 1).

Тестирование проходили 140 студентов (98 юношей и 42 девушки) II и III курсов на всех факультетах очной формы обучения. По результатам тестирования можно сказать, что около 22% студентов можно отнести к категории, чей уровень соответствует уровню спортивной подготовки, т.е. это те люди, которые регулярно и систематически занимаются физической культурой. К уровню студентов не тренирующихся регулярно относится около 35%. Остальные 43% студентов имеют низкий уровень физической подготовки. Из них 12% имеют различные проблемы с Сердечно-сосудистой, дыхательной системами и с опорно-двигательным аппаратом.

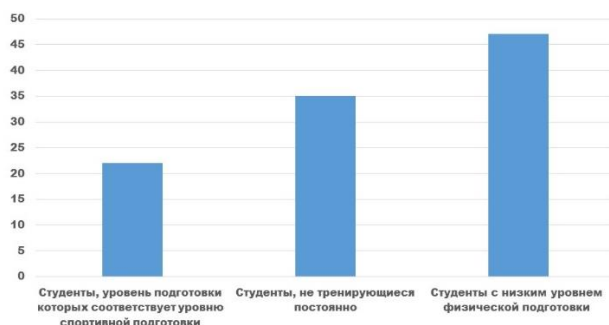


Рисунок 1. Результаты теста «Шестимоментная проба»

Среди студентов также был проведен тест на проверку и оценку общей выносливости. Тестирование осуществляется с помощью контрольных упражнений 2-х типов: преодоления средней, длинной дистанции или преодоления возможно большего расстояния за определенное время [2, 4].

В первый раз 12-минутного забега студенты не смогли пробежать 3 км, получилось только 2 км, девушки пробежали 18 кругов, юноши – 24. Далее для студентов было увеличено время проведения разминки на занятиях, возросло количество беговых упражнений. Второй раз тест провели через 2 недели и заметили, что количество кругов увеличилось, возросла выносливость у студентов. Таким образом, студенты стали выносливее, это связано с тем, что они стали посещать зал чаще или ходить в спортзал в специальный отведенный «час студента» в МГРИ [2].

СПОРТИВНЫЙ ЭТАП ГЕОБРОСОК	
ФТРИР	9
ГГФ	8
ГФФ	8
НГФ	7
ГРФ	6
Университетский колледж	5
ФЗиУ	4
ЭКФ	3
СОФ МГРИ	2

Рисунок 2. Результаты спортивного этапа «ГеоБросок»

С 19 февраля по 22 марта 2024 года в МГРИ проходит мероприятие «Студенческая гонка» (рис. 2), первый спортивный этап «ГеоБросок» показал, что факультет технологии разведки и разработки является самым спортивным, поскольку по результатам этому факультету удалось получить 9 из 10 возможных баллов. Такой результат доказывает, что студенты этого факультета имеют активный образ жизни или тренируются регулярно.

Анализ результатов опроса, касающегося сна обучающихся показал, что большинство студентов 35,3 % – это 2-курсники (23,5% – это студенты 3 курса, 23,5% – студенты 4 курса, 14,7% – 5 курс), которые спят по 7-8 часов (это 32,4% и 30,2% соответственно) и 42% опрошенных ложатся спать в 23:00 или 23:30. Таким образом, студенты геологоразведочного университета ведут хороший режим сна и активности (рис. 3).

Количество часов сна студентов

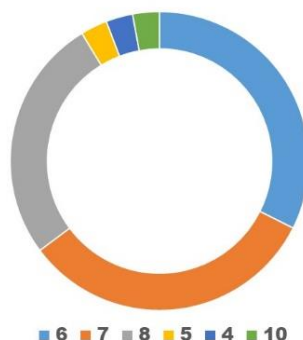


Рисунок 3. Результаты опроса студентов, касающийся количества часов, которые они отводят для сна

Выводы

По результатам исследований можно сказать, что самый высокий уровень физической подготовки у студентов факультета технологии разведки и разработки. Высокий процент студентов-геологов и бурильщиков занимается физическими упражнениями и спортом регулярно: футболом, баскетболом, плаванием, теннисом. Студенты-геологи считают свое физическое здоровье и активность важными для успешной учебы и работы в геологической сфере.

В среднем показатель частоты сердечных сокращений (65 уд/мин у юношей и 68 уд/мин у девушек) и вес тела не выходит за пределы физиологической нормы [1].

Исследование по состоянию физического здоровья и активности студентов-геологов является важным для понимания их образа жизни и здоровья, а также для разработки программ по повышению уровня их физической активности. Полученные результаты могут быть использованы для улучшения условий их учебы и работы, а также для продвижения здорового образа жизни в студенческой среде.

Библиография

1. Деманова И.Ф. Оценка состояния здоровья и физического развития студентов / Деманова И.Ф., Кузнецов И.А., Деманов А.В., Крупнов П.А., Климова Ю.В. – Журнал Современные проблемы науки и образования. – 2011. - №6.
2. Завальская Е.С., Зайцева Г.А. Роль физической активности в укреплении здоровья студентов: учебное пособие для студентов технического вуза [Электронный ресурс]. – М.: МГРИ – РГГРУ, 2018. – с. 44.
3. Паначев В.Д. Профессионально-прикладная физическая культура студентов технического университета: учеб.пособие / В.Д. Паначев. – Пермь: Изд-во Перм. гос.техн.ун-та, 2010. – с. 82.
4. Шабунин С.Е., Завальская Е.С. Самоконтроль при занятиях физической культурой и спортом: учебно-методические рекомендации [Электронный ресурс]. – М.: МГРИ, 2022. – с. 18.

Развитие ловкости и выносливости средствами и методами тхэквондо для студентов-геологов

Щербакова Я.А. (Московский государственный университет спорта и туризма,
yasherbak130@mail.ru),
Насыров А.А. (МГРИ, nasyrova@mgri.ru),
Лоцакова Ю.А. (МГРИ, sport-kaf@mgri.ru)*

Аннотация

Физическая подготовка студентов - будущих горных инженеров всех специальностей МГРИ, требует развития определенных качеств [2], которые понадобятся им в ходе их дальнейшей работы в условиях, далеко отличимых от «домашних».

При работе в высокогорье, в тайге, в тундре, в пустынях, в условиях экстремально низких и высоких температур, недостатке кислорода, ветровом воздействии, длительной влажности, работоспособность человека заметно снижается из-за затруднения координации движений рук и ног. Поскольку главными составляющими работоспособности являются ловкость и выносливость, для тренировки рук и ног интересен опыт, средства и методы физической подготовки по дисциплине тхэквондо, которая провозглашает своей философией совместную работу рук и ног с расчетом траекторий их движения.

Ключевые слова

Физическая подготовка, тхэквондо, ловкость, выносливость, работоспособность.

Теория

Тхэквондо - вид спорта, последователи которого мобилизуют свой потенциал и закаляют тело, приобретают технику использования рук и ног в любой критической ситуации и в любом месте. В отличие от других классических единоборств (каратэ, самбо, рукопашный бой и др.), искусство тхэквондо уделяет особое внимание развитию движения ног, расчету траекторий и времени движения рук и ног при их перемещении. Дословно один из переводов тхэквондо звучит как «путь движения руки и ноги».

Несколько лет тренировок в данном виде спорта преобразуют человека не только внешне. Через физические нагрузки и совершенствование техники упражнений достигается рост ловкости и выносливости, реакции и концентрации, гармонии тела и разума. Принципы тхэквондо – вдумчивость, настойчивость, точность, самообладание, расчет времени и движений, непоколебимость духа – как нельзя лучше подходят для подготовки специалистов-геологов.

Ловкость - способность двигательным выйти из любого положения. Ловкость в тхэквондо воспитывают посредством обучения двигательным действиям и решением двигательных задач [1]. При этом обязательным требованием является новизна разучиваемого упражнения и условий его применения. Элемент новизны поддерживается координационной трудностью действия путем создания внешних условий, затрудняющих выполнение упражнения и выполнением освоенных двигательных действий в незнакомых ситуациях. Развитие точности расчета движений направлено на совершенствование чувства времени, то есть умения дифференцировать и рассчитывать временные характеристики двигательного действия.

Вестибулярная устойчивость также играет важную роль. Для её тренировки используют упражнения с вертикальными и горизонтальными поворотами, кувырками.

Выносливость - способность организма к продолжительному выполнению какой-либо работы без заметного снижения работоспособности. Уровень выносливости определяют временем, в течение которого человек может выполнять данное физическое упражнение. Есть 2 вида выносливости: общая - способность к продолжительному выполнению с высокой эффективностью работы умеренной интенсивности и специальная - способность к длительному перенесению нагрузок, характерных для конкретного вида деятельности. Специальную

подразделяют на скоростную, характеризующую способность человека в течение длительного времени выполнять быстрые движения без утомления, скоростно-силовую при выполнении длительных действий высокой активности силового характера, координационную (неоднократное повторение сложных действий) и силовую: динамическую, которую характеризуют продолжительным выполнением тяжёлых мышечных упражнений в небыстром темпе и статическую, которая позволяет поддерживать мышечные напряжения длительный период без изменения позы [3].

Ловкость и выносливость обуславливают работоспособность – способность выполнять работу за требуемый интервал времени (по аналогии с мощностью). В процессе труда работоспособность подвержена изменениям и соответствует чередованию 4-х фаз: *вработывание* - повышение работоспособности в начальном периоде работ, фаза длится от минут до 1,5-2ч; *высокая работоспособность* – 2-3 часа; *снижение работоспособности* - в результате постепенного утомления и *конечный срыв деятельности* - фаза угасания работоспособности в связи с сильным утомлением. Изменение уровня работоспособности описывается её графиком. [3].

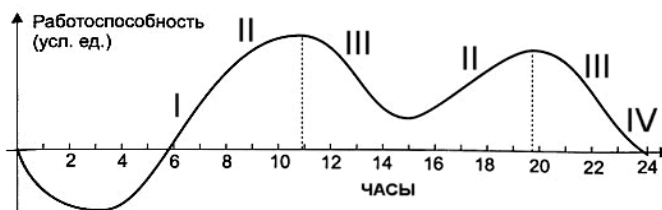


Рисунок 1. График работоспособности человека за сутки при дневной рабочей смене и его IV фазы

Характер распределения стадий графика - главный показатель оптимальности организации труда. Наличие резких колебаний в рабочее время - признак чрезмерной тяжести, напряженности и недостаточной натренированности специалиста (рис.1).

Для развития ловкости и выносливости в тхэквондо применяются *равномерный, переменный, повторный, интервальный, игровой, соревновательный и круговой* методы. Они различаются между собой по интенсивности упражнения, интервалу и характеру отдыха, а также особенностью форм организации деятельности спортсмена.

Средствами подготовки являются различные упражнения.

Ловкость развивается профессионально ориентированными упражнениями, которые тренер дает выполнять, в основном, на разминке [1]. Вот некоторые из них: «Касалочки» - довольно лёгкое и забавное упражнение, подходящее как для начинающих спортсменов, так и для разминки профессионалов: два соперника встают в основную стойку тхэквондиста (бокком друг к другу) и по команде начинают двигаться в любом направлении. Главная задача в этом задании - дотронуться до плеча, колена или наступить на ногу сопернику. При этом можно прибегать к абсолютно разным действиям, например, раздёрнуть, показать обманный импульс, отвлечь внимание другим действием и т.д. (рис.2).



Рисунок 2. Тренировка ловкости «Касалочки»

«Успей поймать» - это упражнение развивает не только ловкость, но и концентрацию внимания. Для его выполнения понадобятся два больших теннисных мяча. Первый спортсмен встаёт ровно, берёт в руку мяч и вытягивает её прямо, при этом ладонью удерживая мяч сверху; второй спортсмен, сгибая корпус, подсаживается на полусогнутые ноги и кладёт любую удобную руку, где находится мяч, сверху руки первого спортсмена. В неожиданный момент, когда первый спортсмен отпускает мяч, второй должен быстро переместить вниз руку под траекторию падения мяча, чтобы успеть поймать его до падения на пол. В ходе игры добавляют второй мячик в другую руку и задача на реакцию усложняется, ведь непонятно, когда мяч или мячи будут отпущены соперником. «Охота за головами» - это упражнение подойдёт для спортсменов, которые освоили базовые удары ногами и имеют представление, как ими пользоваться в поединке [4]. Для этого упражнения понадобится экипировка (накладки на руки и ноги, перчатки, шлем), но можно заменить шлем ракеткой (маленькой лапой). Суть упражнения: первый спортсмен, у которого шлем или лапа, встаёт в боковую стойку (право или влево), он может защищаться только перемещениями, убрав руки назад. Не имея возможности защищаться блоками, ему нужно перемещаться так, чтобы в шлем или голову не попал второй спортсмен. Задача второго спортсмена - также встать в любую боковую стойку и применить различные перемещения и удары ногами, чтобы подобраться и попасть в голову сопернику (шлем, лапу).

Приведём упражнения, которыми можно добиться мышечной выносливости ног без расслабления мышц на протяжении всего подхода. Отсутствие расслабления достигается медленным темпом движений и постоянным сознательным поддержанием напряжения мышц. Каждый подход выполняется до сильного ощущения жжения мышц

1. Статодинамические приседания: серия 3х30сек, отдых между подходами 30 секунд, отдых между сериями 5-10 минут. Из исходного положения ноги на ширине плеч, руки в замке перед собой, медленно опускаемся до параллели бедра с полом, а при подъёме вверх, колени полностью не выпрямляем. Работаем в середине амплитуды вертикального движения (рис.3).

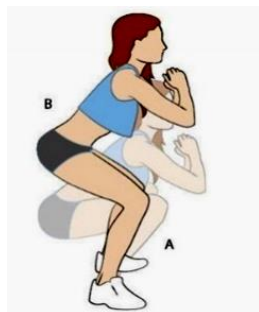


Рисунок 3. Статодинамические приседания

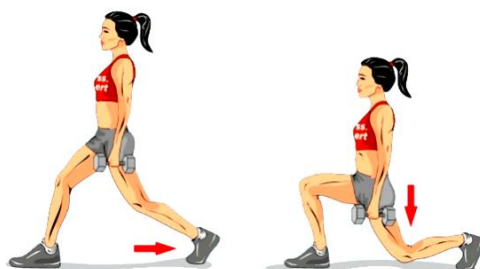


Рисунок 4. Статодинамические выпады

2. Статодинамические выпады - тренировка по тому же принципу, что и приседания, но задействована другая группа мышц ног: серия 3х30сек, отдых между подходами 30 секунд, отдых

между сериями 5-10 минут. Из исходного положения одна нога впереди, другая сзади, спину держим ровно, прямо. Медленно начинаем опускаться до параллели бедра с полом, нога сзади сгибается и колено чуть касается пола, после медленный подъем, при подъёме ноги полностью не выпрямляем. То есть работаем также в середине амплитуды вертикального движения (рис.4).

Тхэквондо воспитывает и скоростно-силовую выносливость, её приобретают благодаря скоростным тренировкам. В них участвуют два спортсмена, один из которых выполняет упражнение, а другой держит макивару (большую лапу в виде подушки) или ракетку. В этом упражнении можно использовать целый ряд ударов ногами, для примера рассмотрим удар «Долио-чаги» (рис.5).



Рисунок 5. Тренировка скоростно-силовой выносливости

Поднимите колено перед собой вверх. Развернитесь так, чтобы нога была перпендикулярна (почти перпендикулярна) линии пола. Во время разворота обязательно разверните носок опорной ноги, которой вы стоите на полу. Нанесите удар с выпрямлением ноги вперед, займите исходную позицию. Для этого поверните корпус тела, развернувшись на носке опорной ноги. После освоения удара переходят к парной тренировке. Первый спортсмен держит макивару или ракетку и засекает 10 секунд. За это время второй спортсмен наносит по ним удары с максимальной скоростью и силой. По истечении времени спортсмены меняются задачами и получается отдых.

Выводы

1. Методы и средства подготовки тхэквондо органично подходят для качественной физподготовки будущих геологоразведчиков к работе в экстремальных условиях.
2. Предстоящее в ближайшие десятилетия обширное освоение восточных регионов страны делает такую задачу актуальной, как никогда.
3. Широко методически развитая база данного вида спорта позволяет заимствовать лучшие его достижения для совершенствования процесса обучения во МГРИ.
4. На базе спорткомплекса МГРИ возможно рассмотрение вопроса создания секции тхэквондо, как наиболее способствующей профессиональной физподготовке.

Библиография

1. Быков М.В., Игнатъева А.В., Сенникова А.Т. Влияние тхэквондо на развитие физических навыков. КубГАУ, 2022.
2. Лощакова Ю. А., Шабунин С. Е. Оздоровительная физическая культура для студентов. Методическое пособие. М.: МГРИ-РГГРУ, 2018.
3. Российская энциклопедия по охране труда. М.: НЦ ЭНАС. В. К. Варова и др., 2007.
4. Симаков А.М., Бакулев С.Е. Актуальные вопросы подготовки в тхэквондо на начальном этапе учебно-тренировочного процесса. СПб.:НГУ им.П.Ф. Лесгафта, 2014.