

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Российский государственный геологоразведочный университет  
им. Серго Орджоникидзе  
МГРИ

---



XV

Международная научно-практическая конференция  
**«Новые идеи в науках о Земле»**  
**ТОМ 7**

*Геоэтика*

*Региональная секция Старооскольского филиала МГРИ*

---

XV

International Scientific and Practical Conference  
**«NEW IDEAS IN EARTH SCIENCES»**

Спонсор конференции



Новый Поток

1 - 2 апреля 2021 г. | April 1 - 2, 2021

Москва | Moscow

Генеральный  
спонсор конференции



Металлоинвест

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

Новые идеи в науках о Земле: в 7 т. Материалы XV Международной научно-практической конференции «Новые идеи в науках о Земле»– М. : Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочный УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021.

ISBN 978-5-6045457-0-6

Т. 7: Развитие новых идей и тенденций в науках о Земле: геология, геотектоника, геодинамика, региональная геология, палеонтология / ред. коллегия: В.А. Косьянов, В.Ю. Керимов, В.В. Куликов. - М.:

Издательство РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочный УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021. – 297 с.

ISBN 978-5-6045457-7-5

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

ISBN 978-5-6045457-7-5 (т. 7)  
ISBN 978-5-6045457-0-6

© РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДочный  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СЕРГО ОРДЖОНИКИДЗЕ, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «ГЕОЭТИКА»

1. Размышляя о цифровизации (между анамнезом и эпикризом) Еникеев Б. Н. (ЗАО ПАНГЕЯ, bne@pangea.ru).....	8
2. Геоэтические дилеммы как фактор устойчивого развития Лепилин С.В.* (Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ), lepilinsv@mgri.ru).....	13
3. Переход от антропоцентризма к био(гео)этике и устойчивое развитие Лепилин С.В.* (МГРИ, lepilinsv@mgri.ru), Афонина Е.А. (МГРИ, lenamasya07@gmail.com).....	18
4. Драгоценные и полудрагоценные камни как инвестиционные инструменты Маркин Н.Д.* (МГРИ, обучающийся ТО-19, nikitajel5@gmail.com) Аполлонова Н.В. (МГРИ, каф. Экономики МСК, apollonovanv@mgri.ru).....	22
5. Цифровые технологии для повышения эффективности управления на предприятиях отрасли Л.А.Митин* (выпускник МГРИ, kokoc525@mail.ru), Н.В.Аполлонова (МГРИ, apollonovanv@mgri.ru).....	27
6. Геоэтика в эколого-экономической оценке производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний Попов С.М.* (МГРИ, e-mail s.popov@inbox.ru), Кузмина А.О. (Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского, e-mail: berry.06@list.ru).....	32
7. Экономика и геоэтика в создании новых центров угледобычи в Восточно Сибири и Дальнем Востоке России Попов С.М.* (МГРИ, e-mail:s.popov@inbox.ru), Штейнцайг М.Р. (ООО «АнтрацитИнвестПроект», e-mail: 9918521@mail.ru), Коваль А.О. (МГРИ, e-mail: kovalao@mgri.ru).....	37
8. Методические аспекты преподавания раздела «Химическая кинетика» в курсах химии и физической химии в геологоразведочном университете Бадаев Ф.З.* (Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, badaevfz@mgri.ru).....	42
9. Повышение экологической безопасности за счёт внедрения экологического воспитания на нефтегазодобывающем предприятии Бажинова К.Д.* (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), kristinabajinova@mail.ru).....	48
10. Ядерная энергетика и проблемы современной геологии Верчеба А.А. (МГРИ, verchebaaa@mgri.ru).....	54
11. Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «СМУ Строй Холинг» (Липецкая область) Поваляев Д.В.* (МГРИ, студент, dentenpov96@mail.ru), Рыжова Л.П. (МГРИ, к.т.н., доцент, ryzhovalp@mgri.ru).....	59
12. Влияние управленческого кризиса и пандемии на рынок титана в Российской Федерации Калинин А.Р. (профессор кафедры Экономики минерально-сырьевого комплекса, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), kalinal@yandex.ru), Горбунов Е.И.* (обучающийся, Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), Gorbunov.egor.1999.igorevich@yandex.ru).....	62
13. Дополненная реальность – инструмент эффективного изучения Земли и процессов протекающих в её недрах Казак В.В.* (МГРИ, isuperc86@yandex.ru), Гадоева Т.З. (МГРИ, toma.gadoeva@mail.ru), Аполлонова Н.В. (МГРИ, kokoc525@mail.ru).....	66
14. Инновационные геоэтические направления цифрового стратегирования на предприятиях минерально-сырьевого комплекса Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, kalininar@mgri.ru).....	69
15. Геоэтические положения цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, kalininar@mgri.ru).....	73



16. Геоэтические проблемы взаимодействия системы комплексного освоения недр и цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса  
Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, kalininar@mgri.ru).....77
17. Геоэтические проблемы, связанные с загрязнением Арктической зоны России  
Кольцова В.М.\* (Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ), valeriakoltsova15@mail.ru), Научный руководитель: Рыжова Л.П. (Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ), ryzhovalp@mgri.ru).....80
18. Особенности принятия управленческих решений по обеспечению экономической безопасности эффективных сделок по слиянию-поглощению компаний минерально-сырьевого комплекса на основе оценки эффекта синергии  
Кузовлева Н.Ф.\* (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», nina-kuzovleva@yandex.ru) Мареева Д.И. (ФГБОУ ВО «Российский Государственный Геологоразведочный Университет имени Серго Орджоникидзе», dariamma@gmail.com).....84
19. Страхование экологических рисков как фактор обеспечения экономической безопасности предприятий минерально-сырьевого комплекса России  
Кузовлева Н.Ф.\* (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», nina-kuzovleva@yandex.ru).....89
20. О стратегии геоэтических подходов при освоении редких и редкоземельных металлов  
Кузьмин М.Б.\* (ИПКОН РАН, krasavin\_08@mail.ru), Красавин А.Г. (ИПКОН РАН, krasavin\_08@mail.ru), Голева Р.В. (ВИМС, krasavin\_08@mail.ru), Рыжова Л.П. (МГРИ, kafedra520@mail.ru).....94
21. Растущий геоэтический потенциал государственно-административных субъектов современной России  
Муравлев С.Н.\* (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 5006766@mail.ru), Абрамов В.Н. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 9570125@rambler.ru).....97
22. Возможные пути решения экологических и этических проблем добычи алмазов  
Прокофьева Л.М.\* (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, prokofieva-mila@mail.ru) Демьянская М.Ю. (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, modemianskaia@agddiamond.com).....102
23. Стратегические цели устойчивого развития ПАО «ЛУКОЙЛ» и их реализация  
Прокофьева Л.М.\* (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, prokofieva-mila@mail.ru) Бамба Занга Абубакар (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, wadethbouba@gmail.com).....107
24. История развития геоэтики, как науки  
Рыжова Л.П.\* (Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ), ryzhovalp@mgri.ru), Кольцова В.М. (Российский государственный геологоразведочный университет (МГРИ), valeriakoltsova15@mail.ru).....112
25. Внедрение практического изучения программного обеспечения в образовательных учреждениях  
Саприков И.Д.\* (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ilia.saprikov@gmail.com), Рыжова Л.П. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, ryzhova.mgri@inbox.ru).....115
26. Геоэкологические и геоэтические последствия разработки месторождений  
Будина Т.С.\* (МГРИ, budtat05@gmail.com), Курбанов Н.Х. (МГРИ, nurali.k@mail.ru), Шийков В.Г. (МГРИ, shiyko@yandex.ru).....118
27. Мировые водные ресурсы и перспективы развития водного рынка РФ  
Горлов А.А.\* (МГРИ, andrey.gor10@yandex.ru) Курбацкая М.В. (МГРИ, kv.marina@gmail.com).....121
- РЕГИОНАЛЬНАЯ СЕКЦИЯ СТАРООСКОЛЬСКОГО ФИЛИАЛА МГРИ**
28. Новые возможности изучения приповерхностной части литосферы на основе анализа характеристик фонового микросейсмического поля  
Сафронич И.Н.\* (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, igor@geophys.vsu.ru).....125
29. Оценка сейсмического воздействия от нескольких крупных карьерных взрывов на территории ЦЧР  
Силкин К.Ю.\* (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, const.silkin@yandex.ru), Сафронич И.Н. (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, igor@geophys.vsu.ru).....129



30. Геохимия благородных металлов в углеродистых сланцах оскольской серии Тим-Ястребовской и Рыльской структур Курской магнитной аномалии  
Абрамов В.В.\* (ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, avova82@mail.ru), Кузнецов В.С. (ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет, voronezhpodkl@inbox.ru).....133
31. Применение слоистых силикатов в промышленности Турции  
Аль Джалави Аль Хуссейн С. Х.\* (студент СОФМГРИ, hossen\_saad@yahoo.com), Белогурова А.В. (доцент СОФМГРИ, 26an@ukr.net).....137
32. Актуализация данных для компьютерного моделирования железорудных месторождений в пределах Старооскольского городского округа  
Белогурова А.В.\* (СОФМГРИ, 26an@ukr.net), Степанова А.А. (студентка ГДз17 СОФМГРИ, chernikovaaa02@yandex.ru).....141
33. Химический состав доломитов Данковского месторождения  
Блинова С.А.\* (ВГУ, blinovasvetlana200@yandex.ru), Резникова О.Г. (ВГУ, reznikova\_o@bk.ru).....146
34. Кольца Лизеганга в текстуре осадочных пород и минералов  
Бондаренко В.В. (МКОУ «Эртильская средняя общеобразовательная школа №1», Vika1168@mail.ru).....150
35. Литологическая характеристика триасовых карбонатных пород в обрамлении Даховского кристаллического массива (Майкопский район республика Адыгея)  
Бондаренко С.В. (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», sw\_bondarenko@hotmail.com), Бондаренко В.В. (МОУ «Эртильская средняя общеобразовательная школа №1», kwarz@yandex.ru).....153
36. Разведка залежей нефти пласта K1a11 Узеньского месторождения (Саратовская область)  
Бурлаченко С.Е.\* (СОФ МГРИ, snezhanaburlachenko@yandex.ru), Кривоченко А.В. (СОФ МГРИ, avk-99@yandex.ru), Вримин Видад (СОФ МГРИ, dodo\_ouidad@gmail.com).....157
37. Геолого-экологические проблемы отработки Нижнемамонского месторождения ВКМ (Воронежского кристаллического массива)  
Гунькина А.В.\* (Воронежский государственный университет, anvax97@gmail.com).....161
38. Социо-эколого-экономическое обоснование проектного управления в субъектах горно-металлургических кластеров  
Двоглазов С.И.\* (Старооскольский филиал Российского государственного геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе, dvoeglazovsi@mail.ru).....165
39. Использование технологии подкастинга в процессе подготовки технических специалистов  
Евтушенко Н.Д. (Губкинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», nickend@mail.ru).....169
40. Пиропы трубки Ан-746-6 Архангельская алмазоносная провинция  
Еременко Д.В.\* (Воронежский государственный университет, Krilova\_dasha@mail.ru, Еременко А.В. (Воронежский государственный университет, averema@andex.ru).....173
41. Импактные события в плейстоцене Воронежской антеклизы  
Жабин А.В.\* (Воронежский государственный университет, zhabin01@gmail.com) Никитин А.В. (Старооскольский филиал МГРИ, nikav\_1960@mail.ru) Дубков А.А. (ФГБУ ВНИГНИ, dubston@mail.ru).....177
42. Реконструкция хвостохранилища ОАО «Лебединский ГОК» и оценка состояния геологической среды  
Зинюков Ю.М.\* (Воронежский государственный университет, zinykov209@mail.ru), Бочаров В.Л. (Воронежский государственный университет, gidrogeol@mail.ru).....181
43. Кернометрия и получение ориентированного образца пород  
Зологин А.А. (СОФ МГРИ РГГРУ, Qubiu@mail.ru).....186
44. О приоритетности инженерного образования в России  
Иванова Т.В.\* (канд. пед. наук, доц.кафедры прикладной геологии, технологии поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», tanya.031@mail.ru).....190
45. Цифровое образование по направлению подготовки «Геология» глазами студентов  
Игумнова Д.С.\* (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет, igumnova99@mail.ru).....195
46. Нарушения языковых норм в научных текстах, посвященных горно-геологическим изысканиям  
Калиманова Е.Д.\* (Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», kwas-3@mail.ru).....197



47. Бесконечная цилиндрическая выработка, круглого поперечного сечения, под действием нагрузок, зависящих от времени Кривоченко А.В.* (СОФ МГРИ, avk-99@yandex.ru), Омар Махмуд Мобарак Ахмед (СОФ МГРИ, mahmub9@gmail.com).....	201
48. Синергетика корпоратизации железорудных предприятий (на примере региона КМА) Лазарев Р.А.* (СОФ МГРИ, lazarev2079@yandex.ru), Цыцорин И.А. (СОФ МГРИ, tkn81@mail.ru).....	204
49. Экономическая оценка деятельности предприятий на современном этапе развития рыночной экономики Логвинова А. Н.* (СОФ МГРИ, logwinowa.angelina@yandex.ru), Махмуд Мохамед Шараф М.Г. (СОФ МГРИ, Sharafmohamed562@gmail.com).....	208
50. Оценка надежности применяющейся конструкции скважины на продольную устойчивость в зоне многолетнемерзлых пород Мелентьев С.Г. (СОФ МГРИ, sergei-melentev@mail.ru).....	212
51. Маркшейдерские работы при рекультивации нарушенных земель в условиях разработки месторождения песка Менжунова Р.П. (СОФ МГРИ, rmenzhunova@yandex.ru).....	216
52. Нетрадиционные виды минерального сырья Белгородской области Никитин А.В.* (Старооскольский филиал МГРИ, nikav_1960@mail.ru), Жабин А.В. (Воронежский госуниверситет, zhabin01@gmail.com).....	219
53. Минералогия и геохимия пироксенитов Дубравинского массива Курской магнитной аномалии Паневин В.В.* (ВГУ; panevinvladimirv@yandex.ru), научные руководители: проф. Савко К.А. (ВГУ; ksavko@geol.vsu.ru), доцент Абрамов В.В. (ВГУ; avova82@mail.ru).....	224
54. О перспективах профессионального образования Перескокова Т. А. (Старооскольский филиал «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ) solovjev@mail.ru).....	228
55. Геохимические методы поиска и разведки нефти газа Ремез Е.И.* (СОФ МГРИ, katiaremez2004@gmail.com).....	234
56. Неоархейско-палеопротерозойские осадочные бассейны Сарматии: глобальные корреляции Савко К.А.* (Воронежский университет, Российский государственный геологоразведочный университет, Старооскольский филиал; ksavko@geol.vsu.ru), Овчинникова М.Ю. (Воронежский университет, marina.merkushova@mail.ru).....	238
57. О возможности применения кучного цианистого выщелачивания при золотодобыче на примере месторождения Камчатки Салах Д. Я.* (Воронежский государственный университет, dayanasalakh@yandex.ru).....	242
58. Влияние городского транспорта на окружающую среду Старооскольского городского округа Серпуховитина Т.Ю.* (СОФ МГРИ, uchrggru@yandex.ru).....	246
59. Должностные преступления в Советской России в период НЭПа Тошева Н.А.* (СОФ МГРИ, sofmgri-gdeip@yandex.ru), Тошева М.С. (СОФ МГРИ, sofmgri-gdeip@yandex.ru), Эзизов М.Н. (СОФ МГРИ, sofmgri-gdeip@yandex.ru).....	250
60. Приповерхностная трещиноватость и развитие экзогенных процессов на юге Воронежской области Трегуб А. И.* (Воронежский государственный университет, tregubai@yandex.ru), Шевченко К. М. (Воронежский государственный университет, ka99she@yandex.ru).....	254
61. Маркшейдерские работы при щитовом способе проходки Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru).....	257
62. Порядок предоставления земельных участков недропользователям Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru).....	262
63. Определение потерь и разубоживания полезных ископаемых при подземной и открытой их разработке Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru).....	266
64. Создание съемочного обоснования на отвалах методом GPS приемников Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru).....	270
65. Шахтный способ добычи соли Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru).....	275



66. Об отношении студентов СОФ МГРИ (СПО) к Великой Отечественной войне Федорова Г.Н.* (СОФ МГРИ, fgn31@yandex.ru).....	279
67. Теплотехнические расчеты труб отопления с использованием MS'EXCEL Харламов Д.А.* (ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, docktn@bk.ru), Масыгина Н.И. (ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, natali_masyagina@mail.ru).....	283
68. Хронотоп художественного текста (на материале прозы Теодора Л. Томаса) Захарчук Л.Н.* (СОФ МГРИ, l.zakharчук@mail.ru).....	287
69. Внеучебная занятость студентов как метод психолого-педагогической профилактики девиантного поведения. Яблокова О.А.* (СОФ МГРИ, yablokova72@mail.ru).....	291
70. Влияние экспозиции кавитационной обработки на процессы растворения золота Янникова Ю.Ю.* (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", E-mail: miss.yannikova@mail.ru), Фурсов А.И. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", E-mail: anton87f@gmail.com), Янникова Л.Ю. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет").....	295

*Размышляя о цифровизации (между анамнезом и эпикризом).  
Еникеев Б. Н. (ЗАО ПАНГЕЯ, [bne@rangea.ru](mailto:bne@rangea.ru))*

**Аннотация**

В статье проводится анализ лукавства, обуславливающего, формальный подход к цифровизации и анализируется набор проблем вызванных стремлением к быстрому получению результатов в рамках модной парадигмы..

**Ключевые слова:** Заблуждения, лукавство, цифровизация, институциональные ловушки, петрофизика.

**Теория**

“Пять этапов внедрения новаций: шумиха, неразбериха, поиск виновных, наказание невиновных, награждение непричастных“

Венки уже вынесли?!

Ещё во времена в СССР я впервые ненароком встретил, приведенный в эпиграфе, немного ернический плод размышлений неизвестного мне автора. Восхитился им и попытался его приложить к окружающим реалиям. Получилось на удивление многозначно и ущербно. Основная трудность оказалась связанной не столько с проблемой распределения статусов невиновных и непричастных, сколько с тем, что ведущий актер – виновные (а также все действия по ним) отсутствовали.

Более того, возникает фаталистическое мироощущение, что если нечто инициируется и начинается с шумихи и неразберихи, то вероятность неэффективности проекта для большей части участников близка к единице.

Невольно напрашивалась притча, в которой выгодоприобретатель уповал на то, что не все акторы (а кроме него это ещё ишак и падишах) будут живы по достижению отчетного периода. И, надо сказать, очень упрощенно все разрисовалось. Ни пиаркомпании, ни рассуждений об уникальных достоинствах отечественной породы ишаков, ни признания выгодоприобретателя "человеком года", ни об огромном коэффициенте мультипликации от облагораживания всех ишаков государства, ни проблемной постановки вопроса о праве обложения ишаков налогом и придании им избирательных прав, ни программ Малахова и Собчак, ни стихов Шнурова, ни срочной перепечатки творения Апулея – плоско как-то, без размаха...

Но было впечатление, что даже отсутствие очевидно принадлежащих к неподсудной номенклатуре виноватых схватывает многие элементы бытия. Возникает вопрос, насколько подобная модель может описать элементы проблематики цифровизации в государстве, во многом формально отличающемся по политической и экономической структуре.

## 2. Расширение список акторов и проблема ответственности.

Для полноценной оценки любой начавшейся шумихи просто необходимо четко разрисовать разные группы населения, которых эта шумиха уже затронуло. Как правило, любая шумиха сопряжена с перераспределением материальных благ.

Итак, необходимо расширить набор акторов. Уже в наборе с ишаком и падишахом (если он не "падишах", а менеджер) становится необходимым учесть тех, кому он подотчетен, а также предусмотреть потенциальный ущерб от его деятельности и необходимость компенсации ущерба (в том числе, как из-за упущенной выгоды, так и морального). Возникающая тут неловкость, отличающая различие между самодержавием и социальным государством (в котором "источник власти - народ"). И это означает, что если выгодоприобретателем при размещении денег, ушедших на гонорар, должен был стать народ, а стал прототип институциональной ловушки.

Но народ не однороден по отношению к этой ловушке и потому число акторов значимо возрастает и придется этот "народ" дифференцировать.

Помногу благ на всех в принципе не хватит (иначе и шумиху затевать не стоило). В итоге лишь малая часть населения заведомо попадет в категорию выгодоприобретателей (что подтверждается статистикой работ не с моделью, а с запущенными мегапроектами). Оставшихся ждут попытки что-то изменить или утешать себя, соразмерно представлениям о строении мироздания и о загробной жизни.

Но подобный негатив в принципе резко противоречит громогласно распространяемым благим намерениям и программам политиков и экономистов (которые якобы не имеют конфликта интересов) начавших шумиху ради общего блага. Привычным образом в списках акторов оказываются такие вспомогательные как враги (внешние и внутренние, очернители) и фатальные ситуативные обстоятельства форс-мажорного типа (такие как наводнения, пожары и прочие катаклизмы).

Вопрос может казаться надуманным, но часто многие технические новинки сопряжены с вытекающими из новых возможностей издержками (так перелеты на самолетах способствуют быстрому распространению инфекции, мобильные телефоны, электронная почта, интернет – к затратам времени на борьбу с назойливыми рекламодателями, дебиторские карты и банкоматы увеличивают риск потерь от действия хакеров и т.д.). Но при покупке или подписке на технические новинки никто не боится и не предупреждает о потенциальных издержках, хотя, по сути, часто к товару практически автоматически прилагается навязчивый принудительный ассортимент [1,2].

Также ограничена проверка качества предлагаемой потребителям продукции (включая и продукты), причём государство фактически не боится риски обусловленные отличием качества и навязанного ассортимента от рекламируемого.

Сейчас РФ находится в центре шумихи связанной с цифровизацией. В этой связи представляется уместным проанализировать не только возникающие для обладателей властных полномочий возможности, но и издержки которые будут новыми и вероятно тягостными для населения.

### 3. Развитие интернет в России (немного истории)

Начать интересно чуть запоздав, с анамнеза. От момента появления интернет как планетарного явления минуло не так много лет, много и текстов и живых свидетелей и легенды и мифы еще не сформировались. Одной из романтических идей, то сих пор привлекающих внимание, по противоположным соображениям, как частных лиц, так и представителей "компетентных органов" является манифест Барлоу об относительной автономии киберпространства. Автор манифеста, по сути, говорит об интернет как об отдельной форме бытия суверенных цифровых виртуальных личностей, расположенных вне области юрисдикции существующих государств и правительств.

Как известно развитие интернет в России во многом было обеспечено поддержкой этой сети Соросом и созданием им центров бесплатного пользования интернет в ведущих университетах РФ.

Поэтому изначально некоторая ненулевая вероятность такого развития части интернет видимо существовала (до сих пор в сети существуют игровые миры и даже виртуальные государства), но в основном интернет не оторвался от привычного реального мира. В итоге, модель использования интернета для свободного информационного обмена на свой риск заменилась на модель, в которой между источником и приемником информации находятся представители госорганов.

Для легитимизации подобной модели законодательство большинства стран в той или иной форме попыталось ограничить возможности сетевой коммуникацию и анонимность сетевых личностей в реальном пространстве.

Часть государств (включая Россию) ввело, под лозунгом безопасности и благих намерений, в их законодательства статьи и практику, облегчающие перлюстрации сетевых сообщений, реализацию антипиратских требований и деанонимизацию сетевых личностей.

Но, выступая как феодальные суперличности (в роли жандарма с феодальным правом первой ночи для виртуального адресата), эти государства, по сути, не приняли на себя обязанности, отвечающие по их соразмерности присвоенным ими правам. Так государства не гарантировали невозможность сбора и накопления персональных данных, отсутствия утечек этих данных в криминальные и иные структуры, искоренение сетевого мошенничества, защиту от сетевого сталкерства и буллинга...

Более того, власти большинство государств, при огромных экономических тратах на совершенствование чисто жандармских автоохранительных функций не приложили усилия к развитию сетевой демократии.

Цифровизация дает принципиальные возможности для создания прозрачного правительства, формирования запросов и законодательных инициатив, создания интернет-партий. Но не только все эти возможности в принципе не реализованы и не планируются к реализации, но и значительная часть ресурсов на которых происходит обсуждение политики и экономики подвергаются нападению и ликвидации.

Такие интернет ресурсы начала 2000 годов как "Аудиториум" (с уникальной виртуальной библиотекой переводных изданий и возможностью низовой организации и

проведения виртуальных конференций) или Интернет-парламент были не только не пополнены, но фактически ликвидированы.

В определенном смысле цифровизация и интернет в интересах общества развивался в России, не столько благодаря поддержке государства, сколько вопреки усилиям властей ограничить и поставить под полицейский надзор, как свободное политическое общение, так и интернет-экономику.

Цифровизация – проблемы личности и общества.

Хвалить цифровизацию там, где она помогает решать рутинные задачи, обычно не сложно. В современной российской традиции любые санкционированные свыше действия обычно обречены на успех. Куда сложнее анализ того какие новые проблемы ставит перед обществом расширение цифровизации и какие альтернативные подходы к их изучению уместно срочно вырабатывать. В этой связи представляется уместным упомянуть несколько разноплановых проблем, значимость которых начинает резко актуализироваться.

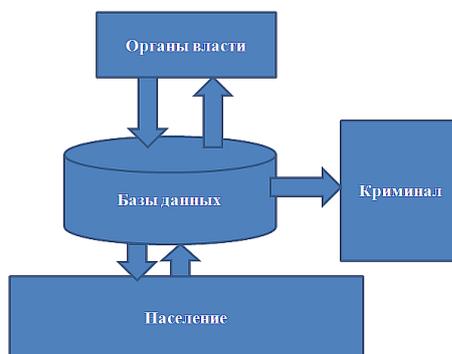


Рисунок 1. Цифровизация и утечка личных данных

## Выводы

Одной из проблем в условиях нарастания цифровизации является проблематика пересмотра компромисса в оппозиции свобода-безопасность. Она смыкается с проблематикой развития непосредственной демократии (включая регулярные и репрезентативные опросы, референдумы, законодательную инициативу). Важнейшей при этом является выработка процедур предварительного донесения до голосующих смысла и возможных побочных эффектов от принятия тех или иных альтернатив. Цифровизация только усиливает эффекты иррационализма массовых аудиторий, отмеченные еще Лебоном, поскольку резко возрастают возможности создания визуально правдоподобных фейковых новостей и фактов.

Цифровизация может приводить к созданию средств повышенной опасности и существует проблема выявления лиц ответственных за принятие решений на основе цифровизации и выплаты компенсации за последствия таких решений

Серьезной является проблема практически бесконтрольного накопления интегрированных баз персональных данных, с высокой вероятностью их несанкционированного использования (Рис.1). Собственником данных о личности должна быть признана эта личность, а каждый случай использования данных о личности должен быть с ней согласован.

С учетом описанной выше истории развития интернет в России целесообразно срочно проработать проблематику прав сетевой личности (виртуального псевдонима) как с привязкой к реальному автору или группе авторов, так и автономной.

И как же хочется избежать наказания невиновных и награждения непричастных...

### **Библиография**

1. Еникеев Б.Н. Институциональные ловушки при синтезе прикладного знания //Материалы IV Российского философского конгресса.– М: МГУ 2004.
2. Еникеев Б.Н. Что там, за первым всплеском хайпа? //Глобальные риски цифровой эпохи и образы будущего: Материалы IV Международной научной конференции Гуманитарные Губкинские чтения (Москва, 4-5 апреля 2019 г.). Ч. 1. // Отв. ред.: Смирнова О.М. Ред.: Балычева М.Б., Волкова Л.В., Рябчун Н.П. – М: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019 стр56-63

***Геоэтические дилеммы как фактор устойчивого развития***  
***Лепилин С.В.\* (Российский государственный геологоразведочный университет***  
***(МГРИ), lepilinsv@mgri.ru)***

**Аннотация.**

В работе прослеживается связь принципов геоэтики с этическим учением Аристотеля. Выявляется специфика применения принципов этики за пределами человеческого сообщества. Анализируются особенности природы в качестве субъекта этического отношения. Рассматривается соотношение геоэтического императива от принятого золотого правила морали. Формулируется ряд геоэтических дилемм. Прослеживается их роль в переходе к устойчивому развитию.

**Ключевые слова**

Геоэтика, геоэтические дилеммы, золотое правило морали, коэволюция, устойчивое развитие.

**Теория**

В сегодняшнем мире, пронизанном многочисленными противоречиями и проблемами в самых разных областях жизни, в том числе в области взаимодействия человека и природы, все большее значение приобретает моральный фактор, выходит на первый план разработка нравственных основ разнокачественных отношений в системе человек – природа. С другой стороны, одним из существенных аспектов, выявленных современной этикой, является обнаружение этических дилемм. Этические дилеммы существуют в самых разных областях этического знания, в частности, в биоэтике. Важное значение этических дилемм состоит в том, что они указывают на особый характер этического знания – его диалогический характер, который принципиально отличает этику от других сфер человеческого знания. Это, в частности, означает, что в этике невозможно достичь общезначимости, навязывая собственные моральные представления своему собеседнику, а требуется его аргументированное согласие.

Свои моральные дилеммы выявлены также в геоэтике. Наличие геоэтических дилемм является следствием самой природы этики и ее сложного взаимодействия с другими областями науки и технологиями (см. рис.1).

Предпосылки для возникновения моральных дилемм были заложены еще в этике Аристотеля. Высшей целью и базовой ценностью этики, согласно Аристотелю, является благополучие или благо. Проблема здесь в том, что благо не может быть предметом объективного знания, по крайней мере с точки зрения современного естествознания. Благо – слишком субъективная категория. Не случайно, наиболее глубокие философы классической Греции рассматривали высшее благо как трансцендентную категорию, утверждали невозможность его познания человеческим разумом.

Вопрос о том, в чем состоит благо в отношениях между человеком и человеком, со времен Аристотеля решается с помощью знаменитого золотого правила морали, согласно которому критерием блага выступает сам человек. Это правило сводится к требованию не совершать в отношении другого того, чего бы ты не хотел, чтобы совершалось в отношении тебя. Но как быть применительно к отношениям между

человеком и природой, какой критерий можно применить здесь? Можно ли к природе применить критерии человеческого понимания блага, принципы человеческой морали? Очевидно, чтобы встать на геоэтические позиции, необходимо, прежде всего, абстрагироваться от человеческого понимания блага и посмотреть на то, что является благом для природы самой по себе, выявить то, что способствует ее благу. Но это очень непривычная позиция для людей, воспитанных под девизом «Все для человека, все для блага человека!». В этом требовании заключены основные принципы возрожденческого гуманизма с его секуляризацией и антропоцентризмом, сместившего философскую и житейскую оптику понимания человека с духовности и морали в сторону человеческой телесности с ее способностями и потребностями, развитие которых и стало с тех пор, с точки зрения европейской морали, основной целью человеческого развития. Но если потребности человека приоритетны, то человек не захочет приводить свои интересы в соответствие с интересами природы. Возникает задача воспитания в людях более лояльного отношения к природе. И это очень непростая задача.



*Рисунок 1. Взаимодействие геоэтики с различными областями науки и технологиями*

Определенные формы решения этих вопросов можно найти также у Аристотеля. Орудиями достижения высшего блага, по его мнению, выступают такие черты человеческого характера, как умеренность, рассудительность, справедливость, мудрость и мужество. Очевидно, что эти качества способствуют гармонизации отношений не только между людьми, но и между человеком и природой. Однако, чтобы в полной мере проявить эти добродетели в отношении к природе, необходимо вначале понять, что, собственно, способствует благополучию природы, и в чем это благополучие может состоять? Разные, а порой противоположные ответы на этот вопрос, и составляют содержание многих геоэтических дилемм.

Как известно, в отличие от науки или технического знания, этика говорит не о сущем, а о должном. Она отвечает не на вопрос, что есть мир (это вопрос науки), и не на вопрос, как произвести тот или иной предмет (это вопрос техники), а на вопрос, что мы должны делать, чтобы достичь полноты добродетели? Поэтому цель этики – не знания, но поступки. А это означает, что дилеммы геоэтики касаются практических действий в области взаимоотношений человека и природы.

Дилеммы геоэтики возникают в результате широкомасштабного вмешательства человека в природную среду, в частности, при проведении научных исследований Земли, ее недр, в ходе проведения геологоразведочных работ, при добыче и обогащении полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных сооружений, при создании полигонов бытовых отходов, захоронении радиоактивных материалов и опасных химических веществ [3]. Разрешение этих дилемм – необходимое условие формирования ноосферного мышления, перехода от безудержного технического прогресса к принципу коэволюции человека и природы.

Можно выделить множество геоэтических дилемм, но их разрешение станет возможным только в результате упорной аналитической работы большого числа специалистов в области геологоразведки, горного дела и геоэтики, а также философов, биологов, экологов, писателей, политологов и представителей широкой общественности в рамках специально образованных геоэтических комитетов. Ряд геоэтических дилемм, например, можно сформулировать на базе анализа основных геоэтических постулатов и исходя из принципа равноправия и равноценности живого и неживого [1], имея в виду прежде всего сложно организованные, открытые, саморазвивающиеся, самореферентные системные природные комплексы живой и неживой природы, обладающие не только вещественными и энергетическими, но и информационными связями между своими частями (подробнее см в: [2]).

Опираясь на геоэтические постулаты можно выделить целый ряд основополагающих геоэтических дилемм:

- Дилемма между правом человека на использование природной среды в своих интересах и изначальным правом гео- и биосистем на собственное существование.

- Дилемма между экономической ценностью объектов геосферы и их сущностной самоценностью.

- Дилемма между трактовкой человека как господина природы и пониманием человека как составной части природных биогеосистем.

- Дилемма между неравномерным распределением минеральных ресурсов и правом людей на их справедливое распределение, а также на справедливое распределение доходов от их эксплуатации.

- Дилемма между правами на минеральные ресурсы ныне живущих и правами на эти ресурсы будущих поколений, возникающая вследствие ограниченности ресурсов.

- Дилемма между экономической и природоохранной целесообразностью при разведке и добыче полезных ископаемых.

- Противоречие между развитыми и развивающимися странами, ставшими объектами эксплуатации со стороны развитых стран в плане переноса вредных и опасных производств и способов добычи полезных ископаемых на их территории.

- Дилемма между отношением к ландшафтам и недрам как к объектам добычи и переработки полезных ископаемых, другой хозяйственной деятельности и отношением к ним как к объектам культурного наследия, а также наследия будущих поколений и др.

- Дилемма между неоправданным развитием технологий, позволяющих вовлекать в эксплуатацию все большее количество минеральных ресурсов, и требованиями природоохраны, ограниченным количеством природных ресурсов.

- Дилемма между применением ценностных критериев в практике геологоразведочных и добычных работ, использовании минеральных ресурсов и сохранении объектов неживой природы (геонаследия) и своекорыстным утилитаризмом, и меркантилизмом в отношении к природным системам и др.

В настоящее время принципы ноосферного мышления, коэволюции человека и природы в определенной мере были эксплицированы в концепции устойчивого развития, дающей ключи к определенному разрешению многих дилемм геозтики.

Устойчивое развитие Википедия определяет как «гармоническое, сбалансированное развитие – процесс экономических и социальных изменений, при котором природные ресурсы, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития, развитие личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений» [5]. Обращает на себя внимание то, что в процитированном определении природа определена не как сторона взаимодействия, но как нечто пассивное – окружающая человека среда, а основной акцент по-прежнему сделан на человеке и удовлетворении его потребностей. Однако именно рациональное, разумное ограничение человеческих потребностей должно составлять основное содержание устойчивого развития, а природа пониматься как равная человеку сторона практического и морально-этического отношения. Поэтому, очевидно, данная версия концепции устойчивого развития, при ближайшем рассмотрении, вряд ли сможет привести нас к существенно более устойчивым и гармоничным отношениям в системе «человек-природа».

Сходную позицию высказал в свое время один из известных специалистов в области системных исследований А.П. Назаретян, который считал, что концепции устойчивого развития «походили на врачебные рекомендации по продлению агонии обречённого пациента» (цит. по: [5]).

Вместе с тем, если перейти от дефиниции к конкретным направлениям работы по реализации идеи устойчивого развития, то ситуация уже не кажется столь безнадежной, поскольку задачи устойчивого развития прямо направлены на более рациональное потребление и производство, принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями, сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития, защиту и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьбу с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия [4].

При разрешении геозтических дилемм действовать необходимо точно так же, как это происходит в других областях применения профессиональной этики: 1. понимать, что то или иное разрешение возникающих моральных дилемм всегда носит локальный характер; 2. привлекать к их обсуждению не только профессионалов в данной области (геологов, экономистов или горняков), но и специалистов самых разных сфер деятельности – философов, специалистов в области этики, социологов, политологов, культурологов, юристов, писателей, священников, а также представителей широкой общественности; 3. создавать для их совместной работы специализированные этические комитеты. Вместе с тем, важно сочетать организационные, экономические и структурные изменения с мировоззренческими, уходить от антропологически ориентированного т.н. возрожденческого гуманизма и сциентизма к новому природно-ориентированному духовному гуманизму, рассматривающему природу как нашу мать.

## **Выводы**

Формулирование, а тем более благоприятное для природы (в духе принципов коэволюции человека и природы) разрешение геозтических дилемм невозможно в отрыве от изменений в морально-нравственных основах человеческого поведения, без сдвига в ценностно-практическом отношении к окружающему миру, преодоления антропоцентризма, меркантилизма и прагматизма. Необходима совместная работа специализированных геозтических комитетов совместно с широкой общественностью, ведущими политиками государств мира и главами ведущих транснациональных корпораций.

## **Библиография**

1. Геозтика. // Секция геозтики Российского геологического общества. / [Электрон. ресурс] – Режим доступа: <http://www.geoethics.ru> (дата обращения 25.02.2021).
2. Лепилин С.В. Геозтика сквозь призму биоэтики. // Материалы XIV Международной научно-практической конференции "Новые идеи в науках о Земле": М.: МГРИ-РГГРУ, 2019, Т.2. 598 – 599 с.
3. Никитина Н.К. Геозтика. Теория, принципы, проблемы. Монография. М., Геоинформцентр. / Геоинформ. 2012, 155 с.
4. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. /Резолюция ГА ООН от 25 сентября 2015 года.
5. Устойчивое развитие. /Википедия/ [Электрон. ресурс] – Режим доступа:
6. [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) (дата обращения 21.02.2021).

*Переход от антропоцентризма к био(гео)этике и устойчивое развитие  
Лепилин С.В.\* (МГРИ, [lepilinsv@mgri.ru](mailto:lepilinsv@mgri.ru)), Афонина Е.А. (МГРИ,  
[lenamasya07@gmail.com](mailto:lenamasya07@gmail.com))*

## **Аннотация**

В работе рассматриваются причины, трудности и проблемы перехода от человекоцентричного к био- и геоцентричному мировоззрению, а также роль био- и геоэтики и концепции устойчивого развития в этом переходе.

## **Ключевые слова**

Антропоцентризм, геоэтика, биосфера, коэволюция, цели устойчивого развития.

## **Теория**

Современная мораль во многом еще сохраняет черты антропоцентризма и не спешит переходить на позиции биоэтического императива. Во главу угла по-прежнему ставятся права человека и практически не учитываются права и интересы природных систем. Однако запросы и потребности современного человечества катастрофически превышают возможности земной биосферы. Причем, эти потребности до сих пор всячески поощряются рекламой, средствами массовой информации, другими социальными институтами.

Но биосфера – это только одна из множества оболочек геосферы. Поэтому саму позицию биоцентризма, на наш взгляд, допустимо рассматривать как одну из промежуточных позиций на пути становления этики геоцентризма, т.е. геоэтики.

Однако, как отмечалось, ценности антропоцентризма еще преобладают в массовом сознании. И как становится все очевиднее, человеческое мышление обладает чрезвычайно устойчивой структурой, с огромным трудом поддающейся какой-либо трансформации, чрезвычайно инертной и не стремящейся беспрекословно следовать за формирующейся реальностью.

Вместе с тем, биосфера Земли уже подошла к грани своих возможностей, а в последние годы стали лавинообразно нарастать процессы системной деградации био- и геосферы. В этой ситуации времени на трансформацию человеческого сознания, его переход к осознанию необходимости коэволюции человека и природы, остается критически мало. Развиваться в прежнем формате человечество уже не может. Поэтому в самое ближайшее время необходимо так или иначе осуществить качественный переход на новую парадигму существования человека, его взаимодействия с природой. По своей глубине этот скачек, как представляется, будет сравним с неолитической революцией, связанной с переходом от присваивающего к производящему хозяйству, с кардинальным изменением всех сторон жизни. В противном случае – неминуема катастрофа.

Сегодня мы проходим через очень узкий коридор возможностей, когда с одной стороны, техника уничтожает природу, но с другой стороны, революционные изменения, происходящие сегодня в технике, уже в ближайшее время, вероятно, позволят найти способы удовлетворения основных человеческих потребностей без риска тотального уничтожения природы. Но для реализации этой возможности надо срочно

предпринимать необходимые политические действия, которые бы комплексно сочетали решение соответствующих технических и организационных вопросов с перестройкой понятийно-категориальной сетки современного человечества и морально-нравственных основ его существования.

Но сам процесс перехода общества к более гармоничным способам сосуществования с природой вряд ли будет гармоничным, а с большой долей вероятности будет сопровождаться огромным количеством экономических, социальных и моральных противоречий, проблем и дилемм, которые потребуют оперативного разрешения. Например, истощаемость и неравномерность распределения минеральных ресурсов, рост населения Земли, а также мероприятия по ограничению выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ без должного регулирования практически неизбежно станут и уже становятся источниками глобальных и локальных конфликтов, прежде всего военных.

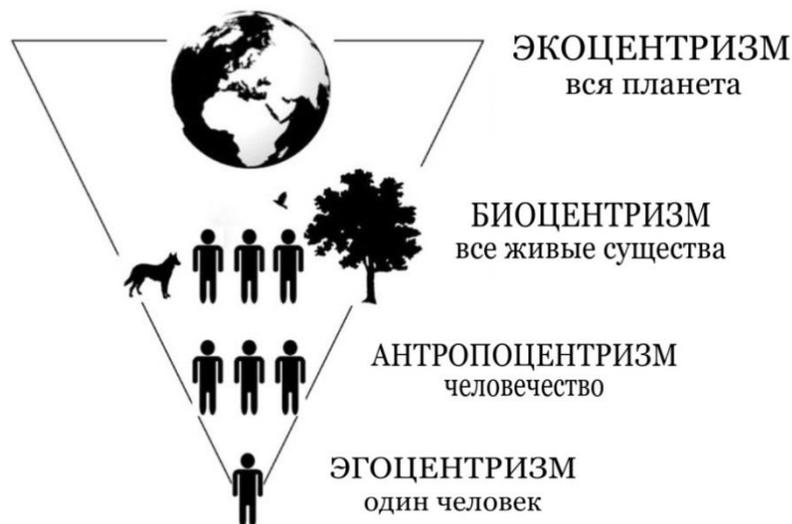
Как говорил генсек ООН на закрытии Саммита Земли еще в 1992 году, человечество должно сотворить новую модель цивилизационного поведения. Суть этой модели, с его точки зрения, заключается в требовании любить не только людей, но и окружающую природу, относиться к ней как к матери, поскольку именно она дала нам жизнь и породила наш разум. Это новое нравственное отношение к природе соответствует уровню могущества современного человека, который таков, что забота о собственном благополучии уже не может быть противопоставлена заботе о природе. Но забота об окружающей среде не может быть лишь утилитарной, отношение к природе должно иметь также этическое, эстетическое, а возможно, даже, религиозное измерение. Огромный пласт идей, способствующих преодолению нынешнего потребительского отношения к природе, несет в себе русский космизм.

Пришло время осознать порочность идеи «покорения» природы, возникшей в рамках европейской христианской цивилизации и взятой на вооружение поборниками капитализма, которые ради получения прибыли со всей присущей им страстностью стали осваивать доступные им природные ресурсы. Сегодня же пришла пора понять пагубность животного эгоизма и перейти к разумному отношению к окружающей среде. В современном бизнесе такие подвижки уже начались и это очень важный сдвиг в решении задачи спасения природы, перехода на позиции устойчивого развития. Важно найти такие принципы устойчивости в развитии, которые охватывали бы собой не только экономическую и социальную среду, но включали императивы био- и геоэтики, учитывали бы особенности функционирования биологической и геологических оболочек Земли.

Ведь долгое время казалось, что проблему взаимоотношений человека и природы можно решить с помощью этики и просвещения людей. На самом деле, это системная проблема, которая означает, что человек не может отказаться от принципа эгоизма до тех пор, пока и поскольку это требование постоянно воспроизводится существующей системой отношений между людьми, прежде всего в экономике. Только моралью эту высоту не взять. Необходимы системные изменения, позволяющие параллельно преодолевать не только экономические, но и моральные устои потребительского общества.

Тем не менее, в решении экологических проблем, в переходе на принципы био- и геоэтики значительную роль могут сыграть этические принципы и нормы. Среди них принципы сострадания, благоговения перед жизнью, недеяния (невмешательства),

ненасилия и другие. Одной из форм преодоления антропоцентризма может стать отказ от использования привычных для современного человечества категорий «средства» и «ресурса», с помощью которых мы обычно описываем окружающую среду. Даже категория «среда» не отражает всей глубины взаимосвязей человека и природы. Эволюция взглядов на соотношение человека и природы приведена в рисунке 1.



*Рисунок 1. Эволюция взглядов на соотношение человека и природы. Становление экоцентризма*

Важную роль в решении проблемы перехода человечества на путь био- и экоцентризма, могут сыграть экологическое образование, непрерывное обучение устойчивому развитию (см. [3]), а также некоторые практико-ориентированные подходы, формирующиеся в современном бизнесе в рамках идеи устойчивого развития. Эта идея была эксплицирована в виде 19 целей (ЦУР) и 169 задач [4], которые в своей значительной части направлены на рациональное природопользование и усиление экологической ориентации в развитии экономики, в том числе путем анализа и управления рисками природно-антропогенного происхождения. Так, согласно данным В.М. Заернюка и А.А. Демченко, в 2018 году действовали, по меньшей мере, 12 глобальных инициатив, направленных на противодействие изменениям климата [2]. В реализации этих целей, как пишут авторы, активно действуют не только международные, но и некоторые российские компании, в том числе такие крупные, как ОАО «Полиметалл», ПАО «Полюс» и другие, которые разработали и реализуют целую систему управления деятельностью в области устойчивого развития.

Вместе с тем, следует иметь в виду, что участие международного, а особенно российского бизнеса, в реализации целей устойчивого развития находится в начальной стадии своего осуществления. Успеет ли бизнес своевременно приспособиться к складывающейся экологической ситуации, преодолеть процессы деградации природной среды – большой вопрос.

Согласно Резолюции ГА ООН «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», устойчивое развитие должно складываться из трех компонентов: экономического, социального и экологического и предполагает приоритетное решение целого ряда задач, в том числе обеспечение перехода к более рациональным моделям потребления и производства; принятие

срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями; сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития; защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия [4]. Аддис-Абебская программа действий также рассматривает устойчивое развитие как триединство «экономического роста, защиты окружающей среды и содействия социальной интеграции» [1].

Концепция устойчивого развития в процессе своего осмысления и реализации распространяется также на различные конкретные области применения. Например, аналитики стали говорить об устойчивом развитии городов, регионов, формировании парадигмы корпоративной устойчивости, экопоселениях и т.д.

Все рассмотренные выше подходы дают некоторую надежду на то, что человечество, в конце концов, окажется способным преодолеть накопившиеся проблемы экологического выживания, предотвратит разрушение био- и геосферы, создаст предпосылки для лучшей перспективы будущих поколений.

## **Выводы**

Потребности современного человечества многократно превышают имеющиеся возможности биосферы Земли. Начались процессы системной деградации природных био- и геосистем. Просматриваются две альтернативы: либо стихийная катастрофическая деградация природы и человеческой цивилизации, либо резкий, но упорядоченный переход человечества на принципы геоэкологии и устойчивого развития, связанный с преодолением эгоизма и антропоцентризма, потребительского отношения к природе. Важную роль в этом процессе могут сыграть био- и геоэтика, образовательные программы в области устойчивого развития, современный эколого-ориентированный бизнес, ООН, другие международные организации и национальные государства, а также люди доброй воли. В данный момент ещё в наших силах на основе геоэтических принципов решить задачу – как и в каких условиях возможно использовать ресурсы природы, чтобы не допустить их истощения, рационально и справедливо распорядиться доходами от их эксплуатации, сохранив био- и георазнообразие нашей планеты. Именно от действий человека зависит то, к чему придёт всё Человечество – к гибели или же процветанию на многие тысячелетия.

## **Библиография**

1. Аддис-Абебская программа действий третьей Международной конференции по финансированию развития (Аддис-Абебская программа действий) 27 июля 2015 г.
2. Заернюк В.М., Демченко А.А. Минимизация климатических рисков как один из важнейших факторов достижения целей устойчивого развития России. // IX Международная научная конференция молодых ученых "Молодые – Наукам о Земле", Т.7, Москва, МГРИ, 2020, с. 73 – 77.
3. Лепилин С.В. Обеспечение непрерывности обучения устойчивому развитию. Педагогический журнал», № 2Б, 2019, с. 647 – 656.
4. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция ГА ООН 25 сент.2015 г.

*Драгоценные и полудрагоценные камни как инвестиционные инструменты*  
*Маркин Н.Д. \*(МГРИ, обучающийся ТО-19, nikitajel5@gmail.com) Аполлонова Н.В.*  
*(МГРИ, каф.Экономики МСК, apollonovanv@mgri.ru )*

## **Аннотация**

Рассмотрение проблемы альтернативных инвестиций, которые не приносят сверхприбыли, но сохраняют вложения. Главные ошибки с геммологической точки зрения. Рекомендации, которых стоит придерживаться по инвестированию в различные драгоценные и полудрагоценные камни.

## **Ключевые слова**

Инвестиции, драгоценный камень, полудрагоценный камень, цена, месторождение сертификат

## **Теория**

С появлением человеческой цивилизации люди поняли, что благородные камни и ювелирные изделия не только помогают сохранить бюджет, а еще и преувеличить. Инвестирование в драгоценные камни помогает защитить людей от инфляции и резкой ценовой нестабильности.

Инвестиция-вложение (долгосрочное) капитала в с целью получения выгоды. Драгоценные камни – это минералы, которые довольно редкие и имеют красивый внешний вид. Полудрагоценные камни – это минералы, обладающие красивым внешним видом, популярные в ювелирном искусстве, более распространены в отличие от драгоценных камней, и не относящиеся к их разряду.

Месторождение – один из главных факторов ценообразования для таких камней как: рубин, изумруд и сапфир.

В современном мире инвестиции в камни можно разделить на краткосрочные и долгосрочные. Краткосрочные - быстрая продажа камня. Пример краткосрочных инвестиций: продажа бесцветного бриллианта. Смысла в долгосрочной инвестиции здесь нет, так как:

месторождение бриллианта практически не влияет на его стоимость;

за последние несколько лет цена на бесцветные бриллианты несильно меняется.

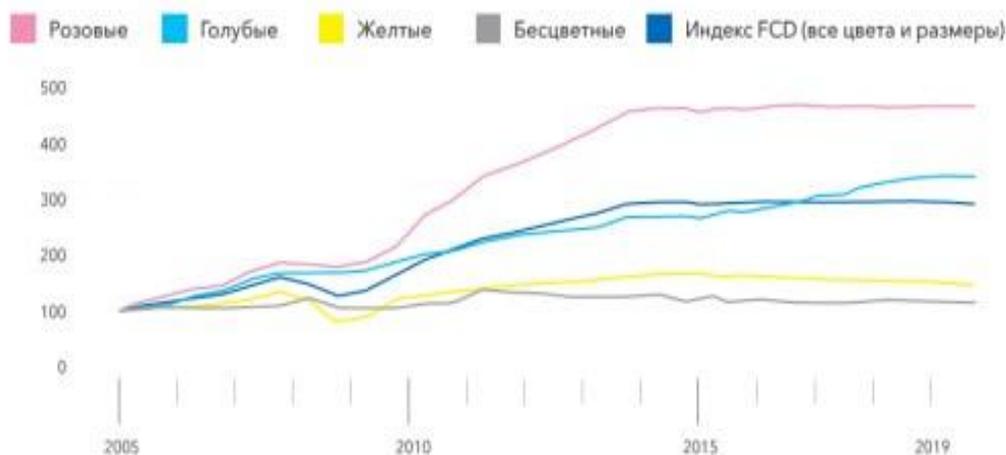
Пример долгосрочной инвестиции: приобретение Бирманского рубина (не облагороженного) с цветом «Pigeon's Blood», и с чистотой 1, после хранения его 5-10:лет, его цена существенно вырастет, так как:

Рубины из Бирманского месторождения- лучшие в мире, и оно практически иссякло;

«Pigeon's Blood» - самая редкая и желанная окраска, обычно рубины более розовые;

Чистота 1 для рубинов очень редка, так как по природе своей большинство рубинов имеют видимые включения. (Рисунок 1)

Сравнительная динамика цен на бриллианты всех размеров с 2005 г.



Источник: Fancy Color Research Foundation

Рисунок 1. Сравнительная динамика цен на бриллианты всех размеров с 2005 год.(2)

В последнее время в цене растет (+20-30% в год) турмалин, а именно турмалин Параиба. За последние 20 лет он вырос в цене почти в 200 раз. Популярность этого камня обусловлена его цветом: неоново-голубой. Из-за высокой цены на камень люди изобрели альтернативу ему:

1. Нагревание зеленого турмалина до 600°C, камень голубеет, но нет неоновоего эффекта;
2. Нагревание фиолетовых турмалинов в кислой среде, в итоге камень обесценивается, но с сильным зеленым оттенком;
3. Нагревают и облучают фиолетовый турмалин;
4. Иногда за турмалин параиба выдают более светлый турмалин индиголит (Рисунок 2 и 3).

TOURMALINE-PARAIBA				
	Commercial 1-4	Good 4-6	Fine 6-8	Extra Fine 8-10
.25-.49 ct.	100-300	300-600	600-1,200	1,200-2,500
.50-.99 ct.	200-500	500-2,500	2,500-4,000	4,000-7,000
1.00-1.99 ct.	500-1,500	1,500-4,500	4,500-7,000	7,000-16,000
2.00-2.99 ct.	800-2,000	2,000-6,000	6,000-15,000	15,000-20,000

Рисунок 2 Ценовой диапазон различной каратности и качества турмалина параиба в 2010 году.

TOURMALINE-PARAIBA										
	COMMERCIAL				GOOD		FINE		EXTRA FINE	
	VERY LOW 1	LOWER 2	MIDDLE 3	UPPER 4	LOWER 5	UPPER 6	LOWER 7	UPPER 8	LOWER 9	UPPER 10
.25-.49 ct.	100	150	200	300	750	1,000	1,200	1,800	2,500	3,000
.50-.99 ct.	200	275	375	500	2,000	3,500	5,500	7,500	8,000	10,000
1.00-1.99 ct.	500	750	1,000	1,500	4,000	7,000	10,000	15,000	20,000	30,000
2.00-2.99 ct.	800	1,000	1,400	2,000	6,000	9,500	20,000	32,000	40,000	45,000
3.00-3.99 ct.	850	1,200	1,500	2,400	6,500	12,500	22,500	33,500	47,000	50,000
4.00-4.99 ct.	900	1,400	1,700	2,700	7,000	15,000	25,000	35,000	50,000	55,000

Рисунок.3. Ценовой диапазон различной каратности и качества турмалина параиба в 2018 году. (9)

В период с 1960 по 2015 года цены на драгоценные камни выросли в 10 раз. Из полученных данных доходы от инвестирования в бриллианты и алмазы в год в среднем составляет 4-10%. Очень быстро растут цены на рубины и сапфиры (разновидности корунда), даже на камни, которые облагорожены нагревом. Облагораживание с помощью нагрева является самым инвестиционным в отличие от других видов облагораживания. Например, облагороженный 20 каратный сапфир, его цена составляет 15500 долларов за один карат. Ко всему прочему, что есть люди, которые не любят, когда камень улучшают, и для них наличие улучшения является минусом для камня. Цена на необлагороженный сапфир иногда может начинаться от 125000 до 150000 долларов за один карат. Лучшие рубины и сапфиры из Кашмира. Следует учитывать тот факт, что не все рубины и сапфиры являются инвестиционными. Иногда попадаются камни, которые не окупают свою добычу. Как камень для инвестирования стоит рассмотреть шпинель. На ее характеристики не влияет страна происхождения. Шпинель практически не подвергается облагораживанию и имеет цветовое разнообразие. Стоимость шпинели иногда может начинаться от 15000 долларов за карат. Самые дорогие шпинели – красная бирманская и синяя кобальтовая. Цены на такие шпинели за последние 5 лет смогли вырасти в несколько раз.

Облагораживание камней - намеренные процессы обработки, в результате которых происходит улучшение цвета, оптических эффектов, чистоты, доступности и

долговечности камней. Облагороженные камни стоят на порядок дешевле не облагороженных. В плане инвестиций стоит выбирать не облагороженный камень.

Критерии необходимые для инвестирования в камни. Для инвестирования интересны камни больших размеров, так как с каждым годом их все меньше и меньше. Плюс ко всему, камни должны быть популярны во всем мире и редки.

Михаил Пшеничный из компании «Gemstones» считает, что размер для инвестиционного турмалина начинается от 10 карат, а для рубина от 5 карат. Не стоит забывать, что сильно большие камни редко используются в ювелирном деле, поэтому на такие камни маленький спрос на рынке. Необходимо учитывать популярность камня в разных регионах мира. Нужна выгодная закупочная цена. Закупка камней у ювелирных домов – бессмысленна. Стоит обратить внимание на розовые и красные шпинели с лучшими цветовыми характеристиками. Особенно турмалины параиба.

## **Выводы**

Главные ошибки при покупке камня:

Покупка камня без сертификата. В сертификате обязательно прописываются все главные характеристики камня (его вес, чистота, цвет, огранка, облагороженный / не облагороженный и т.д) Самые лучшие сертификаты: GIA, IGI, IGL, EG LABS, DGI; (5)

- Скептическое отношение к сертификатам;
- Погоня за низкими ценами;
- Плохое соотношение массы к объему;
- Безразличие к флюоресценции (про бриллиант).

Рекомендации по инвестированию в камни: лучше всего инвестировать в камни первого порядка (цветные бриллианты, изумруды, рубины, сапфиры), в камни имеющие разноцветные разновидности (шпинель, топаз, гранат, цветные сапфиры, турмалины). С каждым годом будут дорожать турмалины и шпинель, после них гранат.

Это связано с их хорошей твердостью, цветовым многообразием, и как аналог камням первого порядка.

Алексей Смирнов глава «Экспертизы и оценки» в качестве примера привел возможную инвестицию, бюджет которой 100000 долларов. На эти деньги можно приобрести около 425 бриллиантов, вес которых 0,20 карат, и на эти же деньги можно приобрести 15 бриллиантов в 1,00 карат, при этом их характеристики будут средними. Мелкие бриллианты можно вставить в простые изделия, тем самым быстрее продать, в то время как 15 крупных бриллиантов могут долго не продаваться. (1) Стоит заметить, что наценка больше у мелких бриллиантов, чем у крупных. Из этого следует, что предпринимателям будет выгодней инвестировать в мелкие бриллианты.

## **Библиография**

1. Алмазы и бриллианты как инвестиционные инструменты [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://snob.ru/profile/31071/blog/120605>
2. Бесцветные бриллианты за 15 лет подорожали в 2 раза, цветные – в 3 раза [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.alrosa.ru/бесцветные-бриллианты-за-15-лет-подорож/>
3. Дарья Волкова (Darvol) - драгоценные камни, как объект инвестиций - Ирина Мошева [Электронный ресурс] - Режим доступа: [https://youtu.be/\\_CU4AjvMXg8](https://youtu.be/_CU4AjvMXg8)
4. ДРАГОЦЕННЫЕ КАМНИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНВЕСТИЦИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://www.gem-center.ru/club-actions\\_3.htm](https://www.gem-center.ru/club-actions_3.htm)
5. Каким сертификатам можно верить, или рейд на геммологические лаборатории! [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [https://expojeweller-ru.cdn.ampproject.org/v/s/expoje..](https://expojeweller.ru.cdn.ampproject.org/v/s/expoje..)
6. Облагороженные рубины, заполненные стеклом [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.gemexpert.ru/article\\_ruby1.htm](http://www.gemexpert.ru/article_ruby1.htm)
7. Полезно от IDT Diamonds: Какие ошибки чаще всего допускают покупатели бриллиантов [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.go61.ru/list/153183>
8. С чего начать инвестиции в драгоценные камни [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://youtu.be/ZvKBsMkjJYc>
9. Gemguide market driven independent pricing; Gem market news diamonds colored gems [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.gemguide.com/>

**Цифровые технологии для повышения эффективности управления на предприятиях отрасли**

**Л.А.Митин\*** (выпускник МГРИ. [kokoc525@mail.ru](mailto:kokoc525@mail.ru)), **Н.В.Аполлонова** (МГРИ, [apollonovanv@mgri.ru](mailto:apollonovanv@mgri.ru))

**Аннотация**

Цифровые технологии в сочетании с «большими» данными и прогнозным анализом оказывают значительное влияние на профессиональную практику на всех уровнях. Взаимодействие кода, алгоритмов и больших данных проникает в управление, руководство и практику различных профессиональных групп. В результате этих тенденций появляются новые формы подотчетности и ответственности. Количественный анализ влияния использования цифровых технологий в Роснефти.

**Ключевые слова**

Цифровые технологии, управление, большие данные, алгоритмы.

**Теория**

Информация представляет собой основу процесса управления, поскольку она содержит информацию, необходимую для оценки ситуации и принятия управленческих решений, а управление подразумевает воздействие на объект.

Мы считаем, что ключевым фактором успеха работы руководителя предприятия является необходимость принятия правильного и своевременного управленческого решения о концентрации ресурсов.

ИТ-стратегия - формализованная система подходов, принципов и методов, на основе ее развиваются все компоненты корпоративной информационно-управляющей системы (КИУС). Разработка ИТ-стратегии проводится с целью организации интегрированного корпоративного процесса по развитию информационных технологий [1].

Это необходимо для достижения основных целей, которыми и является успешное развитие бизнеса предприятия. Исходя из этого, можно сказать, что в целом разработка позволяет обеспечить предприятию полностью усовершенствование системы управления, спланировать и внедрить информационные технологии, направить данные технологии для решения основных проблем бизнеса. Кроме того, создание единого информационного пространства для всего предприятия, позволяет для руководителя предприятия существенно снизить совокупную стоимость владения информационными технологиями.

Превращение «больших данных» в умное принятие решений. Поскольку кадровые и временные ограничения являются проблемой для отделов технического обслуживания, важно, чтобы часто сложная информация фильтровалась для быстрого определения того, что является критическим и требует немедленного внимания. Эта «уточненная» информация должна быть доставлена соответствующим людям, ответственным за оборудование и обладающим опытом для принятия правильных

решений. Необходимо обеспечить доступность информации по запросу, представление ее в кратком и простом формате для поддержки быстрого принятия решений [2].

Неспособность точно предсказать отказы оборудования приводит к потере прибыли, производительности и уверенности в программе обслуживания.

Группам технического обслуживания, отвечающим за несколько сайтов, требуется доступ к данным обо всех активах, и очень важно, чтобы информация могла легко передаваться другим членам группы, чтобы гарантировать принятие правильных решений в отношении следующих шагов.

Существующее решение. Типичная компания добывающей промышленности может использовать программное обеспечение, чтобы помочь определить состояние предприятия. При возникновении аномальных условий могут быть доступны различные инструменты анализа для устранения неполадок и определения дальнейших действий

Новые решения. Новейшие технологии позволяют легче следить за состоянием активов. Передача данных в руки нужных людей имеет первостепенное значение, и эти платформы собирают информацию о состоянии активов из различных источников и не только определяют приоритетность наиболее важных и актуальных данных, но и легко направляют действенные данные людям, ответственным за их выполнение. Благодаря более глубокому пониманию, в режиме реального времени можно принимать обоснованные решения, необходимые для максимального увеличения доступности и уменьшения неожиданных прерываний.

Современные средства связи доставляют оповещения на настольные ПК и ноутбуки, планшеты и смартфоны. На мобильных устройствах персонал может быстро получить доступ к показателям работоспособности оборудования в любое время и из любого места, а также может объединить несколько представлений для упрощения мониторинга объектов в разных местах. Обеспечение удаленного доступа к оповещениям в безопасной среде означает надежность.

Интуитивно понятная визуализация и настраиваемые предупреждения сокращают или устраняют ненужные данные. Персонализированные информационные панели, на которых отображаются ключевые показатели эффективности, гарантируют, что разные члены организации видят именно ту информацию, которая им необходима для принятия решений.

В бизнесе приходится иметь дело с системами. Информационные технологии выделены в отдельную позицию: есть ИТ – ядро (аппаратное, программное и алгоритмическое обеспечение) и сопутствующая сеть поддержки. Возможности ИТ реализуются только при условии тесной связи с другими информационными технологиями, объединении в сети или системы. ИТ/С - это есть сеть, или система технологий. В этом смысле термин «ИТ/С» означает не только ядро и сеть поддержки, но и слияние различных сетей в более крупные системы [6].

Топ-менеджмент чаще требует, чтобы были найдены новые концепции управления, эффективные для работы на глобальном рынке. При этом важно, чтобы сохранялась коммерческая тайна организации. Современная наука нашла такие методы, с использованием которых могут быть построены эффективные системы управления предприятием. Это методы или подходы MRP, MRP II и ERP - формализованная

совокупность понятий и процессов, которая позволяет создать описание того, как предприятие должно работать. Данные методы имеют сугубо конструктивный характер, то есть их можно воспринимать как набор инструкций (алгоритм).

Метод MRP (Material Requirement Planning) - (планирование материальных потребностей) - был разработан для наилучшего управления производством, рационального использования складских помещений, поставок. MRP участвует в планировании и управляет производственным циклом: от поставки сырья и комплектующих до удовлетворения запросов конечных потребителей.

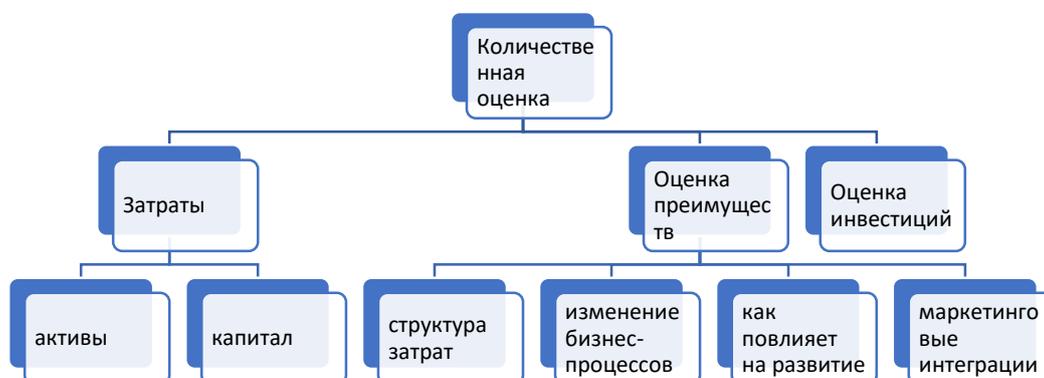
Метод MRP раскрывает реализацию на предприятии процессов учета и управления, последовательности выполнения и содержит рекомендации к выполнению (алгоритмы). Процесс планирования создает проект заказов на закупку и/или внутреннее производство необходимых материалов, комплектующих. Применение методики MRP для управления предприятием оптимизирует план поставок, уменьшая затраты на производство и повышая его эффективность. Как дополнение к ней, появилась концепция MRP II (планирование производственных ресурсов - Manufacturing Resource Planning) - прогнозирование, планирование и контроль производства, осуществляющийся по всему циклу, от закупки материалов и до отгрузки товара потребителю [4].

MRP II направлен на эффективное управление всеми ресурсами производственного предприятия и обеспечивает решение задач планирования деятельности предприятия в натуральных единицах, финансовое планирование в денежном выражении, моделирование возможностей предприятия.

**Результатом количественного подхода к оценке эффективности цифрового проекта станут общепринятые показатели инвестиционного анализа (срок окупаемости, NPV, IRR). (рис.1)**

Модули и системы MRP II включают в себя инструментальное обеспечение (Tooling), интерфейс с финансовым планированием (Financial Planning Interfaces), моделирование (Simulation), оценку деятельности (Performance Measurement) [3].

Advanced Planning/Scheduling - APS представляют отдельные оптимизационные модули, которые могут ставиться дополнительно к традиционному MRP-планированию [5].



**Рисунок 1.** Количественный подход к оценке эффективности цифровой трансформации

В ходе исследования были рассмотрены основные инструменты цифровизации компании. Компания обладает хорошими финансовыми возможностями для своего развития, отчего рассматривает задачу цифровизации как стратегическую. Следуя тенденциям рынка компания уже интегрировала множество цифровых инструментов в свою работу по таким ключевым направлениям как управление персоналом, производство, разведка, бурение (рис.2). Однако большинство из этих инструментов не обладают интеграционными функциями между собой.

В рамках текущей потребности рассмотренного подразделения Роснефти наиболее эффективным решением выступила интеграция программных продуктов 1С 8.3 и Planfix, так как компания осуществляет свою деятельность более не в розничном формате, а в проектном, отчего система учета требует управления данными и контролем именно в рамках этих двух направлений.

Наименование компании	Наименование инструмента	Управленческие решения	Эффект
ПАО «НК «Роснефть»	Набор макросов в среде MS Excel	Бурение горизонтальных скважин с большой длиной горизонтального ствола; использование современных технологий заканчивания скважин для ограничения выноса песка. Оптимизация и снижение стоимости инфраструктуры. Совместная добыча и реализация нефти и газа	Оптимизация общих капитальных вложений, увеличение прибыли более чем на 20%
ПАО «НОВАТЭК»	NTERSECT, PIPESIM, ECLIPSE	Уменьшение диаметров труб сетей сбора и их общего числа за счет создания параллельных транспортных линий с возможностью переключения каналов потока для обеспечения полноты загрузки сети	Уменьшение металлоёмкости системы сбора на 40% по сравнению традиционным подходом к проектированию (при сохранении пропускной способности сети). Экономия CAPEX около 260 млн. долл. США
Лукойл	Petroleum Experts (Prosper, GAP, Resolve), HYSYS, ECLIPSE	Оптимизация графика бурения по пластам и стабилизация профиля добычи путем бурения большого числа скважин в ранний период. Выявление мест скопления газоконденсата в трубопроводах	Достигнут плановый профиль добычи. Скорректированы даты ввода компрессорной станции. Выявлены проблемные участки трубопроводов

Рисунок 2 – Влияние инструментов цифровизации в нефтегазовой отрасли

## Выводы

Для обозначения экономического и социального эффекта был рассчитан экономический эффект, где было проведено сравнение затрат на внешнее и внутреннее обучение персонала для последующего обеспечения корпоративного обучения. Экономия затрат на внутреннее обучение составила 23,5%, что позволяет считать проект выгодным и привлекательным в реализации.

При прогнозировании показателя выручки компании основных показателей эффективности МСФО был также сделан вывод об эффективности предложенных мер, так как рост выручки компании в 25% позволит увеличить чистую прибыль компании.

## Библиография

1. Мозговой А.И. Повышение эффективности управления за счет цифровизации экономики // Вестник Евразийской науки. – 2018. – Т. 10, № 5. – С. 1-8.
2. Сорокина Г.П., Широкова Л.В., Астафьева И.А. Цифровые технологии как фактор повышения эффективности государственного и муниципального управления // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 73-83.

3. Digital technologies improve maintenance efficiency and asset performance [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.maintworld.com/Asset-Management/Digital-technologies-improve-maintenance-efficiency-and-asset-performance>
4. Exploring the impact of digital technologies on professional responsibilities and education [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1474904115608387>
5. Increase efficiency to maximise your profit [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nibusinessinfo.co.uk/content/using-technology-improve-efficiency>
6. Using Big Data Analytics To Improve Production [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.manufacturing.net/operations/article/13228439/using-big-data-analytics-to-improve-production>

***Геоэтика в эколого-экономической оценке производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний***  
***Попов С.М.\* (МГРИ, e-mail s.popov@inbox.ru), Кузмина А.О. (Московский государственный университет технологий и управления имени К. Г. Разумовского, e-mail: berry.06@list.ru)***

**Аннотация**

Одним из ключевых вопросов в повышении эффективности экспорта угля из России является необходимость развития производственно-транспортной инфраструктуры угольных компаний. Для решения таких вопросов предложен новый методический подход к эколого-экономической оценке возможных вариантов развития инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

**Ключевые слова**

Эколого-экономическая оценка, производственно-транспортная инфраструктура, экспорт, угольные компании

Для Российской Федерации, обладающей колоссальными запасами природного угля, одной из значимых для экономики страны задач, является освоение имеющихся природных ресурсов с целью поставки их на международные рынки угля.

В настоящее время Россия является одним из крупнейших экспортеров угля на международные рынки угля. Более того, преобладающая тенденция роста потребления угля в Азиатском регионе по сравнению с Европейским дает России дополнительные преимущества, как экспортеру углей, за счет уменьшения дальности транспортировки до потенциальных покупателей и снижения негативного воздействия на окружающую природную среду.

Успеху развития этой отрасли экономики страны во многом способствует не только наличие значительных по объему запасов природного угля, но и разнообразие марок угля, в том числе тех, которые позволяют снизить загрязнение среды и поэтому востребованы на зарубежных рынках угля [1]. Кроме того, весьма существенным является также и то, что в России имеется достаточно представительное количество месторождений, разработку которых, можно вести наиболее прогрессивным – открытым способом, позволяющий обеспечить достаточно низкий уровень затрат.

В то же время, выбор того или иного месторождения угля для вовлечения его в хозяйственную деятельность страны сопряжен с необходимостью привлечения значительных материальных ресурсов и поэтому нуждается в проведении тщательной экономической оценки своих конкурентных свойств и преимуществ, в том числе и с точки зрения оценки экспортного потенциала.

Рассмотрение возможных вариантов развития экспортно-ориентированных угольных предприятий помимо природно-производственных условий сопряжено с необходимостью учета значительных затрат на доставку угля зарубежным потребителям. Поэтому экономическую оценку перспектив развития таких предприятий необходимо производить во взаимосвязи с оценкой будущей транспортной составляющей.

Географическое расположение российских действующих экспортно-ориентированных угольных компаний, а также перспективных для экспорта угольных месторождений характеризуется широким диапазоном, преимущественно связанным с просторами Сибири и Дальнего Востока.

Известно, что в этих регионах развитость сети железнодорожных коммуникаций значительно отстает от европейской части страны.

Поэтому все задачи развития экономики страны в этом регионе, в том числе связанные и с транспортом угля, как правило, сопряжены с ограничениями действующих транспортных железнодорожных магистралей.

Таким образом, решение задач по развитию экспорта российских углей на зарубежные рынки тесно взаимосвязаны с необходимостью решения соответствующих задач по развитию (использованию) железнодорожной инфраструктуры Сибири и Дальнего Востока.

Кроме этого задач по развитию экспорта российских углей на зарубежные рынки, так или иначе, с необходимостью решения задач по использованию и развитию портовой инфраструктуры Дальнего Востока.



**Рисунок 1** Схема формирования экономической оценки вариантов развития производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угледобывающих компаний

На седьмом этапе предусматривается установить участие государства транспортных компаний и инвесторов в создании транспортных подсистем инфраструктуры [2].

На первом этапе предусматривается определять потенциальные объемы экспорта угля и соразмерность производственных мощностей между производственной подсистемой оцениваемой инфраструктуры с подсистемами железнодорожного транспорта и порта, исходя из оценки спроса на международных рынках угля.

Оценка объемов угля, которые будут поставлены зарубежным потребителям посредством развиваемой производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний, в свою очередь делает возможным оценить объем дохода, который может быть при этом получен.

На втором этапе предполагается установить размер капитальных затрат на добычу и обогащение угля, а также размер эксплуатационных затрат связанных с добычей, обогащением и транспортом угля во всех подсистемах создаваемой инфраструктуры.

На третьем этапе на основе сопоставления ожидаемых доходов от продажи угля, а также капитальных и эксплуатационных затрат на его производство и транспорт предполагается установить размер прибыли угольной компании, который она может получить от экспорта угля.

На четвертом этапе предполагается установление долевого участия экспортно-ориентированной угольной компании в развитии транспортных и портовой подсистем создаваемой инфраструктуры.

На пятом этапе, определяется величина долевого участия экспортно-ориентированной угольной компании в прибыли, которая будет получена в транспортных подсистемах создаваемой инфраструктуры.

На восьмом этапе предусматривается проведение проверки соответствия расчетного уровня эффективности создаваемых подсистем производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний нормативным требованиям участников этого проекта.

Из вышеизложенного можно сделать заключение о том, что перспективы развития экспорта российского угля на международные рынки сопряжены с необходимостью формирования производственно-транспортных инфраструктур для экспортно-ориентированных угольных компаний [3].

Поскольку рациональность параметры таких инфраструктур сопряжены с действием множества факторов, то для выбора предпочтительного вариантов их формирования необходимо проведение их эколого-экономической оценки. В то же время, поскольку поиск рациональных вариантов производственно-транспортных инфраструктур для экспортно-ориентированных угольных компаний может потребовать некоторый период времени до появления наиболее благоприятных условий, необходимо разработать организационно-экономический механизм, позволяющий учитывать изменения влияющих факторов [4].

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод о том, что изменение спроса на международном рынке угля создает предпосылки для поиска путей обеспечивающих эффективность работы экспортно-ориентированных угольных компаний на основе методического подхода, позволяющего обосновывать рациональные параметры их производственно-транспортной инфраструктуры с учетом изменений на угольных рынках, природно-климатических, экологических, экономических и других условий.

Основываясь на результатах проведения системного анализа, в работе были сформулированы следующие принципы для проведения экономической оценки параметров производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

Первый. Принцип взаимосвязи возникновения потребности в изменении параметров производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний с изменениями в состоянии международного рынка угля.

Второй. Принцип необходимости учета динамичности изменений в состоянии международного рынка угля при формировании параметров производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

Третьи. Принцип необходимости комплексного учета условий формирования каждой из подсистем производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

Четвертый. Принцип адаптивности методологии эколого-экономической оценки производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний к различным рынкам угля.

Пятый. Принцип вариантности возможных параметров производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

Шестой. Принцип обеспечения рациональности вариантов параметров производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний.

Реализация этих принципов в рамках методического подхода по экономической оценке вариантов производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний может быть осуществлена на основе проведения дополнительного комплекса исследований.

## **Выводы**

В соответствии с вышеизложенным можно сделать заключение о том, что определены методические основы эколого-экономической оценки вариантов развития производственно-транспортной инфраструктуры экспортно-ориентированных угольных компаний позволяющего решать задачи поиска решений по реализации экспортного потенциала угольной отрасли России.

## **Библиография**

1. Воднева О.И., Попов С.М., Рожков А.А. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний. Уголь. 2019. № 7 (1120). С. 98-102
2. Кузьмина А.О. Формирование экономико-математической модели и механизма оценки и выбора экспортно-ориентированных угольных компаний. Инновации и инвестиции. 2020. № 10. С. 220-226
3. Рожков А.А., Воскобойник М.П. Тенденции и перспективы долгосрочного развития угольной промышленности России в новых технико-экономических реалиях XXI века. Горная промышленность. 2018. № 2 (138). С. 4.
4. Рожков А.А., Соловенко И.С. Формирование и трансформация институциональной системы регулирования структурных преобразований в угольной отрасли и на углепромышленных территориях России. Уголь. 2018. № 2 (1103). С. 40-47.

*Экономика и геоэтика в создании новых центров угледобычи в Восточно Сибире и Дальнем Востоке России*

*Попов С.М.\* (МГРИ, e-mail:s.popov@inbox.ru), Штейнцвайг М.Р. (ООО «АнтрацитИнвестПроект», e-mail: 9918521@mail.ru), Коваль А.О. (МГРИ, e-mail: kovalao@mgri.ru)*

**Аннотация**

Современные проблемы угольной промышленности во многом сопряжены с истощением месторождений высококачественных углей и смещением спроса на добываемые в России угли на восток. Эти обстоятельства стали предпосылкой для обоснования необходимости проведения эколого-экономической оценки целесообразности создания новых центров угледобычи базирующихся на новых угольных месторождениях Восточной Сибири и Дальнего Востока страны

**Ключевые слова**

Проблемы развития угольной отрасли, новые центры угледобычи России

Под созданием новых центров угледобычи в Восточной Сибири и Дальнем Востоке России понимаются согласованные прогрессивные изменения в освоении и воспроизводстве угольной сырьевой базы, размещении производительных сил по добыче и переработке угля, в расселении населения и обустройстве среды жизнедеятельности на углепромышленных территориях.

В развитии народно-хозяйственного комплекса страны базовой угольной отрасли и угольной продукции, как минеральному топливу и технологическому сырью, всегда принадлежала исключительно важная роль.

Начавшийся в 60-70-е годы XX в. процесс постепенного вытеснения угля в энергетическом хозяйстве совпал по времени с началом освоения новых угольных районов, в том числе с неблагоприятными природно-климатическими условиями и отставанием процесса формирования социальной сферы, особенно в Кузбассе. Это потребовало все больших затрат на создание и поддержание производственных мощностей. Социальная инфраструктура развивалась чаще всего несбалансированно с основным производством и по остаточному принципу.

Развитие отрасли в конце 80-х годов существенно замедлилось, прежде всего, из-за образовавшейся диспропорции по вводу – выбытию производственных мощностей и далеко не полного, а главное, не комплексного использования достижений научно-технического прогресса [1].

В истории изучения и освоения производительных сил Восточной Сибири можно выделить два этапа. Первый охватывает годы довоенных пятилеток. Второй этап начался с августа 1947 года, когда была проведена научная конференция по изучению и развитию производительных сил Восточной Сибири. Конференция выдвинула и обосновала важнейшие принципы размещения и развития производительных сил Восточной Сибири. Основным направлением развития промышленности предусматривалось создание крупных взаимосвязанных комплексов, основанных на наиболее совершенной технике, обеспечивающей рациональное использование сырьевых ресурсов.

Главным же недостатком при создании ТПК являлось то, что не было единого проекта формирования ТПК, положительного опыта, который можно было бы перенять, а финансирование не было сбалансированным, не учитывался принцип комплексности, взаимосвязь отраслей промышленности.

Перемещение топливодобычи на восток, в слабоосвоенные районы, усилило необходимость качественной перестройки структуры топливно-энергетического баланса с целью увеличения удельного веса наименее капиталоемких и наиболее эффективных топливноэнергетических ресурсов.

По восточным районам страны основой топливной базы была добыча угля. При этом угольная промышленность имела исключительное значение для развития таких отраслей, как черная металлургия, химия, топливно-энергетическое хозяйство. Восточная Сибирь являлась крупнейшим в стране районом сосредоточения топливно-энергетических ресурсов.

Бурное развитие производительных сил Восточной Сибири, наличие огромного запаса угля при благоприятных горногеологических условиях его добычи и отсутствие местной добычи нефти, природного газа обеспечили быстрый рост потребления, а следовательно, и добычу угля более высокими темпами.

По производительности труда при подземной добыче угля бассейны Восточной Сибири значительно превосходили другие бассейны страны, и в результате себестоимость угля с месторождений Ангаро-Енисейского района была ниже себестоимости углей других бассейнов, особенно расположенных в западных районах страны. Так, в 1955 г. себестоимость добычи углей в Иркутском бассейне была в 2 раза ниже, чем средняя себестоимость углей в Союзе, а в Канско-Ачинском – в 2,5 раза [2].

Неполное и нерациональное использование угля являлось одной из важнейших проблем восточных районов Сибири.

Таким образом, размещении производительных сил угольной промышленности происходил планомерный сдвиг в Восточные районы страны, который начался в годы послевоенных советских пятилеток.

Сегодня основной объем добычи угля (94,2%) приходится на восточные районы страны, где выделяются Западная Сибирь – 59,1% и Восточная Сибирь – 24,3% общероссийской добычи. Причем доля Западной Сибири растет, а Восточной – снижается. В европейской части страны основным угледобывающим районом является Северный, доля которого составляет 3,9%. Общей тенденцией для размещения угледобывающей промышленности является падение доли европейской части страны при росте доли восточных районов.

В региональной структуре добычи угля прослеживается лидерство небольшого числа субъектов страны. К ним относятся Кемеровская область, Красноярский край, Республика Коми, Ростовская область и Республика Саха (Якутия). На их территории расположены крупнейшие угольные бассейны России.

Главными угольными бассейнами межрайонного значения являются Кузнецкий (Западно-Сибирский экономический район), Печорский (Северный экономический район), восточное крыло Донбасса (Северо-Кавказский район) и Южно-Якутский

(Дальний Восток) с преобладающими запасами коксующихся высококачественных углей. Причем из них более половины пригодны для открытой добычи. Основной буругольный бассейн страны – Канско-Ачинский (Восточная Сибирь).

В соответствии с «Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года» (ПРУП-2030) положительная динамика показателей ее реализации обеспечивается за счет таких структурных факторов, как пространственное изменение в размещении производительных сил, интенсивное выбытие устаревших основных средств, применение более производительных инновационных технологий и техники, создание новых центров угледобычи [3], рис. 1.

В соответствии с решениями, принятыми руководством страны по приоритетному развитию Восточного макрорегиона (Красноярский и Забайкальский края, Республика Тыва, регионы Дальнего Востока), а также с учетом того, что в перспективе до 2030 года темпы роста экономик стран Азиатско-Тихоокеанского региона будут существенно выше, чем в еврозоне и Соединенных Штатах Америки, стратегией развития угольной промышленности предусмотрена переориентация экспорта российской угольной продукции как энергетического, так и металлургического назначения на восточное направление. Создание новых центров угледобычи на востоке страны и ускоренное развитие уже действующих в этом макрорегионе предприятий обосновывается значительным сокращением транспортных издержек угольной продукции по сравнению с продукцией, производимой в удаленных от экспортных портов регионах страны [4]. Кроме того, развитие добычи угля на востоке страны послужит базой для создания территориально-производственных комплексов на основе угольной энергетики, возможно, с использованием глубокой переработки угля.



**Рисунок 1** Новые месторождения и центры угледобычи в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке России

Еще одним из направлений развития экспорта, основанным на освоении угольных месторождений, является строительство вблизи северных границ Китайской Народной Республики мощных угольных теплоэлектростанций для выработки электроэнергии с последующим экспортом ее за границу.

Реализация мероприятий подпрограмм позволит за 2010-2030 годы добиться среднемирового уровня эффективности главных факторов производства за счет:

- полного обновления производственных мощностей по добыче угля на основе инновационных технологий;

- создания и дальнейшего развития эффективных производственных комплексов (кластеров) на базе новых центров угледобычи на Дальнем Востоке, в Восточной Сибири и Кузбассе;

- выполнения всех мероприятий в рамках завершения реструктуризации угольной промышленности и планомерного выбытия неэффективных мощностей с обязательной ликвидацией негативных последствий ведения горных работ за счет формируемых угольными компаниями средств ликвидационных фондов.

Такое развитие угольной промышленности будет определяться темпами ввода и выбытия мощностей в основных углепромышленных регионах Российской Федерации.

Реализация мероприятий Программы, в том числе за счет более рационального размещения производительных сил угольной промышленности, приближения к местам внутреннего и экспортного потребления, предполагает к 2030 году в целом по отрасли сократить среднюю дальность перевозки угольной продукции в 1,2 раза по отношению к 2010 году.

## **Выводы**

1. При разработке «Программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года» пространственный потенциал развития угольной отрасли был учтен в недостаточной степени и только в части территориального размещения производственных мощностей и освоения месторождений, без углубленного исследования и прогнозирования всех элементов пространственно-территориальных социально-экономических систем, связанных с функционированием угольной отрасли, совокупности пропорций и взаимосвязей между ними.

2. Необходимо анализировать внутренние и внешние условия и факторы пространственного развития угольной отрасли с позиций системного подхода, рассматривая его как единый социально-экономический комплекс в региональной структуре страны, оценивая при этом возможности регионов и муниципальных образований с точки зрения влияния на развитие угольной отрасли и структурно-отраслевые сдвиги пространственного потенциала.

3. Учет современного пространственно-территориального аспекта при развитии угольной промышленности позволит не только закрепить сложившееся положение России и Восточно-Сибирского экономического района на мировом рынке, но и обеспечить реализацию приоритетных направлений политики развития Российской Федерации в направлении восточного вектора, будет способствовать повышению конкурентоспособности российской угольной продукции и переориентированию российской экономики на инновационный характер развития.

## **Библиография**

1. Рожков А.А., Шаклеин С.С., Писаренко М.В. Анализ марочного состава промышленных запасов каменных углей и антрацита на действующих предприятиях России. Уголь. 2019. № 11 (1124). С. 4-11.
2. Рожков А.А., Воскобойник М.П. Тенденции и перспективы долгосрочного развития угольной промышленности России в новых технико-экономических реалиях XXI века. Горная промышленность. 2018. № 2 (138). С. 4.
3. Рожков А.А., Соловенко И.С. Формирование и трансформация институциональной системы регулирования структурных преобразований в угольной отрасли и на углепромышленных территориях России. Уголь. 2018. № 2 (1103). С. 40-47.
4. Воднева О.И., Попов С.М., Рожков А.А. Формирование организационно-экономического механизма устойчивого развития экспортно-ориентированных угольных компаний. Уголь. 2019. № 7 (1120). С. 98-102.

***Методические аспекты преподавания раздела «Химическая кинетика» в курсах химии и физической химии в геологоразведочном университете***  
***Бадаев Ф.З.\* (Российский государственный геологоразведочный университет им. Серго Орджоникидзе, badaevfz@mgri.ru)***

**Аннотация**

В данной работе обсуждаются методические особенности преподавания раздела «Химическая кинетика» дисциплин «Химия» и «Физическая химия» в системе геологического образования. Изложены особенности изучения раздела «Химическая кинетика» студентами геологических и экологических специальностей. Обращено внимание на актуальность представлений химической кинетики для объяснения закономерностей и механизмов протекания химических процессов в атмосфере и гидросфере.

**Ключевые слова**

Химия, химическая кинетика, физическая химия, бакалавры, специалисты

**Теория**

Возрастают и требования к уровню подготовки специалистов-геологов и специалистов-экологов. Современные геологи и экологи должны обладать не только профессиональными знаниями в отдельной отрасли деятельности, но и владеть целостной системой знаний, современным стилем мышления, умением находить нестандартные решения и способностью оказывать влияние на всех этапах хозяйственной деятельности человека. Поэтому подготовка специалистов-геологов и специалистов-экологов носит междисциплинарный характер и опирается на целую систему различных наук, в которой важное место отводится химии.

Дисциплины «Химия» и «Физическая химия» охватывают базовые знания физики, химии, математики, экологии и призваны дать студентам физико-химическое образование, являющееся теоретической основой изучения геологических и экологических процессов, сформулировать целостное представление о научной картине мира. Интегрированный характер содержания дисциплин обусловили необходимость использования современных подходов и технологий в обучении [2]. Изучение химических дисциплин обеспечивают активную адаптацию в социальной среде и безопасное поведение, формирование готовности к продолжению образования на последующих ступенях профессионального образования.

Химическая кинетика наряду с химической термодинамикой составляет основу учения о закономерностях протекания химических процессов.

Основная цель изучения раздела «Химическая кинетика» – ознакомление студентов с современными представлениями химической кинетики, механизмами химических процессов, способами математического описания кинетики химических реакций.

Представления химической кинетики используются, например, при создании математических моделей процессов в атмосфере и гидросфере.

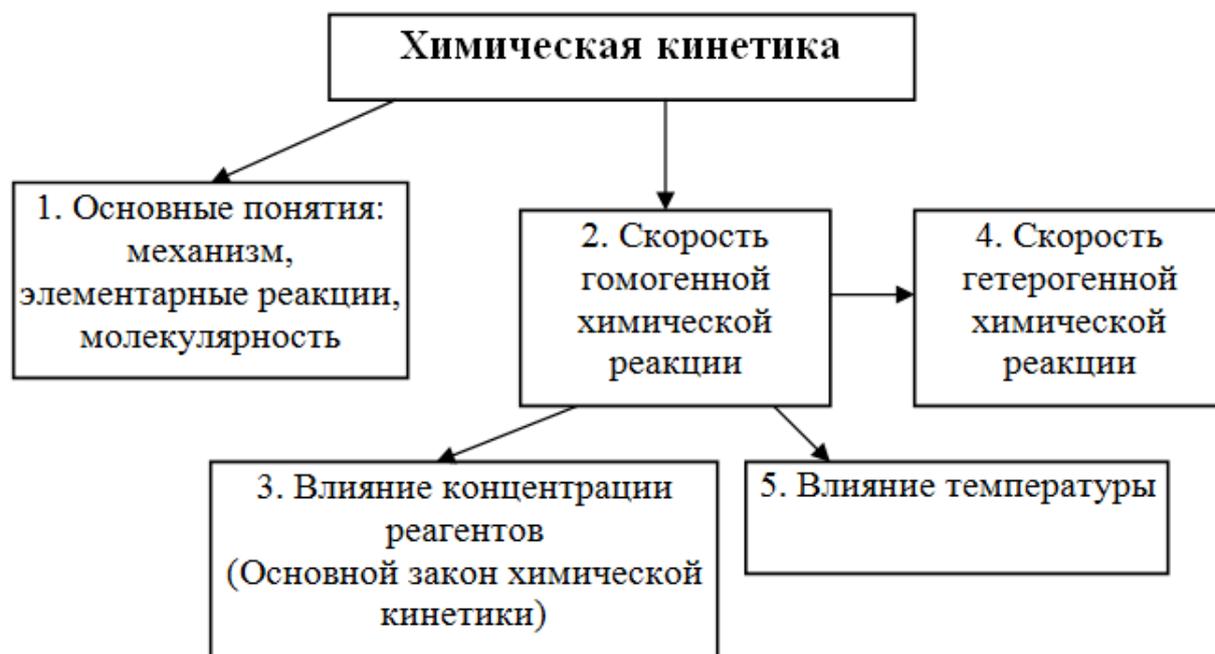
Реформирование российского высшего образования привело к уменьшению числа учебных часов на общеобразовательные дисциплины, в том числе и химию. Программа базового курса химии в РГГРУ сокращена до одного семестра.

В настоящее время базовый курс химии изучается в течение одного семестра на первом курсе. На его освоение отводится 144 часа (72 часа – аудиторные занятия, 72 часа – самостоятельная работа).

На изучение раздела «Химическая кинетика» отводится две лекции (4 часа) и одно практическое занятие (2 часа). За это время студенты знакомятся со следующими темами:

1. Основные понятия и определения химической кинетики;
2. Основной закон химической кинетики (кинетический закон действующих масс);
3. Влияние температуры на скорость химических реакций.

На рис. 1 представлена схема изложения учебного материала раздела «Химическая кинетика».



**Рисунок 1.** Схема изложения учебного материала раздела «Химическая кинетика»

Конечной целью изучения темы 1 являются умения:

1. Дать определение понятию «механизм реакции»;
2. Дать определение понятию «элементарная реакция»;
3. Дать определение понятию «молекулярность реакции»;

4. Дать определение понятиям «скорость химической реакции в целом» и «скорость химической реакции по реагенту»;

5. Дать определение понятиям «мгновенная скорости реакции» и «средняя скорости реакции»;

6. Дать определение понятиям «кинетическая кривая»;

7. Дать определение понятиям «время (период) полупревращения»;

8. Рассчитывать среднюю скорость реакции по каждому реагенту.

Изучив тему 2, студенты узнают, что влияние природы и концентраций реагирующих веществ определяется основным законом химической кинетики.

Конечной целью изучения темы 2 являются умения:

1. Дать формулировку основного закона химической кинетики;

2. Дать определение понятию «кинетическое уравнение реакции»;

3. Дать определение понятиям «частный порядок реакции», «общий порядок реакции»;

4. Пояснить смысл понятия «константа скорости реакции»;

5. Записывать кинетические уравнения для элементарных и сложных реакций в общем виде.

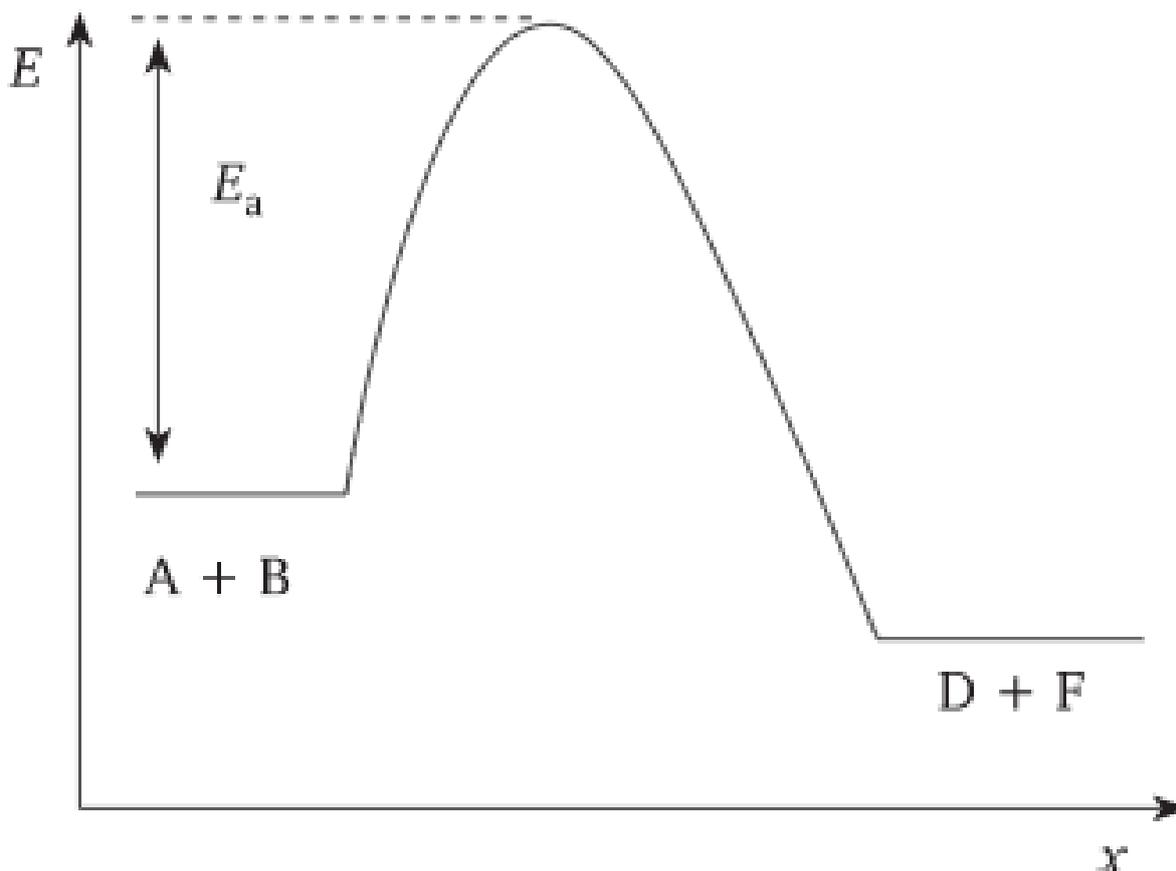
5. Определять общий и частные порядки реакции по виду кинетического уравнения.

6. Уметь определять размерность константы скорости для реакций разного порядка.

7. Рассчитывать скорость реакции в данный момент времени, если известен вид кинетического уравнения и значения величин, входящих в него.

Изучив тему 3, студенты узнают, что температура сильно влияет на скорость большинства химических реакций. Они ознакомятся с правилом Вант-Гоффа, который одним из первых начал изучать влияние температуры на химические реакции.

Студенты ознакомятся с уравнением Аррениуса, которое более точно описывает температурную зависимость скорости реакции. Они ознакомятся с понятием «энергия активации», его трактовкой для элементарных реакций (рис. 2) и экспериментальными методами ее определения. Получат представление о понятии «активированный комплекс» (или «переходное состояние») для элементарных реакций.



**Рисунок 2.** Изменение потенциальной энергии системы при протекании элементарной химической реакции:  $A + B \rightarrow D + F$ ;  $E_a$  – энергия активации,  $E$  – потенциальная энергия системы,  $x$  – координата реакции

Конечной целью изучения темы 3 являются умения:

1. Дать определение понятия температурный коэффициент реакции.
2. Сформулировать правило Вант-Гоффа.
3. Знать уравнение, связывающее скорости реакции при разных температурах через температурный коэффициент.
4. Знать и уметь записывать уравнение Аррениуса для температурной зависимости константы скорости реакции.
5. Дать определение понятию энергия активации реакции.
6. Знать способы определения энергии активации.
7. Объяснить понятия «активированный комплекс» и «энергия активации» с использованием качественного энергетического профиля элементарной химической реакции.

Однако знаний по химической кинетике, полученных при изучении дисциплины «Химия», совершенно недостаточно для студентов, обучающихся по направлениям: «Геология», «Прикладная геология», «Экология и природопользование», «Техносферная

безопасность». В курсе химической кинетики необходимо отразить некоторые вопросы, которые особенно важны для подготовки специалистов по техническим направлениям и специальностям. Например, рассмотреть основные представления о механизме и кинетике цепных реакций, фотохимических процессов, кинетике гетерогенных химических реакций и каталитических процессов. Включение этих вопросов актуально в связи с возрастанием их значения в современной науке и технике, а также обострением экологических проблем в мире. Это позволит улучшить подготовку специалистов по этим важным фундаментальным и прикладным химическим разделам.

Для повышения уровня подготовки специалистов в геологоразведочном университете необходимо изучение студентами хотя бы небольшого по объему курса «Физическая химия», который содержал бы раздел «Кинетика сложных химических реакций». В качестве примера организации можно использовать опыт преподавания дисциплины «Физическая и коллоидная химия» в МГТУ им. Н.Э. Баумана для студентов экологических специальностей [2, 3].

Отметим, что в результате кинетического анализа химических процессов в атмосфере стали понятны не только закономерности и механизмы их протекания, но и природа и причины медленно развивающихся экологических катастроф. К ним относятся уменьшение количества стратосферного озона, рост губительного воздействия кислотных дождей на закрытые водоемы, леса, сельскохозяйственные угодья. Выявлена картина формирования фотохимических смогов, периодически обволакивающих крупные города, механизмы самоочищения природных вод.

В настоящее время разработаны учебные пособия для технических университетов, в которых на современном уровне изложены основы химической кинетики [1, 4]. Их можно использовать при обучении студентов в геологоразведочном университете.

## **Выводы**

1. Для повышения уровня подготовки специалистов в области геологии и экологии необходимо углубленное изучение раздела «Химическая кинетика» в базовом курсе химии по программам бакалавров и специалистов в геологоразведочном университете.

2. Для повышения уровня подготовки специалистов в геологоразведочном университете необходимо изучение студентами раздела «Кинетика сложных химических реакций», который углубляет представления о химических реакциях и свойствах веществ.

3. Приобретение знаний и умений по химической кинетике при обучении по геологическим и экологическим специальностям является важным вкладом в формирование профессиональных компетенций.

## **Библиография**

1. Бадаев, Ф. З. Химическая кинетика: учебник и практикум для вузов / Ф. З. Бадаев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 181 с.
2. Гончаренко Е. Е., Голубев А. М., Ксенофонтов Б. С. Инновации в технологии преподавания дисциплины «Физическая и коллоидная химия» для студентов кафедры

- «Промышленная экология» (бакалавры). Инженерный журнал: наука и инновации, 2013, вып. 6. URL: <http://engjournal.ru/catalog/pedagogika/hidden/785.html>
3. Методика преподавания химических дисциплин в МГТУ им. Н.Э. Баумана (для студентов специальности 020800 «Экология и природопользование») / А. М. Голубев, Ф. З. Бадаев, Е. Е. Гончаренко, В. Н. Горячева, В. И. Ермолаева, М. Б. Степанов, И. В. Татьяна, Л. А. Хмарцева // *Машиностроение и безопасность жизнедеятельности*. 2008. № 5. С. 20-27.
  4. Химия: учебник для высших учебных заведений / А. А. Гуров, Ф. З. Бадаев, Л. П. Овчаренко, В. Н. Шаповал. — 4-е изд., испр. — Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. — 775 с.

***Повышение экологической безопасности за счёт внедрения экологического воспитания на нефтегазодобывающем предприятии  
Бажинова К.Д.\* (ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ),  
kristinabajinova@mail.ru)***

### **Аннотация**

Главной стратегией любого нефтегазодобывающего предприятия является становление как лидера среди компаний данной отрасли. Это подразумевает ответственное отношение к сохранению благоприятной окружающей среды для нынешних и будущих поколений. Деятельность ПАО «НОВАТЭК» оказывает огромное влияние на хрупкую экосистему в Ямало-Ненецком автономном округе. Поэтому, разработка эффективных природоохранных мероприятий и рекомендаций по предотвращению ущерба окружающей среде, являются необходимой задачей для предприятия нефтегазовой отрасли ПАО «НОВАТЭК».

Повышение экологической безопасности деятельности нефтегазодобывающих предприятий, с помощью внедрения экологического воспитания, поможет сохранить окружающую среду в результате хозяйственной деятельности, достигнув это с помощью профессионализма специалистов, и экономии средств за счёт их более рационального расходования, которые могут быть инвестированы в новые проекты технологического обновления оборудования, используемого в практике оздоровления охраны окружающей среды (ООС).

### **Ключевые слова**

Охрана окружающей среды (ООС), нефтегазодобывающее предприятие, экологическое воспитание, экологическая безопасность, загрязнение окружающего мира.

### **Теория**

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 года №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020г.) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.01.2021г.), объекты, оказывающие негативное воздействие на природную среду и относящиеся к областям использования наилучших доступных технологий, подлежат федеральному государственному экологическому надзору, а также обязаны составлять и предоставлять один раз в семь лет при неизменности технологических процессов основных производств, качественных и количественных характеристик выбросов загрязняющих веществ и стационарных источников, декларацию о воздействии на окружающую среду в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти, а в отношении иных объектов - в орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

Публичное акционерное общество «НОВАТЭК» занимается разведкой, добычей, переработкой, реализацией природного газа, жидких углеводородов и имеет 25-летний опыт работы в российской нефтегазовой отрасли. Данная хозяйственная деятельность является источником высокопотенциальной опасности для окружающей среды, в том числе местного населения, которое проживает в зонах влияния объектов негативного

воздействия. Вследствие чего вышеупомянутое предприятие относится к объектам I категории опасности.

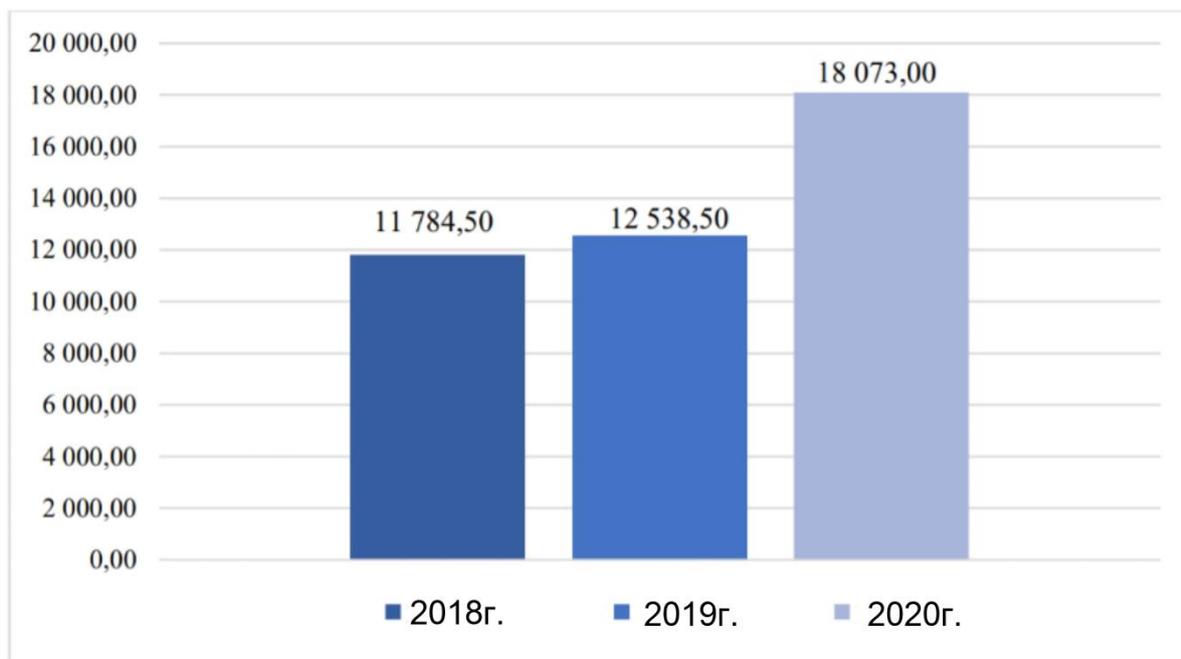
ПАО «НОВАТЭК» осуществляет свою деятельность, соблюдая сведение к минимуму отрицательной техногенной нагрузки на окружающий мир. Компания использует меры по сокращению выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух, а также по защите климата. Руководство ПАО «НОВАТЭК» ставит перед собой одну из основных задач - эффективная очистка сточных вод и рациональное водопользование. Экономное водопотребление – это часть политики в сфере охраны окружающей среды. Ведутся работы по восстановлению и охране земель, применяются современные технологии по переработке и обезвреживанию отходов, а также выполняется ежегодный экологический мониторинг в зоне влияния производственных объектов.

Компания разрабатывает и внедряет целый ряд организационных, инвестиционных и иных мероприятий для приведения к минимальному уровню негативной техногенной нагрузки. Например, использование инновационных подходов в разведке и добыче; использование современных технологий и оборудования; строительство и реконструкция полигонов захоронения отходов; оснащение предприятий современной техникой, а также оборудованием по переработке отходов бурения; реконструкция старых и строительство новых очистных сооружений и пр.

В 2017 году была утверждена новая редакция политики ПАО «НОВАТЭК» в области охраны окружающей среды, которая включает обязательства компании в соответствии с лучшими российскими и международными практиками, и распространяется на все структурные подразделения Компании, в том числе на её дочерние предприятия. В организации функционирует интегрированная система управления вопросами ООС, соответствующая требованиям международного стандарта ISO 14001:2015.

Стратегия ПАО «НОВАТЭК» - становление как лидера среди нефтегазодобывающих компаний. В свою очередь, это подразумевает ответственное отношение к сохранению благоприятной окружающей среды как для нынешних, так и для будущих поколений. Деятельность ПАО «НОВАТЭК» оказывает огромное влияние на хрупкую экосистему в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО). Поэтому, разработка эффективных природоохранных мероприятий и рекомендаций по предотвращению ущерба окружающей среде, являются необходимой задачей для предприятия.

Динамика показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от производственных объектов ПАО «НОВАТЭК» на территории ЯНАО за 3 года схематично показана на рисунке 1.



**Рисунок 1.** Динамика выбросов загрязняющих веществ от производственных объектов ПАО «НОВАТЭК» за 3 года, тонн.

Возрастание объёма выбросов загрязняющих веществ в 2020 году связано с вводом новых производственных объектов ПАО «НОВАТЭК», производственной активностью, ростом объёмов добычи углеводородного сырья на месторождениях.

Экология ЯНАО довольно хрупкая и незащищённая перед приносящими вред вмешательствами хозяйственной деятельности. Так как способность природы Крайнего Севера к самоочищению совершенно отсутствует, даже минимальные выбросы в атмосферу на данной территории очень опасны. Поэтому присутствует сильнейшая необходимость снижения нагрузки на окружающий мир и накладывается большая ответственность на все предприятия, которые ведут свою производственную деятельность в данном регионе.

Рассмотрим повышение экологической безопасности на нефтегазодобывающем предприятии, используя внедрение экологического воспитания персонала.

Главный аспект внедрения экологического воспитания персонала ПАО «НОВАТЭК» - сочетание поставленных задач с определением основной цели данной Компании, а именно при производстве не причинить вред окружающей среде.

Поставленная цель ПАО «НОВАТЭК» заключается в подготовке программы по экологическому воспитанию, не нарушая культуру управления сотрудников, тем самым Компания достигнет цель в помощь решения задач, но при этом необходимо понести минимум расходов на реализацию данной программы.

Следовательно, ПАО «НОВАТЭК» сможет реализовать две поставленные задачи в одну, то есть сохранить окружающую среду в результате хозяйственной деятельности, достигнув это с помощью профессионализма специалистов, и экономии средств за счёт их более рационального расходования, которые можно будет инвестировать в новые проекты технологического обновления оборудования, используемого в практике оздоровления охраны окружающей среды.

Особое внимание должно уделяться внедрению экологического воспитания сотрудников ПАО «НОВАТЭК». Возведение новых процессов или технологий, которые связаны с воздействием на окружающую среду, требует возникновения новых статей расходов ПАО «НОВАТЭК». В результате чего внедрение экологического воспитания сотрудников ПАО «НОВАТЭК» поможет снизить предстоящие расходы по охране окружающей среды.

Управление денежными средствами, которые направляются на освоение программы по экологическому воспитанию, определены самой важной задачей, которую нужно контролировать на высоком уровне управления Компании. Тем самым мнение специалистов в области экологического менеджмента сводится к тому, что денежные средства, предназначенные для повышения эффективности мероприятий по обеспечению экологической безопасности, должно достигаться сочетанием принципов организации работы «снизу-доверху» и генерирования идей «сверху-донижу».

Принцип генерирования идей «сверху-донижу» отражает необходимость дифференцирования задач по главным направлениям мониторинга состояния окружающей среды, например, по контролю выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух, а также все возможные меры по сохранению климата.

Выполнение такого рода задач осуществляется за счёт различных специфических планов действий по пресечению вредных выбросов для каждого источника и контролю состояния атмосферы. За рубежом данная задача получила условное название «мониторинг выхлопной трубы» и относится к категории довольно затратных, так как необходимо охватить постоянным контролем многие тысячи источников выбросов парниковых газов, организовать сбор и обработку данных о состоянии атмосферы в различных районах нахождения таких источников.

Эффективность экологического воспитания зависит ещё и от уровня внутренней культуры обучаемых. Экологический кризис, безусловно, связан с нравственным состоянием общества.

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002 года №7-ФЗ (ред. от 30.12.2020г.) «Об охране окружающей среды» (с изм. и доп., вступ. В силу с 01.01.2021г.) определены основные моменты определения экологической культуры, которые базируются на всеобщности и комплексности экологического воспитания. В результате поставленной цели ПАО «НОВАТЭК», высшие органы правления должны определить уровень, состав и объём времени, подлежащего обучению, которое отведено для познания вопроса в области экологического воспитания.

Это определяется тем, что для управленческого персонала ПАО «НОВАТЭК» применимо понятие, как обострение экологических проблем, в результате этого возникает риск появления аварий и катастроф с экологическими последствиями в окружающей среде. Так же важно определить воздействие оздоровления на окружающую среду и результаты ее освоения в процессе применения в производстве ПАО «НОВАТЭК».

Низкая оценка факторов экологической катастрофы антропогенного и естественного происхождения способна уменьшить профессионализм сотрудников ПАО «НОВАТЭК» наполовину. В соответствии с требованиями Федерального закона от 10

января 2002 года №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» каждый сотрудник ПАО «НОВАТЭК» должен охранять природу в жизнедеятельности помимо производственной. Чтобы достичь это, сотрудник обязан знать не только самые важные источники загрязнения окружающей среды, но и нормативно-правовые основы охраны оздоровления окружающей среды, свои обязанности и ответственность за загрязнение водных ресурсов, атмосферного воздуха, земель, но и строго выполнять природоохранные требования. Ответственность за экологическое воспитание персонала ПАО «НОВАТЭК» возложена на управленческий персонал. Тем самым экологическое воспитание сотрудников ПАО «НОВАТЭК» приобрело важную роль в решение поставленных задач.

В целях приобретения экологического воспитания персонала в программе переподготовки работников организации, учебных планах и учебных программах образовательных учреждений содержатся темы по экологическим вопросам. В процессе обучения сотрудники должны приобрести минимум экологических знаний, необходимых для формирования экологической культуры и реализации требований природоохранительного законодательства при осуществлении своей деятельности. Для каждой категории персонала должен быть определен перечень тем, подлежащих обязательному изучению, таких как общие понятия об экологии, экосистемах, экологических факторах и загрязнении окружающей среды, основах экологической безопасности, а также перечень тем с учетом специфики деятельности различных категорий персонала и их должностных обязанностей.

К каждой категории персонала должен быть определен перечень тем, которые подлежат обязательному изучению, таких как общие понятия об экологии, экосистемах, экологических факторах и загрязнении окружающей среды, основах экологической безопасности, а также перечень тем с учетом специфики деятельности различных категорий персонала и их должностных обязанностей.

Для решения экологических проблем повседневной деятельности требуются более широкие знания с учетом специфики деятельности, различных категорий органов управления. Решение многих служебных вопросов неизбежно приводит к необходимости пополнения знаний путем самообразования. Ужесточение требований природоохранного законодательства, обеспечение безопасности жизнедеятельности подчиненных и ряд других проблем.

Основой профессиональной подготовленности сотрудников ПАО «НОВАТЭК» служит понимание, знание сущности тех явлений, процессов, на использовании которых базируется охрана окружающей среды. Познавательная деятельность сопровождается усвоением информации об изучаемых объектах и освоением действий с ними. Изучение - это постижение сущности объекта с той ее стороны и в той степени, как это диктуется потребностями профессиональной сферы.

В конечном итоге, реализация требований экологической безопасности в повседневной деятельности персонала, и, в частности, при обслуживании возлагается на личный состав. На усвоение этих основ экологической безопасности и направлено экологическое обучение, и воспитание.

## **Выводы**

Мы определили повышение экологической безопасности деятельности Компании с помощью внедрения экологического воспитания. Таким образом, ПАО «НОВАТЭК» сможет реализовать две поставленные задачи в одну, то есть сохранить окружающую среду в результате хозяйственной деятельности достигнув это с помощью профессионализма специалистов, и экономии средств за счет их более рационального расходования, которые могут быть инвестированы в новые проекты технологического обновления оборудования, используемого в практике оздоровления охраны окружающей среды.

## **Библиография**

1. Российская Федерация. Государственная Дума. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002г. № 7-ФЗ (ред. от 30.12.2020г.) [Текст] // Москва: ЭКСМО, 2021г. – 51 с. – (Актуальное законодательство).
2. Гураев, Н.Н. Экономика нефтегазового комплекса [Текст] / Н.Н.Гураев, Б.В. Робинсон, В.А. Черданцев. – Москва: Логос, 2014. – 425 с.
3. Алфёров, Виктор Организационное состояние охраны окружающей среды в России: моногр./Виктор Алфёров. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2017г. - 232 с.
4. Егоренков, Л. И. Охрана окружающей среды / Л.И. Егоренков. - М.: Форум, Инфра-М, 2017г. - 256 с.
5. Лиманова, Елена Выбор инструментов регулирования охраны окружающей среды / Елена Лиманова. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2017г. - 204 с.
6. Официальный сайт ОАО «НОВАТЭК». - Режим доступа: [http:// www.novatek.ru /](http://www.novatek.ru/) Доступ свободный.
7. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/> Доступ свободный.

***Ядерная энергетика и проблемы современной геологии***  
***Верчеба А.А. (МГРИ, verchebaaa@mgri.ru)***

**Аннотация**

Рассмотрены изменения, произошедшие в геологии в начале XXI века. Современная геология позиционируется как фундаментальный раздел естественных наук и сфера материального производства. Показаны основные тренды и траектории развития геологии на перспективу в сфере геологического изучения недр стратегических видов полезных ископаемых и решения геоэкологических вопросов иммобилизации твёрдых промышленных и радиоактивных отходов.

**Ключевые слова**

Фундаментальная и прикладная геология, геологическое мировоззрение, основные векторы развития геологии в научной и производственной деятельности, этические вопросы обеспечения сырьем ядерной энергетики, экологически безопасная изоляция радиоактивных отходов в недрах.

**Теория**

Главное изменение в геологии начала XXI века и ее роли в современном обществе заключается в изменении мировоззрения. Геолог, как и многие представители современной цивилизации, неразрывно связан со всей окружающей его природой. Из нее он черпает все свои жизненные силы - и энергетические, и материальные, и духовные. Следовательно, первоочередная задача общества, в основе которого лежит наука геология – это рационально использовать природные и минеральные ресурсы. В связи с этим прежде всего меняется социальный (общественный) заказ к геологии не только как к науке, но и как к мощной производительной силе. В качестве первоочередных задач геологии, конечно, остаётся геологическое изучение недр с целью воспроизводства и использования минерально-сырьевой базы страны. Совершенно объективно меняется потребность в минеральных ресурсах, среди которых уже в ближайшем будущем наиболее ценными и высоколиквидными становятся редкие и рассеянные элементы, а также неуглеводородные энергетические источники. Острыми становятся экологические проблемы и прежде всего, сокращение отходов горных предприятий и безопасная утилизация промышленных и бытовых отходов.

Меняются идеи и подходы к исследованиям в самой геологии за счёт развития и внедрения в практику новой техники геологических наблюдений и аналитических работ: GPS навигации, современных неразрушающих методов анализа геологических объектов, изотопных исследований и т.д. Возрастает роль системного подхода к анализу рудоформирующих геологических процессов в связи с существенным сокращением числа объектов металлических полезных ископаемых, выходящих на поверхность. В современной геологии чётко обозначилась необходимость глубинных исследований, системный анализ процессов формирования полезных ископаемых и их геолого-экономической оценки.

Если во времена великих открытий (научно-техническая революция Нового времени) XX века были созданы новые отрасли науки и производства, прежде всего - ядерная, электротехническая, автомобильная, радиоэлектронная. Появились новые виды полезных ископаемых - урановые, пьезооптические, диэлектрические; расширился список добываемых легких, цветных, редких и малых элементов, агрономических типов сырья и строительных материалов. Ресурсы геологии были направлены на увеличение объемов добычи железных, медных, марганцевых, фосфорных, никелевых, кобальтовых, ртутных, сурьмяных и других востребованных временем типов металлических полезных ископаемых.

Современный технологический этап начался после Второй мировой войны с середины 50-х годов. Для него характерно завершение формирования мировой горнорудной инфраструктуры, создание серии могучих транснациональных концернов, корпораций и трестов, выдвигание геологии полезных ископаемых и связанных с ней отраслей в разряд важнейших экономических кластеров с жёстким государственным контролем. Возникли новые фундаментальные направления в освоении:

- стратегических и радиоактивных видов минерального сырья;
- редких и редкоземельных элементов;
- ядерных технологий и ядерной энергетики;
- минеральных ресурсов Мирового океана;

Создание минерально-сырьевой базы радиоактивных руд потребовало подготовки квалифицированных специалистов по урановой геологии. С этой целью в некоторых вузах страны в 60-е годы XX в. были созданы специальные факультеты для подготовки специалистов горно-геологического профиля. Одними из первых возникли факультеты в Московском институте цветных металлов и золота (Цветмет) и Московском геологоразведочном институте (МГРИ) и Томском политехническом университете (ТПУ) и в МГРИ, тем самым, было положено основание создания уникальная научно-производственная школы урановой геологии [2].

Молодые специалисты по геологии урана успешно справились с решением новых задач: быстро организовали и возглавили проведение поисковых и разведочных работ, разработку урановых месторождений и геологическое обслуживание рудников.

Возникновение новой научной школы по геологии урановых месторождений неразрывно связано с именами выдающихся российских ученых: академиков Д.И. Щербакова, А.Г. Бетехтина, В.И. Смирнова, А.А. Саукова, профессоров Ф.И. Вольфсона, М.Ф. Стрелкина, А.Б. Каждана, Д.И. Щеголева, В.Н. Котляра, В.И. Данчева, Т.И. Кайковой, А.И. Перельмана, В.Е. Бойцова, Г.В. Демуры и др. Все они принимали активное участие в подготовке молодых специалистов, обучая их не только в стенах института, но и на полевых работах и рудниках [1].

Высокая квалификация специалистов по урановой геологии во многом способствовала созданию в нашей стране надежной сырьевой базы для укрепления обороноспособности страны и развития ядерной энергетики.

Другие страны также существенно ускорили поиск месторождений радиоактивных руд. Тысячи геологов устремились в полевые экспедиции, которые протекали в обстановке строжайшей секретности: руководство ими осуществлялось оборонными ведомствами. За короткий срок были открыты крупные месторождения в Европе, Средней Азии, Африке, Южной и Северной Америке, Канаде, Австралии. В настоящее время в мире открыто и разведано более 1000 урановых месторождений, и минерально-сырьевая база урана позволила создать ядерную энергетику, роль которой неуклонно росла вплоть до середины 80-х гг.

Сейчас в мире действуют 447 атомных реакторов в 31 стране мира, строятся 65 ядерных энергетических блоков. Доля ядерной энергетики в мире составляет 17-18%. Стабильная работа ядерных электростанций надёжно обеспечена ресурсами урана. Россия занимает IV место по ресурсам урановой руды в мире. Общая минерально-сырьевая база урана вполне достаточна для обеспечения долгосрочных мировых потребностей в ядерной электроэнергетики.

Во Франции, обладающей урановыми месторождениями, получают до 70 % электроэнергии; в США - 18 %; России - (7-8) %. Высокой концентрацией АЭС в мире отличаются промышленно развитые регионы мира – Восток США, Западная Европа, Япония и Южная Корея. Только уран может решить энергетический вопрос для Китая, Индии ЮАР и Бразилии. Причины этого – экология, нефтяной кризис и общая нехватка электроэнергии, поэтому эти страны планируют увеличить темпы развития атомной энергетики в 2-3 раза [3].

Негативным этическим моментом использования ядерной энергетики и обеспечения её потребностей в урановом топливе и других конструктивных материалов для её производства является возрастающее количество отходов, в том числе радиоактивных.

Это глобальная экологическая проблема. Непосредственную угрозу для человечества представляют отвалы и терриконы - горы вмещающих пород, горных пород вскрыши и некондиционных руд.



*Рисунок 1. Рекультивированный отвал уранодобывающего предприятия*

Атмосферные осадки растворяют содержащиеся в находящихся на поверхности земли породах соединения тяжёлых (железа, меди, свинца и др.) и радиоактивных металлов. Растворы поллютантов отравляют окружающую растительность, а через продукты питания и организм человека. Ежегодно в мире добывают из недр более 100 млрд тонн минерального сырья. Продукты деятельности горнопромышленного производства существенно загрязняют природную среду.

Только на предприятиях Росатома примерно половина всей урановой руды добывается открытым способом, а половина – шахтным. И рудники, и обогатительные фабрики служат источником загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами и являются радиационно-опасными объектами.

Обогатительные фабрики создают проблему долговременного радиационного загрязнения: в процессе переработки руды образуется огромное количество отходов – «хвостов». Вблизи действующих обогатительных фабрик в мире уже скопилось более 200 млн т. отходов, и если положение не изменится, к концу века эта величина возрастет до сотен млн тонн [3].

Эти отходы будут оставаться радиоактивными в течение миллионов лет, когда фабрика давно перестанет существовать. Таким образом, эти отходы являются главным долгоживущим источником облучения населения, связанным с ядерной энергетикой.

Однако их вклад в облучение можно значительно уменьшить, если использовать инновационные способы иммобилизации радиоактивных отходов по технологии Synroc. Цель технологии Synroc состоит в том, чтобы имитировать это путем преобразования жидких радионуклидов в кристаллическую структуру некоторых минеральных видов для долговременного и экологически безопасного хранения радиоактивных отходов. Стеклоподобные композитные материалы на основе Synroc сочетают в себе химическую стойкость стекла с превосходной химической долговечностью керамики и могут обеспечить более высокую загрузку радиоактивных отходов для безопасного и длительного хранения.

Человек все отчетливее начинает понимать, что производимое им воздействие становится соизмеримым с естественными геологическими силами. И если в глобальном масштабе Природа еще справляется со все возрастающим давлением продуктов жизнедеятельности цивилизации, то в локальных участках все чаще возникают катастрофические последствия. Любое живое существо, потребляя продукты жизнеобеспечения, сталкиваются с необходимостью выделять продукты своей жизнедеятельности, но ни одно живое существо не может существовать в среде собственных отходов.

Тем самым, XXI век выдвинул перед человечеством новую проблему, не возникавшую на протяжении всей предыдущей истории. Это утилизация отходов горнорудного производства и твёрдых бытовых отходов и продуктов своей жизнедеятельности.

В качестве примера решения данной экологической проблемы рассмотрим Урал с его горнорудной культурой, ведущей свое начало еще с демидовских времен. Здесь накопились миллионы тонн отвалов, многие из которых сейчас можно рассматривать как новые техногенные месторождения. Старые отвалы медных рудников сейчас могут

вновь эксплуатироваться на золото и благородные металлы. В тоже время эти отходы представляют собой огромный источник многих ценных компонентов, поскольку содержат в своем составе железо - до 40%, алюминия - до 16%, а также кальций, кремний, титан, цирконий, ниобий, галлий и даже золото. Особый интерес в отходах и «хвостах» представляют редкоземельные элементы - скандий и иттрий, уже востребованные промышленностью в настоящее время.

## **Выводы**

Новое время ставит перед геологией вопрос о поисках нетрадиционных видов полезных ископаемых и новых энергетических ресурсов, которые не образуют большое количество отходов. Это требует нового знания, новых теорий и методов геологического изучения природных и техногенных месторождений.

## **Библиография**

1. Бойцов В.Е. Верчеба А.А. Подготовка кадров по созданию минерально-сырьевой базы атомной энергетики. Известия вузов, Геология и разведка, 2007, №2, с. 69-71.
2. Верчеба А.А., Рихванов Л.П., Язиков Е.Г. Минерально-сырьевая база урана и подготовка кадров для её воспроизводства. Материалы III гео-аналитической конференции «Качество данных в недропользовании: твёрдые полезные ископаемые» 27-29 марта 2018 г. М.: МИСиС. С.17-19.
3. Тесленко В.В. Россия на мировом рынке уранового сырья. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2020. №№ 4-5, с. 100-104.

***Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область)***

***Поваляев Д.В.\* (МГРИ, студент, dentenproval96@mail.ru), Рыжова Л.П. (МГРИ, к.т.н., доцент, ryzhovalp@mgri.ru)***

**Аннотация**

ООО «СМУ Строй Холдинг» является строительным и нефтеперерабатывающим предприятием. Процесс переработки углеводородов, а также их хранение и транспортировка влекут за собой множественные геоэкологические проблемы. Изучение геоэкологической характеристики и составление проекта комплексного геоэкологического мониторинга на территории ООО «СМУ Строй Холдинг» являются целями проекта.

**Ключевые слова**

Геоэкологическая характеристика, геоэкологический мониторинг, ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область).

**Теория**

Объектом исследования является территория ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область).

Цель работы – дать геоэкологическую характеристику, разработать

проект геоэкологического мониторинга, ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область).

В процессе выполнения работ был составлен проект геоэкологического мониторинга территории ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область). В ходе реализации проекта были рассмотрены

следующие вопросы:

- 1) характеристика района расположения объекта работ,
- 2) обзор и анализ ранее проведенных исследований,
- 3) геоэкологическая характеристика территории.

На основании полученной информации была обоснована методика выполнения работ, выбраны виды, условия проведения и объем проектируемых работ.

В результате исследования был составлен проект геоэкологического мониторинга территории ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область), рассмотрены основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики. Также составлена схема геоэкологического мониторинга территории ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область).

Лабораторно-аналитические исследования для атмосферного воздуха, почвенного покрова, снегового покрова, подземных вод, растительности:

Инструментальный метод, высокоэффективная жидкостная хроматография, ИК-фотометрия, атомная абсорбция «холодного пара», атомно-эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой, ИК-спектрометрия, потенциометрия, кондуктометрия, фотометрия, титриметрия, атомная абсорбция, ионная хроматография, органолептический, визуальный, электрометрия, йодометрический, гравиметрия, гамма-радиометрия, гамма-спектрометрия.

### **Степень внедрения**

Предлагаемый проект геоэкологического мониторинга может быть принят к исполнению на предприятии для оценки воздействия деятельности на компоненты окружающей среды, а так же направлен в природоохранные организации Кемеровской области для принятия управленческих решений по минимизации негативного воздействия ООО «СМУ Строй Холдинг» (Липецкая область) на окружающую среду.

Область применения: охрана окружающей среды на предприятии

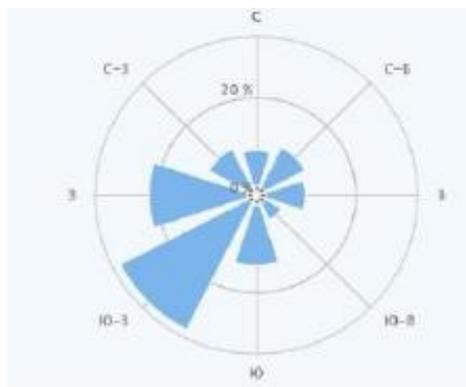
В будущем планируется реализация проекта (частично или в полном объеме).

### **Геоэкологические задачи:**

- определить основные источники воздействия компоненты природной среды;
- оценить состояние компонентов природной среды;
- составить программу геоэкологического мониторинга;
- осуществить контроль над изменением состояния окружающей природной среды;
- дать прогноз изменений состояния компонентов природной среды.

### **Ожидаемые результаты**

Получение информации о состоянии окружающей среды на исследуемой территории, выявление источников загрязнения окружающих сред, определение уровня загрязнения сред, сравнивая с фоновыми и нормативными показателями, составление прогноза.



**Рисунок 1.** Среднегодовая роза ветров г. Липецк

## **Библиография**

1. Глобалистика. Международный междисциплинарный энциклопедический словарь / Гл. ред. И.И. Мазур, А.Н. Чумаков. – М.- СПб. – Н. – Й.: ИЦ «ЕЛИМА», ИД «Питер», 2006. – 1160 с.
2. Гольд Г.С. Минерально-сырьевые ресурсы: социальный вызов времени. М.: Профсоюзы и экономика, 2001. – 407 с.
3. Никитина Н.К. Баланс интересов государства, недропользователей и местного населения при предоставлении права пользования недрами // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. 2013. № 6, с. 60-67
4. Никитина Н.К. Геоэтика - новое научное направление в системе наук о Земле // Разведка и охрана недр. 2014 № 2. С. 49-54
5. Никитина Н.К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы. Монография. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2012. – 155 с. ISBN 978-5-98877-049-7
6. Городникова Н.В., Гохберг Л.М., Литковский К.А., Кузнецова И.А., Лукинова Е.И., Мартынова С.В., Ратай Т.В., Росовецкая Л.А., Фридлянова С.Ю. Индикаторы инновационной деятельности: 2018 М.: НИУ ВШЭ, 2018 С. 255–256.
7. Reischauer G. Combining Artefact Analysis, Interview and Participant Observation to Study the Organizational Sensemaking of Knowledge-Based Innovation // Historical Social Research. 2015 V. 40 N 3 P. 279–298. DOI: 10.12759/HSR.40.2015.3.279-298
8. Устинова Л.Н. Тенденции инновационного развития Российской Федерации // Экономика в промышленности. 2018 Т. 11 № 4 С. 338–345. DOI: 10.17073/2072-1633-2018-4-338-345
9. Gray M. Geodiversity. Valuing and Conserving Abiotic Nature. John Wiley & Sons Ltd, Chichester. 2004. 434 pp.
10. International Association for Geoethics (IAGETH). <https://www.icog.es/iageth/>.

***Влияние управленческого кризиса и пандемии на рынок титана  
в Российской Федерации***

***Калинин А.Р. (профессор кафедры Экономики минерально-сырьевого комплекса,  
Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго  
Орджоникидзе» (МГРИ), kalinal@yandex.ru), Горбунов Е.И.\* (обучающийся,  
Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго  
Орджоникидзе» (МГРИ), Gorbunov.egor.1999.igorevich@yandex.ru)***

**Аннотация**

В статье проведен анализ современной отечественной титановой отрасли в условиях сложной рыночной конъюнктуры, непредвиденных последствий пандемии и кризиса высшего руководящего состава. Определены маркетинговые, производственные и финансовые изменения в структуре корпорации «ВСМПО-Ависма», как лидера на российском рынке титана.

**Ключевые слова**

Титан, рынок, кризис, пандемия.

**Теория**

Металлургическая компания «ВСМПО-Ависма», созданная на базе Верхнесалдинского металлургического производственного объединения и «Авиационных специальных материалов», базирующаяся и зарегистрированная в городе Верхняя Салда (Свердловская область). Это крупнейший в мире производитель титановой продукции с высокой степенью механической обработки (по собственным оценкам, занимает четверти мирового рынка титанового проката). Компания также производит изделия из алюминиевых сплавов, полуфабрикаты из легированных сталей и жаропрочных сплавов на никелевой основе.

Основной акционер компании — бывший топ-менеджер «Рособоронэкспорта» Михаил Шелков (65,27%), 25% плюс одна акция у госкорпорации «Ростех». Гендиректор госкорпорации Сергей Чемезов возглавляет совет директоров «ВСМПО-Ависма».

У компании 350 партнеров в 49 странах, в том числе ведущие мировые авиа- и двигателестроительные компании, включая Boeing, Airbus, Embraer, Rolls-Royce и Safran Aircraft Engines.



Рисунок 1. «VSMPO-Ависма, верхнесалдинский металлургический завод»

Объёмы поставок и количество, как внешних, так и внутренних потребителей титана корпорации позитивно влияют на прибыль компании, а заработанная за десятилетия репутация позволяет работать с зарубежными «гигантами» авиакосмической отрасли.

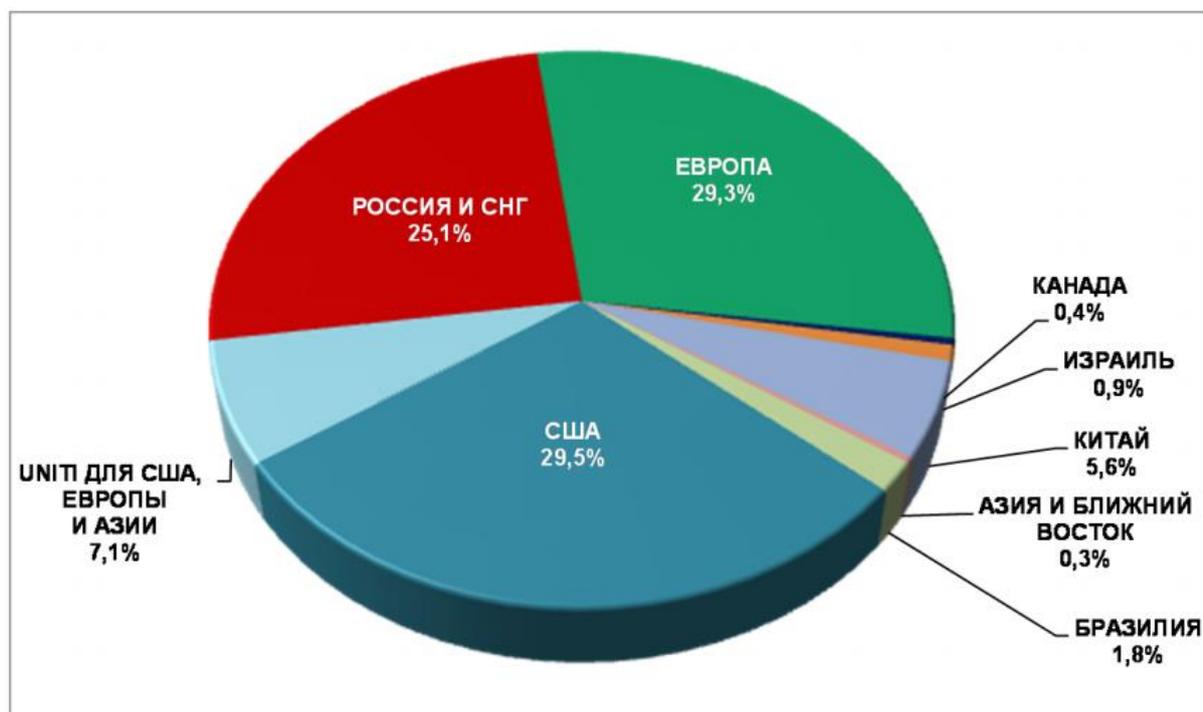


Рисунок 2. География поставок титановой продукции ПАО «Корпорация VSMPO-АВИСМА» в 2019 году, %

Михаил Воеводин возглавлял компанию в качестве генерального директора с 2009 года и подал в отставку в мае 2020-го. Его уход произошёл на фоне кризиса в компании, связанного с падением числа заказов из-за пандемии коронавируса, но присутствовали и другие события, повлекшие за собой увольнение Воеводина, в частности уголовное дело, которое возбудили против него за растрату и нерациональное использование средств компании.

Следователи изучают случаи завышения цен при закупке титанового лома и ванадиевых сплавов. Поданным каналом «Давыдов.Индекс», уголовное дело было возбуждено по ч. 4 ст. 159 УК РФ (мошенничество, совершенное организованной группой либо в особо крупном размере).

В апреле компания сообщила, о сокращении авиаперевозок, а основные потребители практически остановили производство. В связи с влиянием пандемии коронавируса компании пришлось снизить объёмы товарной титановой продукции в 2020 году с запланированных 39 тыс. до 26,5 тыс. т, а производство губчатого титана — с 44 тыс. до 35 тыс. т. Кроме того, «ВСМПО-Ависма» сократила все непроизводственные расходы, перенесла инвестиционные проекты и привела фонд оплаты труда в соответствие с актуальной производственной программой.

В июне исполняющий обязанности главы компании Максим Кузюк сообщил, что в сентябре предприятие может прекратить работу из-за отсутствия новых заказов, и предупредил о возможных сокращениях. Акционеры эту информацию провергли. В начале июля на предприятии вновь сменился руководитель — вместо Кузюка на эту должность пришел бывший вице-президент горно-металлургического холдинга Evraz Сергей Степанов.

За шесть месяцев, закончившихся 30 июня						
		2020 г.	2019 г.	2020 г.	2019 г.	
		тыс. долл.	тыс. долл.	тыс. руб.	тыс. руб.	
Прим.		США	США			
	Выручка	4,5	678 407	814 206	47 062 056	53 198 914
	Себестоимость	6	(451 290)	(497 995)	(31 306 624)	(32 538 219)
	<b>Валовая прибыль</b>		<b>227 117</b>	<b>316 211</b>	<b>15 755 432</b>	<b>20 660 695</b>
	Коммерческие расходы		(12 158)	(14 887)	(843 399)	(972 688)
	Общезаявительные и административные расходы	6	(83 024)	(95 018)	(5 759 510)	(6 208 262)
	<b>Прибыль от операционной деятельности до убытка от выбытия основных средств</b>		<b>131 935</b>	<b>206 306</b>	<b>9 152 523</b>	<b>13 479 745</b>
	Убыток от выбытия основных средств	11	(2 862)	(16 852)	(198 546)	(1 101 122)
	<b>Прибыль от операционной деятельности</b>		<b>129 073</b>	<b>189 454</b>	<b>8 953 977</b>	<b>12 378 623</b>
	Убыток от обесценения нематериальных активов и основных средств	11	(182)	-	(12 644)	-
	Финансовые доходы	7	12 034	32 768	834 796	2 141 012
	Доля в прибыли объектов инвестиций, учитываемых методом долевого участия		2 127	1 367	147 641	89 400
	Финансовые расходы	7	(25 114)	(31 122)	(1 742 177)	(2 033 493)
	(Нетто-убыток)/нетто-прибыль по курсовым разницам		(122 282)	72 576	(8 482 911)	4 741 961
	<b>(Убыток)/прибыль до налогообложения</b>		<b>(4 344)</b>	<b>265 043</b>	<b>(301 318)</b>	<b>17 317 503</b>
	Доход/(расход) по налогу на прибыль	9	4 426	(54 715)	307 030	(3 575 016)
	<b>Прибыль за период</b>		<b>82</b>	<b>210 328</b>	<b>5 712</b>	<b>13 742 487</b>

Рисунок 3. «Финансово-экономические параметры ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»

Исходя из приведённых данных, можно увидеть снижение как выручки компании, так и полученной чистой прибыли. Компания не смогла получить ожидаемое количество заказов на производимую продукцию, что привело к пересмотру инвестиционной, производственной и финансовой программы.

Уголовное дело, возбужденное против генерального директора, отразилось не столько на финансовых показателях компании, сколько на её имидже в рамках уже состоявшегося рынка производителя титана и титановой продукции.

## **Выводы**

2020 год оказался «проверкой на прочность» для корпорации «ВСМПО-Ависма». Количество отозванных объемов поставок негативно сказалось на экономико-финансовом положении крупнейшего производителя титановой продукции в мире. Отсутствие авиаперелетов, приостановка проектов по освоению космоса, снижение потребляемых ресурсов для ремонта и модернизации авиафлота крупнейших авиапромышленных и авиатранспортных компаний привело буквально к «слухам» о приостановлении, которые были опровергнуты, но произвели отрицательный эффект на положение компании в отрасли.

Рекомендации к применению:

- Поиск новых потоков финансирования и получения прибыли за счёт диверсификации источников доходов;
- Пересмотр финансовой политики и инвестиционной программы. Возможен «buyback» («обратный откуп») акций компании с целью получения прибыли в долгосрочной перспективе;
- Выбор ответственного управляющего в лице генерального директора
- Усиление контроля и надзора над финансовыми решениями, принятыми управляющим составом.

## **Библиография**

1. Информационная база данных по рынку металлов - <http://www.infogeo.ru/>
2. Назарова З.М. и др. Экономика геологоразведочных работ. - М., ООО «Оптимус», ООО ИПЦ «Маска», 2018, 400 с.
3. 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.
4. Aleksandr R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley. To the question of digitalization of indicators of the mineral complex. XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development, Winter Edition Katowice, Poland 09 January 2020, p. 149.
5. [http://www.vsm-po.ru/ru/pages/Konsolidirovannaja\\_finansovaja\\_otchetnost](http://www.vsm-po.ru/ru/pages/Konsolidirovannaja_finansovaja_otchetnost) - Официальный сайт корпорации «ВСМПО-Ависма» Консолидированная финансовая отчётность [Электронный ресурс]

*Дополненная реальность – инструмент эффективного изучения Земли и процессов протекающих в её недрах*

*Казаку В.В.\* (МГРИ, isuperc86@yandex.ru), Гадоева Т.З. (МГРИ, toma.gadoeva@mail.ru), Аполлонова Н.В. (МГРИ, kokoc525@mail.ru)*

## **Аннотация**

Информационно-коммуникационные технологии стали неотъемлемой частью современного человека, особенно для людей, непосредственно связанных с образовательным процессом. Для эффективного обучения очень важно иметь не только текстовое описание предмета или процесса, но и видеть его визуальную составляющую. Однако, далеко не каждый образовательный институт может позволить себе покупку того или иного макета, и здесь на помощь приходят современные технологии, а именно AR – дополненная реальность

## **Ключевые слова**

Оптимизация процесса обучения, технология дополненной реальности, моделирование объектов и процессов, цифровизация.

## **Теория**

На рубеже 80-90-х годов Джарон Ланье предлагает термин «виртуальная реальность» (Virtual Reality – VR) и создает его концепцию. Но уже вскоре учёным из корпорации Boeing, Томасом П. Коделлом вводится понятие «дополненной реальности» (Augmented Reality – AR), для которого также подводится теоретическая и практическая база.

Дополненная реальность – это вариация виртуальной среды. Главным ее отличием является частичное погружение в виртуальный мир. Пользователь может видеть реальную картину мира с виртуальными объектами, включенными в нее в отличие от технологии виртуальной реальности, которая полностью погружает пользователя в синтетическую, искусственно созданную среду. Следовательно, AR дополняет реальность, а не полностью ее заменяет.

Дополненная реальность предстает как новая интерактивная технология, которая позволяет накладывать компьютерную графику или текстовую информацию на объекты реального времени. Это совмещение на экране двух изначально независимых пространств: мира реальных объектов вокруг человека и виртуального мира, созданного на компьютере. Технологии создания позволяют стереть грань между окружающим и искусственно созданным миром.[3]

Алгоритм внедрения дополненной реальности в процесс обучения очень прост, рассмотрим два примера, где данная технология будет максимально эффективна.

В качестве первого примера возьмем нефтегазовую индустрию, данное направление весьма сложное, включает множество элементов, процессов, а также специалисты данной отрасли являются одним из самых востребованных на территории РФ, так как состояние экономики страны прямо пропорционально связано с объемами добытых углеводородов.

Для того, чтобы хорошо понимать, как работает то или иное оборудование, нужно наглядно с ним ознакомиться. Однако, зачастую, оборудование из данной отрасли имеет высокую стоимость, неподъемный вес и требует особого хранения.



Рисунок 1. Схема действия AR-тега.

Именно здесь на помощь приходят AR-технологии. Вместо того, чтобы передавать по рядам тяжелые долота, коронки, и прочее оборудование, преподаватель раздаёт листы с так называемой «AR-меткой», наведясь на которую, студент, используя собственный смартфон сможет рассмотреть его под любым углом и ознакомиться с его конструктивными особенностями.

Вторым, но не по значимости, примером может послужить ювелирное направление, а именно геммология. Современная ювелирная индустрия движется огромными шагами, применяя те или иные комбинации различных драгоценных камней и сплавов металлов. Зачастую применяются очень дорогие и редкие экземпляры, и у образовательного учреждения просто нет возможности на приобретение подобных изделий.



Рисунок 2. Пример коллекции драгоценных минералов.

Но, при помощи AR открывается возможность изучить экземпляры, посмотреть, как выглядит на одном том же минерале различные виды огранки, и как один и тот же минерал может выглядеть в разных ювелирных изделиях.

## **Выводы**

Применение дополненной реальности в процессе изучения наук о Земле позволяет существенно сэкономить средства на закупку тех или иных образцов, избавляет от необходимости иметь специальные помещения для хранения, а также включает в себя возможность обучать студентов удалённо, без применения особых технических средств, что является перспективным направлением в области геоэтики.

## **Библиография**

1. Мурашов А.А., Смоленцева Л.В. Виртуальная реальность и дополненная реальность. Взгляд на будущее // Сборник трудов молодых ученых УВО «Университет Управления "ТИСБИ"». Казань: Университет управления «ТИСБИ», 2016. С. 91-96.
2. Савельева К.В. Дополненная реальность: культурный и образовательный феномен // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2018. Том 7. № 1А. С. 227-233.
3. Яковлев Б.С., Пустов С.И. Классификация и перспективные направления использования технологии дополненной реальности // Известия ТулГУ. Серия «Технические науки». 2013. № 3.
4. [Электронный ресурс] / AR — Дополненная Реальность. URL: <https://habr.com/ru/post/419437/> (Дата обращения: 12.02.2020)
5. [Электронный ресурс] / Все, что нужно знать про VR/AR-технологии. Rusbase. URL: <https://rb.ru/story/vsyo-o-vr-ar/> (Дата обращения: 12.02.2020)
6. [Электронный ресурс] / 12 платформ разработки приложений дополненной реальности. URL: <https://appttractor.ru/info/articles/12-platform-razrabotki-prilozheniy-dopolnennoy-realnosti.html> (Дата обращения: 14.02.2020)
7. [Электронный ресурс] / AR. Быстро. Просто. Эффектно. Сервис дополненной реальности. URL: <https://arvizor.com/> (Дата обращения: 16.02.2020)

*Инновационные геоэтические направления цифрового стратегирования на предприятиях минерально-сырьевого комплекса*  
**Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, [kalininar@mgri.ru](mailto:kalininar@mgri.ru))**

### **Аннотация**

В работе предложены и рассмотрены инновационные геоэтические направления цифрового стратегирования хозяйственной деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса с учетом их специфики и особенностей современного существования и развития. Выявлены ключевые причины необходимости пересмотра и совершенствования стратегического планирования и управления предприятиями рассматриваемой отрасли, а также возможные последствия несвоевременного учета этих причин в условиях перманентно текущего мирового и регионального финансово-экономического кризиса, эпидемиологической угрозы и политической конфликтности полярного мироустройства.

### **Ключевые слова**

Геоэтика, цифровизация, минерально-сырьевой комплекс, стратегирование, менеджмент.

### **Теория**

Стратегические вызовы современного мира вносят всё более существенные коррективы в общественную жизнь и хозяйственную деятельность предприятий различных видов организационно-правового устройства, форм собственности и отраслевой принадлежности. Особенно наглядно и существенно это проявляется на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, значительно отличающихся от дискретных хозяйственных систем специфичностью и уникальностью планирования и управления [1]. Скорейшая адаптация минерально-сырьевых предприятий к таким вызовам, как текущий мировой и региональный финансово-экономический кризис, эпидемиологическая угроза, политическая конфликтность и санкционное взаимодействие на международном уровне, является абсолютно необходимым условием не только дальнейшего стратегического развития, но и их стабильного существования в современной рыночной среде. При этом такая адаптация часто теперь приобретает геоэтические особенности, не учитываемые ранее.

Перспективы развития отечественных геологоразведочных и горнодобывающих предприятий связаны с несколькими возможными стратегическими (а в дальнейшем и тактическими) установками. Прежде всего, это необходимость и обязательность вхождения таких предприятий в полное соответствие с разработанными и действующими принципами и механизмами парадигмы «Эффективное производство 4.0» или «Индустрия 4.0» [2]. Сырьевым компаниям этот переход наиболее труден, так как требует дополнительного экономико-финансового, организационного, технико-технологического, информационного и интеллектуального обеспечения в сравнении с большинством предприятий других отраслей [3]:

- невозможность на данном этапе создания полностью автономных автоматизированных или роботизированных киберфизических систем в концепции «Цифрового месторождения»;
- сложности в комплексном применении систем искусственного интеллекта в связи со значительной дороговизной и неэффективностью нейросетей современного поколения [4];
- отсутствие универсального агрегированного подхода к решению управленческих задач с помощью цифровых технологий («цифровой двойник», кибербезопасность, программное обеспечение, облачные технологии, интерпретация датчиковой информации, блокчейн и т.д.) [5];
- инертная и неэффективная управленческая структура на предприятиях минерально-сырьевого комплекса с обилием уровней, вертикальных и горизонтальных барьеров менеджмента [6];
- полное отсутствие или очень низкий уровень формирования и учета геоэтических принципов и механизмов, прежде всего, стратегического планирования и управления на геологоразведочных и горнодобывающих предприятиях.

Последнее обстоятельство послужило причиной для организации и проведения научно-исследовательских работ по изменению сложившейся ситуации. В рамках современного опыта и формируемых научно-исследовательских и производственных задач ведущих предприятий минерально-сырьевого комплекса методами факторного анализа и экспертных оценок был проведен анализ и выявлены основные востребованные тенденции по формированию и учету актуальных геоэтических принципов и механизмов стратегического планирования и управления на геологоразведочных и горнодобывающих предприятиях.

Далее на базе проведенного анализа был сформирован комплекс ключевых инновационных геоэтических направлений цифрового стратегирования хозяйственной деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса (рис. 1).



**Рисунок 1.** Инновационные геоэтические направления цифрового стратегирования предприятий МСК

Как видно из приведенной схемы, наиболее актуальными геозитическими направлениями цифрового стратегирования являются: цифровое геозитическое стратегирование человеческого и природного капитала (ЦГСЧиПК) с коэффициентом востребованности  $K_{в1} = 93\%$ , цифровое геозитическое маркетинговое стратегирование (ЦГМС) с коэффициентом востребованности  $K_{в2} = 88\%$ , цифровое геозитическое функциональное стратегирование (ЦГФС) с коэффициентом востребованности  $K_{в3} = 85\%$ , цифровое геозитическое технико-технологическое стратегирование (ЦГФС) с коэффициентом востребованности  $K_{в4} = 83\%$ .

Далее была произведена попытка разработки инновационных или корректировки действующих на предприятиях минерально-сырьевого комплекса принципов, алгоритмов, механизмов и практических рекомендаций по изменению системы стратегирования сырьевых компаний с учетом применения цифровых технологий и известных геозитических положений по рациональному и безопасному взаимодействию человеческого общества и окружающей среды.

В ходе научного исследования с помощью методов системного анализа и математического моделирования сложных процессов и объектов было установлено следующее:

- современный уровень цифровизации на предприятиях минерально-сырьевого комплекса пока не получил массового характера, абсолютно не упорядочен и требует дальнейшей инициализации;
- определены ключевые проблемы и барьеры, мешающие общему процессу активной цифровизации на предприятиях минерально-сырьевого комплекса, токенизации их активов и получения первых положительных эффектов от этого процесса;
- установлены наиболее перспективные геозитические положения, которые целесообразно внедрять в действующие системы цифрового стратегирования минерально-сырьевых компаний, а также, безусловно, учитывать при разработке новых систем цифрового стратегирования.

Полученные в ходе исследования результаты позволяют существенным образом пересмотреть действующую, инертную и малоадаптивную политику стратегирования минерально-сырьевых компаний, активнее внедрять в нее последние инновационные цифровые разработки, а также мотивировать геологоразведочные и горнодобывающие предприятия к применению и качественному освоению методологических и методических положений геозитического, рационального, безопасного и комплексного освоения недр.

## **Выводы**

В результате проведенных исследований сформировано новое понимание необходимости применения инновационных геозитических направлений цифрового стратегирования хозяйственной деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса с учетом их специфики и особенностей современного существования и развития. Обнаружены и констатированы ключевые причины необходимости пересмотра и совершенствования стратегического планирования и управления предприятиями рассматриваемой отрасли, а также возможные последствия

несвоевременного учета этих причин в условиях перманентно текущего мирового и регионального финансово-экономического кризиса, эпидемиологической угрозы и политической конфликтности полярного мироустройства. Геоэтика и цифровизация минерально-сырьевого стратегирования в современных условиях должны рассматриваться и применяться комплексно и взаимодополняюще.

### **Библиография**

1. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Использование технологий цифровизации для лицензирования недропользования. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.25.
2. Официальный сайт практической промышленной конференции «Эффективное производство 4.0». Электронный ресурс. URL: <https://оee-conf.ru/> (дата обращения: 10.02.2021).
3. 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.
4. Национальная программа «Цифровая экономика 2024», утв. Президиумом Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 года. Электронный ресурс. URL: <https://digital.ac.gov.ru/> (дата обращения: 15.02.2021).
5. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Оценка направлений применения VI-систем на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.28.
6. Aleksandr R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley. To the question of digitalization of indicators of the mineral complex. XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development, Winter Edition Katowice, Poland 09 January 2020, p. 149.

*Геозитические положения цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса*

*Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, [kalininar@mgri.ru](mailto:kalininar@mgri.ru))*

**Аннотация**

Работа посвящена анализу возможности разработки новых и применения действующих геозитических положений для повышения эффективности цифровизации хозяйственной деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса с учетом требований современного рынка минерального сырья и социально-общественных отношений в российском обществе. Определены основные геозитические положения цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса, методом экспертных оценок установлена социо-экономическая и социо-культурная значимость этих положений для принятия решений по цифровизации геологоразведочных и горнодобывающих предприятий, а также эффективность их дальнейшей реализации на уровне стратегического, тактического и оперативного управления рассматриваемых хозяйствующих субъектов.

**Ключевые слова**

Геозитические положения, цифровизация, минерально-сырьевой комплекс, экономические и управленческие методы исследований, менеджмент.

**Теория**

Как известно, относительно новое научное направление «Геозитика» еще до конца не сформировано, не имеет устоявшихся принципов, методологических и методических положений и механизмов, достаточно разрозненно и деструктурировано [1]. Однако всё увеличивающаяся необходимость в практическом использовании уже имеющихся научных достижений в этой области, а также актуальность разработки новых ее положений, более специфичных и целенаправленных, не вызывает уже никаких сомнений у многих специалистов в сфере минерально-сырьевого комплекса [2].

Особенная актуальность и новый всплеск научного и практического интереса к положениям и проблемам геозитики проявились в последнее время в связи с активным внедрением технологий цифровизации на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Это обусловлено несколькими причинами:

- цифровизация минерально-сырьевых предприятий, возможная токенизация их материальных и нематериальных активов, огромный объем поступающей, обрабатываемой и передающейся информации резко актуализировали вопросы безопасности коммерческой деятельности рыночных агентов, особенно в части кибербезопасности и кибертерроризма;
- применение цифровых технологий и методов на геологоразведочных и горнодобывающих предприятиях привели к существенному повышению негативного воздействия на окружающую среду, возросли показатели «углеродного следа» и других глобальных и локальных отрицательных проявлений деятельности минерально-сырьевых компаний [3];

- обострилась проблематика нравственного и этического отношения к принципиальной возможности и необходимости внедрения цифровых технологий на предприятиях такого масштаба и отраслевой значимости [4];
- существенной проблемой остается несовершенство социо-культурной и нормативно-правовой среды применения цифровых технологий в целом, а также отдельных их частей – искусственного интеллекта, цифровой валюты, блокчейн-технологий и т.д. [5];
- особую тревогу у топ-менеджмента предприятий минерально-сырьевого комплекса вызывает существенная нехватка компетентных специалистов в области цифровизации и токенизации активов геологоразведочных и горнодобывающих компаний, что значительно тормозит процессы развития и ухудшает уровень конкурентоспособности [6];
- в целом, общая эффективность цифровых внедренческих процессов на недискретных предприятиях минерально-сырьевого комплекса находится пока на достаточно низком уровне, при этом много вопросов остается по поводу конкретной ответственности в складывающемся положении и недостаточно качественных результатах реализуемых мероприятий.

В этой связи был проведен подробный научно-исследовательский анализ геоэтических и цифровых взаимодействий различных уровней управления, а также элементов внешней и внутренней среды предприятий минерально-сырьевого комплекса с использованием методов факторного и системного анализа, гипотетико-дедуктивного метода, а также методов аналогий, абстрагирования, обобщения и экспертных оценок. Результатом проведенного исследования явилась систематизация ключевых геоэтических положений, существенно влияющих на процессы цифровой трансформации предприятий минерально-сырьевого комплекса (рис. 1).



**Рисунок 1.** Систематизация геоэтических положений цифровизации предприятий МСК

На основе разработанной систематизации геоэтических положений цифровизации предприятий МСК были определены ключевые оценочные экспертные показатели: коэффициент безопасности цифровизации КБЦ ( $0 \div 1$ ), коэффициент

экологичности цифровизации КЭКЦ (-1÷1), коэффициент этичности цифровизации КЭТЦ (-1÷1), коэффициент социальности цифровизации КСЦ (0÷1), коэффициент нормативности цифровизации КНЦ (0÷1), коэффициент компетентности цифровизации ККЦ (-1÷1), коэффициент ответственности цифровизации КОЦ (0÷1), коэффициент общей эффективности цифровизации КОЭЦ (0÷1).

Коэффициентная методика позволила выявить ключевые точки и зоны взаимодействия геозитических подходов, положений, принципов, алгоритмов и механизмов с аналогичными элементами цифровизации действующих предприятий минерально-сырьевого комплекса. Дополнительно были определены специфические особенности такого взаимодействия отдельно на предприятиях УВС и ТПИ.

Полученные в ходе научного исследования результаты являются пока предварительными и требуют дальнейшей теоретической и экспериментальной проработки в связи с масштабностью и большой сложностью рассматриваемых вопросов.

Весьма привлекательным в данном случае направлением исследований является применение комплексных методов экономико-социо-математического моделирования, например, таких, как методы нечеткой логики или динамического математического моделирования и программирования. Очевидно, что применение передовых методов моделирования и программирования с возможным последующим объединением предлагаемого методического подхода с инструментарием искусственного интеллекта в виде адаптированных самообучающихся нейросетей позволит решать нетривиальные задачи геозитического и цифрового взаимодействия различных уровней управления на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. В отличие от дискретных систем предприятий других отраслей, геологоразведочные и горнодобывающие компании обладают высокой степенью уникальности, вариативности и венчурности.

Особое внимание следует уделять геозитическим проблемам цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса, связанным с трудовым и человеческим интеллектуальным капиталом. Это наиболее сложная, ответственная и трудоемкая сфера взаимодействия различных заинтересованных элементов, обладающая самым большим потенциалом дальнейшего развития процессов цифровизации геологоразведочных и горнодобывающих компаний.

## **Выводы**

В итоге проведенной научно-исследовательской работы определены основные положения системного и эффективного взаимодействия геозитики и цифровизации минерально-сырьевых компаний в современных условиях рынка. Выявлены возможности разработки новых и применения действующих геозитических положений для повышения эффективности цифровизации хозяйственной деятельности предприятий минерально-сырьевого комплекса с учетом требований современного рынка минерального сырья и социально-общественных отношений в российском обществе. Обнаружена социо-экономическая и социо-культурная значимость этих положений для принятия решений по цифровизации геологоразведочных и горнодобывающих предприятий. Определено, что эффективность их дальнейшей реализации на уровне стратегического, тактического и оперативного управления рассматриваемых хозяйствующих субъектов является ключевым итоговым фактором.

## **Библиография**

1. Никитина Н.К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы. Монография. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2012. – 155 с. ISBN 978-5-98877-049-7
2. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Использование технологий цифровизации для лицензирования недропользования. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.25.
3. Официальный сайт практической промышленной конференции «Эффективное производство 4.0». Электронный ресурс. URL: <https://oee-conf.ru/> (дата обращения: 10.02.2021).
4. Национальная программа «Цифровая экономика 2024», утв. Президиумом Совета при Президенте России по стратегическому развитию и национальным проектам 24.12.2018 года. Электронный ресурс. URL: <https://digital.ac.gov.ru/> (дата обращения: 15.02.2021).
5. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Оценка направлений применения ВІ-систем на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.28.
6. Aleksandr R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley. To the question of digitalization of indicators of the mineral complex. XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development, Winter Edition Katowice, Poland 09 January 2020, p. 149.

***Геоэтические проблемы взаимодействия системы комплексного освоения недр и цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса  
Калинин А.Р. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, kalininar@mgri.ru)***

**Аннотация**

В научном исследовании рассмотрены некоторые геоэтические проблемы взаимодействия элементов системы комплексного освоения недр и направлений цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса. Определены исходные принципы и положения такого взаимодействия в условиях требований глобального и локального устойчивого развития геосистем, области потенциально конфликтного и благоприятного интеграционного процесса. Выявлены и сформированы возможные перспективы и прогнозные решения положительного развития вышеуказанных процессов в условиях современного рынка минерального сырья.

**Ключевые слова**

Геоэтика, цифровизация, минерально-сырьевой комплекс, комплексное освоение недр, экономика, менеджмент.

**Теория**

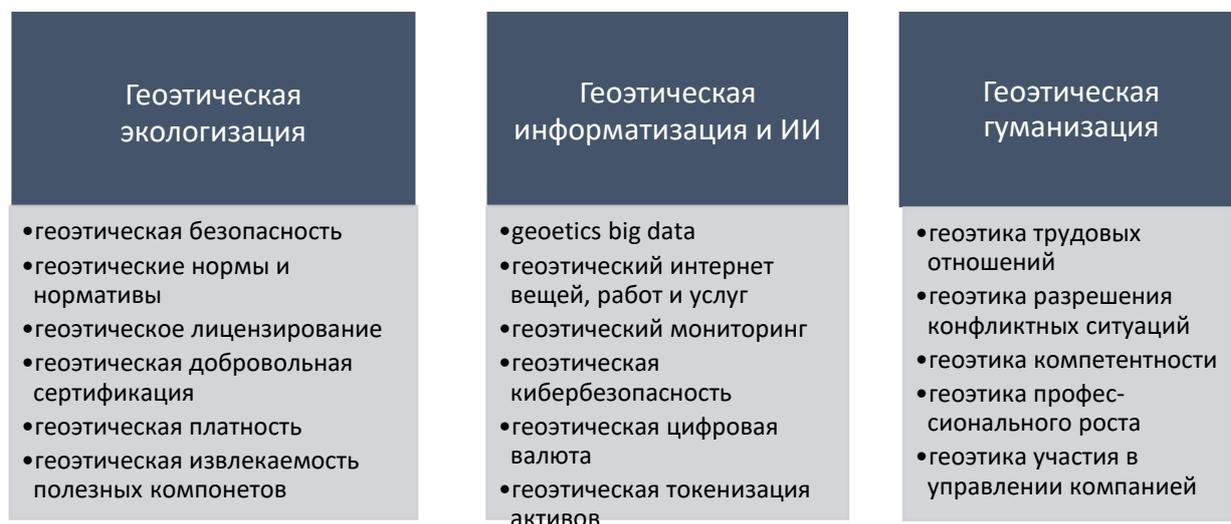
В последнее время современные геоэтические научные направления получили новые импульсы для развития в условиях обостряющихся межрегиональных и международных отношений, глобальных мировых вызовов. В рамках различных исследований геоэтика сформировалась в единую междисциплинарную научную платформу, объединяющую потенциал развития многих научных направлений, как теоретического (методологического), так и практического характера. Крупнейшие университеты и научные центры мира объединяют свои усилия в процессе пропагандирования и развития геоэтических прикладных и комплексных направлений исследования, возлагая большие надежды на всеобъемлющий, интеграционный и гуманистический потенциал геоэтики [1].

Особое значение геоэтика имеет для развития направлений комплексного освоения недр, стратегического планирования и управления предприятиями минерально-сырьевого комплекса [2]. Безусловным приоритетом этих направлений в современных условиях рынка минерального сырья является интенсивное внедрение технологий цифровизации на всех уровнях и во всех возможных областях комплексного освоения недр. При этом такой процесс является весьма непростым, проблематичным, конфликтным и неоднозначным. Многие эксперты связывают такую ситуацию с особенностями геоэтического и цифрового развития рационального природопользования, во многом противоречащего друг другу [3, 4].

В результате проведенного системного и факторного анализа взаимодействия элементов системы комплексного освоения недр и направлений цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса в условиях требований глобального и локального устойчивого развития геосистем были выявлены ключевые проблемы и потенциально значимые области потенциального взаимовыгодного интеграционного процесса:

- разная исходная приоритетность и разновекторность систем и направлений;
- противоречие в применяемой методологии и методическом обеспечении;
- потенциальная синергия итоговых экономических и финансовых показателей;
- различная вариативность и масштабность потенциально реализуемых решений;
- различающаяся профессиональная и технологическая подготовленность;
- изначальная несовместимость, но дальнейшая перспективное интеграционное взаимодействие;
- критичность принимаемых управленческих решений;
- отсутствие солидарной ответственности;
- изначальная геозитическая дискомфортность взаимодействия;
- субъективность экономической оценки потенциального взаимодействия и т.д.

Для устранения выявленных проблем и поиска синергетического эффекта взаимодействия элементов системы комплексного освоения недр и направлений цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса методами выявления и разрешения противоречий, а также экспертных оценок [5, 6] были разработаны перспективные геозитические направления взаимодействия (рис. 1).



**Рисунок 1.** Перспективные геозитические направления взаимодействия системы комплексного освоения недр и цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса

Наибольшую эффективность рассматриваемого потенциального взаимодействия можно достичь только максимально используя весь разработанный и предлагаемый инструментарий одновременно с постоянным мониторингом и взаимообязывающим контролем. Критичность комплексной оценки такого взаимодействия должна быть соответствующей масштабу производства и воздействия на окружающую среду. Мотивирующие механизмы должны быть заложены еще на стадии проектирования. Особое внимание следует уделить техническому и технологическому обеспечению геозитического взаимодействия этих сложнейших систем и направлений развития предприятий минерально-сырьевого комплекса.

Принципиально важное значение для устранения выявленной геозитической конфликтности рассматриваемых систем и направлений будет иметь безусловное следование принципам и положениям глобального и локального устойчивого развития геосистем, разработанных и ратифицированных многими государствами уже достаточно давно.

Также дополнительный эффект от предложенных решений можно получить и в рамках межотраслевого взаимодействия и реализуемых государственных целевых программ и проектов.

## **Выводы**

В результате проведенных исследований определены геоэтические проблемы взаимодействия элементов системы комплексного освоения недр и направлений цифровизации предприятий минерально-сырьевого комплекса в современных условиях рынка. Разработаны предложения по устранению выявленных проблем и поиску синергетического эффекта во взаимодействии рассматриваемых элементов систем и направлений.

## **Библиография**

1. Abrunhosa Manuel, Chambel Antonio, Peppoloni Silvia, Chaminé Helder I. (Eds.) *Advances in Geoethics and Groundwater Management: theory and practice for a sustainable development* Proceedings of the 1st Congress on Geoethics and Groundwater Management (GEOETH&GWM'20), Porto - Portugal 2020-2021, X, 740 p. 800 illus., 350 illus. in color., Springer, ISBN 978-3030593209.
2. Aleksandr R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley. *To the question of digitalization of indicators of the mineral complex. XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development, Winter Edition Katowice, Poland 09 January 2020*, p. 149.
3. Silvia Peppoloni, Giuseppe Di Capua *GEOETICA: manifesto per un'etica della responsabilità verso la Terra* Prefazione di Telmo Pievani, 2021, Saggine, n. 346, pp. 224, Donzelli Editore, ISBN 978-8855221696.
4. Vasconcelos Clara, Schneider-Voß Susanne, and Peppoloni Silvia (Eds.) *Teaching Geoethics Resources for higher education*, 2020, U.Porto Edições, 207 pp.
5. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Использование технологий цифровизации для лицензирования недропользования. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.25.
6. Калинин А.Р., Самоенко А.И. Оценка направлений применения VI-систем на предприятиях минерально-сырьевого комплекса. Цифровизация экономики минерально-сырьевого комплекса. Материалы IX Международной научной конференции молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»/ Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ). В 8 т. Т. 6. – М.: Издательство Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 2020. – 218 с. С.28.

*Геоэтические проблемы, связанные с загрязнением Арктической зоны России  
Кольцова В.М.\* (Российский государственный геологоразведочный  
университет (МГРИ), [valeriakoltsova15@mail.ru](mailto:valeriakoltsova15@mail.ru)), Научный руководитель:  
Рыжова Л.П. (Российский государственный геологоразведочный университет  
(МГРИ), [ryzhovalp@mgri.ru](mailto:ryzhovalp@mgri.ru))*

## **Аннотация**

Арктическая зона – регион, играющий большую роль для экономики и внешнеэкономических связей Российской Федерации. Изучение вопросов, связанных с экологическими проблемами при освоении углеводородных ресурсов Арктики, имеет актуальное значение. В статье рассматриваются причины загрязнения окружающей среды Арктической зоны России, а также возможные способы их предотвращения.

## **Ключевые слова**

Арктическая зона России, экологические проблемы, промышленное загрязнение, шельф, нефть.

## **Теория**

Можно без преувеличения сказать, что пандемия коронавируса изменила мир. Из-за пандемии 2020 год стал сложным для всех экономик мира, а также большинства отраслей. Дистанционная работа, ограничения передвижений, прав, быстрое расширение новых обязанностей, внедрение IT-технологий и многое другое уже стало обыденностью. Но с другой стороны – пандемия неожиданно обернулась благом для окружающей среды. Закрытие фабрик и заводов, приостановка международного воздушного сообщения привели к значительному улучшению качества воздуха и состояния окружающей среды. Однако рано или поздно, мы вернемся к обычной жизни, и проблемы, связанные с изменением климата, продолжат усугубляться.

Арктика на сегодняшний день, как никогда ранее, нуждается в особом внимании и бережном отношении. Экологические проблемы Арктики связаны с глобальными изменениями климата, а также с деятельностью человека. Многочисленные исследования и добыча полезных ископаемых привела к нарушению баланса природы.

Какие экологические проблемы существуют в Арктике? Сокращение биологического разнообразия, изменение климата - таяние ледников в Арктике, проблема подземных вод, загрязнение почвы и атмосферы. Но мы обратили особое внимание на промышленное загрязнение – добыча ресурсов и шельфовые разработки.

Стоит отметить, что проблемы промышленного загрязнения заключаются не только в добыче полезных ископаемых. На территории Мурманской области находится Кольская АЭС, а также в данной природной зоне находятся заводы по обслуживанию атомных подводных лодок. Это одна из угроз – загрязнение территории радиоактивными отходами. Арктика была местом захоронения ядерных отходов, а в советское время на территории проводились испытания ядерного оружия. Следующей угрозой стоит отметить вредные выбросы, которые оставляют предприятия тяжелой промышленности. А также твердые бытовые отходы, которые несут в Северный Ледовитый океан реки Лена, Енисей и Обь.

Добыча природных ресурсов в Арктике может привести к высокой вероятности увеличения аварийных ситуаций из-за условий сурового арктического климата. А также возможны разливы нефти, аварийные выбросы в атмосферу, ускорение глобального потепления, таяния льда, вымирания редких видов животных.

Шельф может содержать до 80% потенциальных углеводородных запасов России. Проведение геологоразведочных работ наносит ущерб морским организмам и экосистеме Арктики. При определении нефтегазоносности морской сейсморазведкой возникает эффект гидроудара, в результате которого возможна гибель или поражение органов и тканей взрослых рыб и мальков.

Бурение скважин сопровождается огромным количеством выбросов в гидросферу и атмосферу. Выбросы в гидросферу могут быть и жидкими, и твердыми. Сбросы представляют собой отработанные буровые растворы и шлам. Жидкие отходы представлены токсичными примесями, тяжелыми металлами, глинистыми взвешьями, которые повышают мутность воды в местах сброса.

Добыча нефти может привести к аварийным разливам нефти. Причинами таких аварий служат: выход оборудования из строя, ошибки персонала и экстремальные природные условия. Экологические последствия таких выбросов особенно тяжелы тогда, когда происходят вблизи берегов или в районах, где замедлен водообмен. Аварии при буровых работах - это неожиданные залповые выбросы жидких и газообразных углеводородов из скважины в процессе бурения при вскрытии зон с аномально высоким пластовым давлением [1].

Добыча, переработка и сжигание нефти приводят к выбросу в атмосферу большого количества углекислого газа ( $CO_2$ ) и метана ( $CH_4$ ), создающих парниковый эффект. Большинство выбросов в атмосферу в результате деятельности человека в мировом масштабе связано с нефтью, и хотя при сгорании природного газа образуется меньше  $CO_2$ , чем при сгорании нефти, его основной компонент — метан — обладает более мощным воздействием, чем  $CO_2$  [2]. Чрезмерное загрязнение атмосферы является одной из причин климатических изменений в Арктической зоне.



*Рисунок 1. Разлив нефти в Арктической зоне.*

При сжигании попутного газа и газа в турбинах, которые необходимы для получения энергии, образуются выбросы NO<sub>x</sub>, которые могут нанести серьезный экологический ущерб береговым экосистемам (образование «кислотных дождей»).

При долгой работе на месторождении повышается сейсмоопасность территории. Под тяжестью может произойти обрушение верхних слоев породы. В результате чего возможно дальнейшее распространение ударных волн и землетрясения.

Для Арктического шельфа риски при транспортировке углеводородного сырья выше других регионов. Судостроение и создание морских производственных объектов в данном регионе требует особого внимания для уменьшения экологических рисков. Танкерная транспортировка повышает риски загрязнения водной среды, в первую очередь за счет аварийного или преднамеренного сброса транспортируемых продуктов, а также горюче-смазочных материалов с буровых установок, судов и обслуживающих механизмов.

Добыча нефти связана с опасностями и рисками. Если в условиях суши у людей уже достаточно опыта в ликвидации последствий аварии, то в условиях добычи на платформе не так много, особенно в условиях арктического шельфа. Если произойдет авария с разливом нефти, то необходимо помнить, что при экстремально низких температурах нефть становится густой, что может затруднить работу насосов и других механических средств, используемых при ликвидации разливов. Помимо этого, разлитая нефть будет насыщать место аварии токсичными элементами, загрязняя окружающую среду. Разливаясь, нефть загрязняет почву и воды, и требуются огромные усилия и средства, чтобы ликвидировать нанесенный природе ущерб. Разлив особенно опасен на шельфе, поскольку нефть очень быстро распространяется по поверхности моря и при больших выбросах заполняет водную толщу, делая ее непригодной для жизни [3].

Для предотвращения экологических проблем необходимо:

- проводить оценку воздействия деятельности на окружающую природную среду на регулярной основе;
- обеспечить сокращение выбросов в атмосферу и минимизацию количества химических отходов, попадающих в морскую среду при эксплуатации нефтегазовых месторождений;
- обеспечить систематический мониторинг процесса функционирования трубопроводной системы;
- обеспечить мониторинг участия в специальной оценке условий труда на рабочих местах и обеспечение выполнения возложенных обязанностей в рамках системы управления рисками, и осуществления распространения риск-ориентированного подхода в производственные процессы;
- внедрять современные технологии и наиболее высокие экологические стандарты, направленные на минимизацию негативного воздействия трубопроводной системы на окружающую среду, а также обеспечивать безаварийное функционирование трубопроводных систем [1].

## **Библиография**

1. Лесихина Н., Рудая И., Киреева А., Кривонос О., Кобец Е. Нефть и газ российской Арктики: экологические проблемы и последствия [Электронный ресурс]. URL: [http://www.bellona.ru/reports/oil\\_gas\\_report\\_ru](http://www.bellona.ru/reports/oil_gas_report_ru)
2. Норкина Е., Кенегем Софи Ван Опасное загрязнение. Правовые режимы и изменение климата в Арктике, 2020 [Электронный ресурс]. URL: <https://russiancouncil.ru/analytics-and-comments/analytics/opasnoe-zagryaznenie-pravovye-rezhimy-i-izmenenie-klimata-v-arktike/>
3. Богоявленский В.И. Углеводородные богатства Арктики и Российский геофизический флот: состояние и перспективы. Морской сборник. – М.: ВМФ, 2010, №9. – С. 53 – 62.
4. Закон РФ от 21.01.1992 N2395-1 «О недрах»
5. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 10.11.2016 г., N 583

**Особенности принятия управленческих решений по обеспечению экономической безопасности эффективных сделок по слиянию-поглощению компаний минерально-сырьевого комплекса на основе оценки эффекта синергии**

**Кузовлева Н.Ф.\* (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», [nina-kuzovleva@yandex.ru](mailto:nina-kuzovleva@yandex.ru)) Марева Д.И. (ФГБОУ ВО «Российский Государственный Геологоразведочный Университет имени Серго Орджоникидзе», [dariammm@gmail.com](mailto:dariammm@gmail.com))**

**Аннотация**

В статье рассматриваются особенности принятия управленческих решений при отборе эффективных сделок по слиянию-поглощению компаний МСК, приводятся критерии отбора сделок слияний-поглощений, предлагается учитывать количественный и качественный эффекты синергии, рекомендуется предприятиям МСК использовать методику оценки эффективности сделок по слиянию-поглощению компаний на основе показателя «чистый приведенный эффект синергии».

**Ключевые слова**

Слияния-поглощения, количественный и качественный эффекты синергии, управленческие решения, критерии и алгоритм отбора сделок слияний-поглощений

**Теория**

По прогнозам экспертов процессы слияний-поглощений для предприятий МСК продолжают оставаться актуальными. Более того, тенденция слияний-поглощений с крупными металлургическими холдингами продолжится в дальнейшем. Приобретение новых активов и создание совместных предприятий и различного рода альянсов в конечном счете приводят к укреплению их позиций на рынках потребителей продукции, росту рентабельности производства. Кроме того, сказывается эффект масштаба, который позволяет компаниям действовать более гибко в условиях нарастающей конкуренции [2].

Эффект синергии, выражающийся в приросте выручки и экономии на расходах, следует рассматривать с учетом специфики отдельных отраслей. Основные причины слияний-поглощений и наиболее вероятные эффекты синергии в нефтегазовой и металлургической промышленности представлены в таблице 1.

*Таблица 1  
Причины слияний-поглощений и наиболее вероятные эффекты синергии в отдельных отраслях МСК*

Сектор экономики	Причины слияния (поглощения) компаний	Эффекты синергии, способствующие росту выручки	Эффекты синергии, способствующие снижению расходов
Нефтегазовая промышленность	1) Повышение уровня технической вооруженности. 2) Увеличение транспортных, торговых и развитие добывающих и перерабатывающих мощностей. 3) Доступ к современным техническим решениям.	Приращение выручки за счет роста занимаемой доли рынка	1) Экономия на масштабе за счет снижения в цене продукции совокупных издержек добычи и доставки нефти потребителю. 2) Снижение цены заимствования и

	<p>4) Расширение сырьевой базы и доступ к новым месторождениям.</p> <p>5) Повышение капитализации компании.</p> <p>6) Лидерство на мировом нефтегазовом рынке.</p>		<p>издержек финансирования инвестиционных проектов в результате повышения финансового рейтинга за счет более широких возможностей по распределению рисков объединенной компании.</p>
Металлургическая промышленность	<p>1) Повышение конкурентоспособности и устойчивости бизнеса за счет выхода на новые рынки.</p> <p>2) Прямой доступ на рынок без существенных издержек.</p> <p>3) Усиление позиций на мировой арене по объемам производства с перспективой роста капитализации.</p> <p>4) Обеспеченность сырьем за счет расширения географии добычи.</p> <p>5) Слияние с крупными глобальными компаниями, выход на глобальный рынок, снижение страновых рисков.</p> <p>6) Доступ к экологическим и экономическим знаниям</p>	<p>1) Приращение выручки за счет роста занимаемой доли рынка.</p> <p>2) Возможность реконструкции производства, направленная на наращивание доли продукции высоких переделов</p>	<p>1) Снижение затрат на разработку/покупку новых технологий производства.</p> <p>2) Достижение эффекта агломерации.</p> <p>3) Проявление эффекта масштаба.</p> <p>4) Минимизация налогов и сборов.</p>

Необходимо отметить, что в нефтехимической отрасли эффекты синергии приводят к снижению расходов вследствие экономии на масштабе, которая проявляется в снижении в цене продукции таких издержек, как расходы на персонал, административные расходы, расходы на разведку новых месторождений, совокупных издержек добычи и доставки нефти потребителю объединенной компании.

В металлургии дополнительным эффектом синергии могут выступать:

- приобретение серьезных конкурентных преимуществ на мировом рынке и лидерство в конкурентной борьбе за счет доступа к прогрессивным технологиям, опыту организации маркетинга, культуре бизнеса;

- возможность осуществления крупнейших в мире инвестиционных проектов по обновлению и расширению производства, причем, зачастую, одновременно на нескольких континентах;

- осуществление портфельных инвестиций с целью получения дохода на перепродаже знаний.

Представляется целесообразным комплексно рассмотреть механизм принятия управленческих решений по отбору эффективных сделок по слияниям-поглощениям компаний.

Так, Ищенко С.М.[1] выделяет следующие блоки в таком механизме:

- определение стратегического направления интеграции и поиск потенциальных компаний-целей для слияния-поглощения;

- анализ компаний-кандидатов на слияние-поглощение и ограничение круга объектов для заключения сделки;

- отбор конкретной компании-цели на основе оценки потенциальной эффективности интеграции путем расчета чистого приведенного эффекта синергии и принятие решения о целесообразности интеграции.

Согласно алгоритму проведения изменений в организации, предложенному Дж. Коттером, любое изменение необходимо начинать с диагностики. Во многих организациях этап диагностики часто упускается из виду или делается плохо, что почти гарантирует провал последующих стадий процесса. На начальном этапе проведения изменений в организации необходимо определиться с видением желаемого будущего и стратегии перехода [3].

Д. Хардинг и С. Роувит [4], помогая клиентам рассматривать потенциальные сделки, чтобы подтвердить или опровергнуть инвестиционное обоснование по приобретению компании-цели, предлагают провести независимое исследование, включающее в себя ответы на вопросы, типичные для любого инвестора высшей категории, используя систему «четырёх ключей»: клиенты, конкуренты, издержки, мощности. Набор инструментов для оценки «четырёх ключей» представлен в таблице 2.

Таблица 2

*Инструменты для оценки «четырёх ключей» по отбору потенциальных компаний для заключения сделок слияний-поглощений*

Инструмент	Задаваемые вопросы
Карта рынка	Каковы размеры моего рынка? Кто мои конкуренты?
Ценообразование в отрасли	Есть ли у меня возможность влиять на цены или устанавливать их?
Анализ совокупной прибыли в отрасли	Кто в отрасли делает деньги?
Сравнительная ценовая позиция	У меня низкие издержки?
Прибыльность клиентов/продуктов	Какие клиенты и какие продукты приносят мне прибыль?
SWOT-анализ компании	Куда следует инвестировать?
Лояльность клиентов/сотрудников	Хороший ли бизнес-пакет я покупаю?
Анализ синергий	Какова моя маржа безопасности?
Оценка людей	Могу ли я полагаться на команду?
Оценка системы	Будет ли у меня необходимая информация для управления бизнесом?

В связи с этим, представляется целесообразным рекомендовать предприятиям МСК использовать методику оценки эффективности сделок по слиянию-поглощению компаний на основе показателя «чистый приведенный эффект синергии», которая включает следующие этапы.

1. Оценка фирм, независимо от количества вовлеченных в слияние-поглощение. При этом ставка дисконта принимается на уровне средневзвешенной цены капитала фирмы, а прогнозный период составляет 3 - 5 лет. Проводится оценка компании-покупателя как отдельно взятой фирмы, и оценка «статус-кво» целевой фирмы, или оценка ее стоимости при существующем инвестировании, финансировании и дивидендной политике.

2. Оценка стоимости корпоративного контроля над компанией-целью, или максимальной величины премии, на которую могут рассчитывать акционеры компании-

цели. Стоимость контроля оценивается при помощи расчета изменений, которые компания-покупатель планирует осуществить в целевой фирме как разница между стоимостью оптимально управляемой фирмы и стоимостью фирмы при существующем руководстве.

3. Оценка объединенной фирмы при отсутствии синергии. Оценка объединенной фирмы при отсутствии синергии производится путем сложения стоимостей, полученных для каждой независимой фирмы, компании-покупателя и компании-цели.

4. Оценка различных форм проявления эффекта синергии. Влияние проявления отдельных форм эффекта синергии встраивается в ожидаемые денежные потоки объединенной компании, и производится оценка ее стоимости с учетом ожидаемых выгод. Разница между рыночной стоимостью объединенной фирмы со встроенной синергией и рыночной стоимостью объединенной фирмы без синергии дает стоимость синергии при слиянии-поглощении.

5. Определение величины чистого приведенного эффекта синергии. Основной движущей силой слияния-поглощения может выступать синергия, а не контроль, представляющий собой лишь полномочия, необходимые для возможности получения синергии. Если уровень доходов объединенной компании в будущем не выйдет на расчетные значения с учетом премии, инициаторы сделки понесут убытки.

6. Разработка на основе предложенного механизма отбора эффективных сделок рекомендаций по принятию управленческих решений относительно целесообразности заключения сделки по слиянию-поглощению компаний.

Выбор предложенного методического подхода к отбору эффективных сделок по слиянию-поглощению компаний соответствует главной цели инициатора сделки: отбор компании-цели, интеграция с которой будет максимально эффективна, т.е. обеспечит прирост стоимости объединенной компании и, следовательно, обеспечит увеличение благосостояния акционеров.

Вместе с тем, данный алгоритм отбора эффективных сделок по слиянию-поглощению компаний следует совершенствовать: необходимо внести в него на этапе планирования рассмотрение возможных качественных эффектов синергии. В некоторых ситуациях качественный эффект синергии может превзойти количественный, и, в случае, если сделка не прогнозирует компании материального убытка, стоит рассмотреть ее даже в случае невысоких денежных выгод.

Также необходимо осторожно относиться к сделкам, которые, предположительно, не принесут высоких денежных выгод, однако могут расширить рынки сбыта. Если перед организацией стоит возможность выхода на международный рынок, то даже при условии убыточности конкретной сделки, руководство должно решить, стоит ли на это соглашаться, поскольку данную сделку можно рассматривать не как убыточное слияние или поглощение, а как инвестицию.

Кроме того, изменение репутации компании на фоне совершения сделки является очень важным аспектом. Возможно, организации следует даже отказаться от потенциально высоко прибыльного проекта, если он негативно влияет на ее деловую репутацию. Такое материальное благо, как деловая репутация, может в дальнейшем

принести компании много выгод, или же наоборот, убытков. Репутацию сложно восстановить, поэтому нужно относиться к ней предельно осторожно.

Таким образом, управленческие решения, принимаемые в целях обеспечения эффективности сделок по слиянию-поглощению на основе оценки эффекта синергии, будут способствовать обеспечению экономической безопасности компаний минерально-сырьевого комплекса России.

### **Библиография**

1. Ищенко С.М., Оценка эффекта синергии при слияниях и поглощениях компаний: Диссертация на соискание ученой степени канд. эк. наук. Сыктывкар, 2011.
2. Попов В., Рябков Е. Слияния и поглощения в металлургической отрасли // Рынок ценных бумаг. - 2017. - № 7.
3. Управление организационными изменениями. Управление процессом изменений. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.distcons.ru/modules/ManageChange/section4.html> (дата обращения: 15.02.2021).
4. Campa, J., Kedia, S. (2012) Explaining the Diversification Discount. Journal of Finance, Vol. 57, pp. 1731 - 1762.

***Страхование экологических рисков как фактор обеспечения экономической безопасности предприятий минерально-сырьевого комплекса России***  
***Кузовлева Н.Ф.\* (ФГБОУ ВО «МИРЭА – Российский технологический университет», nina-kuzovleva@yandex.ru)***

**Аннотация**

Рассмотрено понятие страхования экологических рисков, виды экологического страхования, проанализирован спрос крупнейших нефтегазовых, горнодобывающих и металлургических компаний на добровольное экологическое страхование, приведены возможные меры стимулирования развития рынка страхования экологических рисков в России.

**Ключевые слова**

Экологическое страхование, экологические риски, экологический ущерб, охрана окружающей среды.

**Теория**

В законодательстве Российской Федерации не закреплена дефиниция «экологического страхования». В соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" экологическое страхование осуществляется в целях защиты имущественных интересов юридических и физических лиц на случай экологических рисков. Следовательно, экологическое страхование можно определить, как отношения по защите имущественных интересов юридических и физических лиц при наступлении экологических рисков за счет денежных фондов, создаваемых страхователями. Экологический риск – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера [1].

Имущественный экологический вред проявляется в форме загрязнения окружающей среды, порчи, уничтожения, повреждения, истощения природных ресурсов, разрушения экологических систем, повлекших причинение материального вреда, подлежащего исчислению при помощи соответствующих такс, методик либо иными способами. Составной частью экологических убытков является упущенная выгода.

Особенностью такого страхового полиса является то, что он выдается на базе заявленного требования, т. е. под страховым случаем подразумевается не причинение вреда, а предъявление претензии в течение срока страхования. На случай накопленного экологического ущерба страховщики иногда устанавливают ретроактивную дату. Претензии в отношении вреда, причиненного до этой даты, не рассматриваются в качестве страхового случая.

В связи с разливом дизельного топлива на предприятии горно-металлургической компании ПАО «Норникель» тема популяризации страхования экологических рисков в России стала особенно актуальной в 2020 году. Компания обязана выплатить 146 млрд

руб. [2], что является крупнейшей компенсацией экологического вреда за всю историю современной России.

За последние годы наблюдается значительный рост экологического ущерба. Последствия аварий все более масштабные, а в добровольном порядке оплачивается лишь малая часть ущерба – 0,01% за 2020 год [4]. Достаточные для таких случаев страховые суммы предусматривает экологическое страхование, которое слабо развито в настоящее время в России.



**Рисунок 1.** Размер вреда, причиненного водным объектам и почвам, по данным Росприроднадзора, млрд. руб. [4]

В настоящее время страхование экологических рисков в России осуществляется на добровольной основе. Федеральным законом от 13.07.2020 № 207-ФЗ «О внесении изменений в статью 46 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ», вступившим в силу 1 января 2021 года, введено вмененное страхование экологических рисков для предприятий, обращающихся с нефтью и нефтепродуктами. Для допуска к профессиональной деятельности бизнесу предлагается выбор между финансовым обеспечением в виде экологического страхования, либо банковской гарантии, либо созданием резервного фонда.

Всероссийский союз страховщиков (ВСС) также направил письмо в Банк России с предложением закрепить в Федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» требование наличия такого финансового обеспечения при осуществлении любой деятельности, представляющей опасность для окружающей среды.

При этом предполагается разработка методики расчета размера данного финансового обеспечения во избежание сведения его наличия к простой формальности. Предлагается отнесение расходов на страхование на себестоимость, а не на прибыль предприятия, и уменьшение на сумму страховой премии платы за сверхнормативное загрязнение окружающей среды. Существуют противники отнесения расходов на себестоимость, утверждающие, что нагрузка за нанесение ущерба природе в итоге будет переложена на потребителя.

Стимулировать развитие добровольного страхования экологических рисков можно только путем создания эффективного механизма привлечения к ответственности лиц за нарушение экологического законодательства.

Модель ответственности за вред, причиненный окружающей среде, в России существенно отличается от применяемой в Европе. Наши компании экологический ущерб оплачивают по установленным таксам и методикам в бюджет. Например, почти вся сумма компенсации экологического вреда «Норникелем» будет зачислена в федеральный бюджет согласно внесенным в июле прошлого года поправкам в Бюджетный кодекс, остальное – в бюджет Норильска [2]. Уверенности в том, что эти средства действительно идут на восстановление окружающей среды, нет.

В Европе же виновники загрязнения обязаны самостоятельно проводить работы по комплексному восстановлению экосистемы. Такой механизм позволяет более эффективно восстанавливать понесенный ущерб и предполагает еще большие убытки для компаний, что способствует развитию рынка страхования экологических рисков. В частности, на Западе распространено комплексное экологическое страхование, которое покрывает не только риски, связанные с внезапным и непредвиденным загрязнением окружающей среды, как полиса общей гражданской ответственности в России, но и историческое загрязнение и убытки, связанные с упущенной выгодой. Например, в результате разлива нефти в Мексиканском заливе еще в 2010 году компании BP и ее партнером было выплачено страховое возмещение, превысившее 1,5 млрд. долл. [5].

В России комплексное экологическое страхование также используется, но оно не распространено и предоставляется, в основном, западными страховщиками, обладающими большей финансовой емкостью. Страховщикам для осуществления такой защиты необходимо иметь большой запас финансовой прочности, в частности собственные резервы, доступ к пулу перестраховщиков, что возможно лишь в условиях развитого рынка страхования экологических рисков.

Также необходимо создание более полной, систематизированной и надежной статистической базы по убыткам, связанным с причинением вреда природной среде. Важной проблемой является то, что предприятия в большинстве случаев замалчивают случаи аварии, занижают масштаб загрязнения, маскируют последствия катастрофы. Достаточная статистика необходима страховщикам для того, чтобы тщательно проработать вопрос тарифообразования.

Необходимо отметить, что Банк России не выделяет и отдельно не ведет статистику по экологическому страхованию. Проследить динамику спроса на экологическое страхование среди крупнейших компаний России позволяют рейтинги открытости экологической информации, проводимые Фондом дикой природы. Так, в 2020 году 67% рейтингуемых нефтегазовых компаний имеют корпоративную систему добровольного страхования экологических рисков, в то время как на долю горнодобывающих и металлургических компаний приходится лишь 12,5%.

Вероятно, в 2021 году ситуация значительно улучшится в связи с вступлением в силу изменений, внесенных в ст. 46 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», обязывающих предприятия, обращающиеся с нефтью и нефтепродуктами, иметь финансовое обеспечение в виде экологического страхования, либо банковской гарантии, либо резервного фонда.

## **Выводы**

**В связи с сырьевой направленностью российской экономики, нефтегазовая отрасль является ключевой в вопросах загрязнения окружающей среды. Особая опасность заключается в таянии многолетней мерзлоты, в зоне которой расположено огромное количество добывающих предприятий – там сосредоточено 15% нефти и 80% газовых операций России [3]. Это значительно увеличивает риски нанесения ущерба окружающей среде (например, ввиду повреждения хранилищ опасных веществ), а мероприятия по ликвидации аварии на севере затруднены по естественным причинам.**

Необходимость создания развитой системы экологического страхования объясняется следующим.

1. Развитая система страхования экологических рисков позволит уменьшить расходы бюджета на мероприятия по предупреждению и ликвидации негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду, что, безусловно, положительно отразится на уровне экономической безопасности хозяйства в целом и хозяйствующих субъектов, в т.ч. ведущих свою деятельность в сфере минерально-сырьевого комплекса.

2. Необходимо учитывать контрольную функцию экологического страхования. Одной из причин техногенных экологических катастроф является износ основных фондов, невыполнение обязанностей по природоохранной деятельности. Специалисты отмечают, что благодаря современной комплексной информационно-аналитической системе экологического мониторинга предприятия, можно предсказать деструктивные процессы и предотвратить возможный экологический ущерб, однако предприятия этим пренебрегают, в надежде, что с ними ничего не произойдет. Страховщики же в качестве обязательного требования могут устанавливать проведение экологической экспертизы предмета страхования. Экологическое страхование способствует повышению качества применяемых предприятием мер управления экологическим риском, так как оно может существенно повлиять на размер страховой премии, тем самым, воздействовать на уровень экономической безопасности предприятия.

3. Полис комплексного экологического страхования является конкурентным преимуществом при участии в тендере, важным условием заключения договоров с зарубежными партнерами, демонстрирует социальную и экологическую ответственность. Компаниям, не снижающим негативное влияние на экологию, ограничивают доступ к рынку капиталов – как долговому, так и акционерному, что также влияет на экономическую безопасность предприятия.

Анализ динамики спроса на экологическое страхование среди крупнейших нефтегазовых, горнодобывающих и металлургических компаний России указывает на его постепенный рост, а введение вмененного экологического страхования придаст импульс развитию данного рынка. Развитая система страхования экологических рисков позволит более эффективно возмещать экологический ущерб, уменьшить расходы бюджета на мероприятия по предупреждению и ликвидации негативного воздействия на окружающую среду, увеличить качество применяемых мер управления экологическим риском и повысить уровень экономической безопасности.

## **Библиография**

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ. Справочно-правовая система КонсультантПлюс (дата обращения 08.02.2021).
2. Бурмистрова С. Авария с топливом в Норильске //РБК – 2021. [Электронный ресурс] //URL: <https://www.rbc.ru/business/05/02/2021/601cfb6d9a7947666e740cda> (дата обращения 08.02.2021).
3. Костарев С. Промышленная оттепель: какую угрозу для предприятий несет таяние вечной мерзлоты // 2020 [Электронный ресурс] //URL: <https://vc.ru/offline/145749-promyshlennaya-ottepel-kakuyu-ugrozu-dlya-predpriyatiy-neset-tayanie-vechnoy-merzloty> (дата обращения 08.02.2021).
4. Парамонова Н., Чернышев В. Добровольно оплачивают лишь 0,01% «зеленых» взысканий //РИА – 2020. [Электронный ресурс] //URL: <https://ria.ru/20201123/chernyshov-1585524035.html> (дата обращения 08.02.2021).
5. Ямников С. А. Разработка методики определения ключевых параметров страхования экологических рисков техногенных чрезвычайных ситуаций на магистральных газопроводах в условиях ограниченности статистической информации // 2018 [Электронный ресурс] //URL: [https://vniigaz.gazprom.ru/d/textpage/13/531/tekst-dissertatsii\\_2.pdf](https://vniigaz.gazprom.ru/d/textpage/13/531/tekst-dissertatsii_2.pdf) (дата обращения 08.02.2021).

**О стратегии геоэтических подходов при освоении редких и редкоземельных металлов**

**Кузьмин М.Б. \*(ИПКОН РАН, [krasavin\\_08@mail.ru](mailto:krasavin_08@mail.ru)), Красавин А.Г. (ИПКОН РАН, [krasavin\\_08@mail.ru](mailto:krasavin_08@mail.ru)), Голева Р.В. (ВИМС, [krasavin\\_08@mail.ru](mailto:krasavin_08@mail.ru)), Рыжова Л.П. (МГРИ, [kafedra520@mail.ru](mailto:kafedra520@mail.ru))**

**Аннотация**

Рассмотрены вопросы необходимости установления механизмов цифрового моделирования недр, основанных на применении систем разработки с торцовым выпуском руды и мобильности самоходного оборудования.

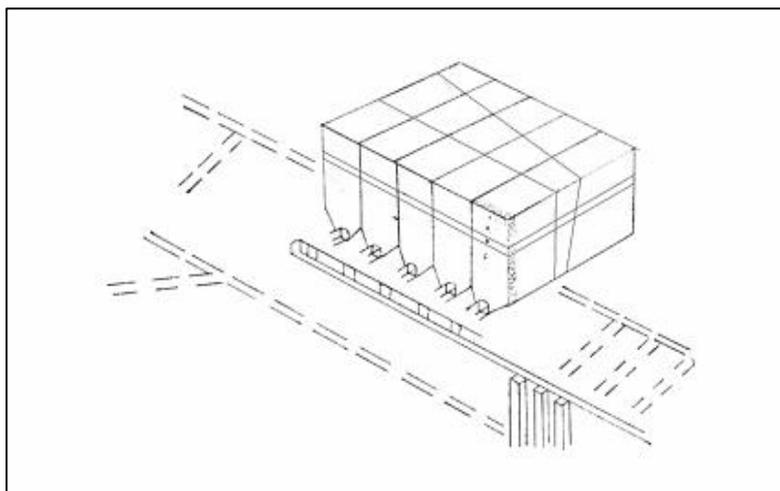
**Ключевые слова**

Минерально-сырьевой потенциал, картирование, сортность, виды металлов, оруденение, самоходное оборудование.

**Теория**

Геоэтические подходы при освоении редких, в том числе редкоземельных металлов в пространственно-временном информационном поле руднометаллических месторождений выстраивают стратегию с синхронизацией позитивного развития заинтересованных сторон в глобализации экономических пространств. При этом подразумевается потенциал задействованных интересов: развитие техники и технологий, обеспечивающих вершины бизнеса и коммерции конечного инновационного продукта, занимая передовые ниши в сферах влияния на международной арене и определении минерально-сырьевого потенциала с использованием геометризации недр.

Все это отмечено в задействовании систем с торцовым выпуском руды при добыче твердых полезных ископаемых наукоемкими технологиями и техникой, отвечающих за индивидуально подобранную сортность и виды металлов (см. рис.1), обеспечивая гибкость стратегий промышленных производств современных индустрий.



**Рисунок 1.** Использование геолого-технологического картирования при стратегическом планировании целей

Схемы гибкой системы оперативного целевого управления минерально-сырьевым потенциалом используют мобильность самоходного оборудования, отвечающих за конкурентоспособность минерально-сырьевой безопасности недр на международной арене.

В развитии современных индустрий необходимым является установление механизмами цифрового моделирования недр руднометаллических месторождений. Таким образом, выстраивая возможности не только оптимально извлекать полезные ископаемые по вариантам сортности, обращая внимание при этом на систему ценностей, основанной на минерально-сырьевой безопасности в условиях глобализации.

Прогресс в развитии минерально-сырьевых баз заключается не только в стратегии освоения недр системами с торцовым выпуском руды, но в гибкой динамичности моделирования современных индустрий. Все это указывает на важность фактора освоения георесурсов цифровыми технологиями, характеризующихся долгосрочными перспективами развития как горно-геологических производств, так и современных индустрий.

Учитывая новую реальность использования цифровых технологий [3, 4], открывающих систему ценностей развития вектора научно-технического прогресса, гибко управляя кластерными связями в краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный перспективе освоения многокомпонентных руд необходимо определять их разумную достаточность.

Необходимым, особенно в сфере управления цифрового моделирования, является определение уникальной конкретики сортности руды и видов металлов.

Гибкая стратегия цифровых технологий, охватывая все нюансы горных возможностей систем разработки с торцовым выпуском руды с использованием самоходного оборудования позволит осуществлять прогнозную оценку путей освоения минерально-сырьевого потенциала руднометаллических месторождений.

Таким образом, необходим информационный анализ важнейших особенностей путей развития как горно-геологических производств, так секторов и векторов передовых экономик мира, определяя при этом глубину и целесообразность промышленных типов оруденения. При этом пространственно-временной анализ промышленно-технологических свойств руд и информационных технологий позволит определить стратегию цифровой экономики.

На примере геохимического картирования железомарганцевых руд Магеллановых гор (Тихий океан) [1], отмеченных редкими, в т.ч. редкоземельными металлами, можно показать широту перспектив минерально-сырьевых баз, являющихся основой экономической независимости и безопасности страны в условиях глобализации.

Анализ геохимических карт системы геохимического картирования позволит уточнить содержание и особенности распределения редкоземельной минерализации, которая может быть подготовлена к промышленному освоению. Все это говорит о том, что рубежи нашей Родины, простираясь от арктической зоны Кольского полуострова до Тихого океана обладают неограниченными возможностями в полезных ископаемых [2]. Поэтому полученные результаты картирования создадут систему критериев для конкретики индивидуальных элементов сортности сортамента руд для развития

научно-технологических технологий и техники современных индустрий, особенно в сфере цифрового моделирования экономики.

## **Выводы**

Представленный подход позволит динамично моделировать как горно-геологические, так и промышленные производства.

## **Библиография**

1. Голева Р.В., Масловский В.М., Мельников М.Е. Опыт геохимического картирования залежей железомарганцевых руд корок Магеллановых гор (Тихий океан) в целях оценки их качества на редкоземельные элементы. // Рациональное освоение недр. – 2018. - №2. – С. 62-70.
2. Машковцев Г.А. Крупные месторождения стратегических металлов арктического региона России. // Материалы конференции «Месторождения стратегических металлов», посвященная 85-летию ИГЕМ РАН.
3. Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik, Angela-Urielle Saley, Alexander R. Kalinin To the question of digitalization of indicators of the mineral complex. /XIII International Scientific Conference Analysis of International Relations 2020. Methods and Models of Regional Development. Winter Edition (Katowice, Poland 09 January 2020).
4. Alexander R. Kalinin, Lyudmila P. Ryzhova, Alexander M. Kurchik The Directions for Forming an Effective Strategy System in the Mineral and Raw Materials Complex The International Scientific and Practical Forum “Industry. Science. Competence. Integration” ISCI 2019: Industry Competitiveness: Digitalization, Management, and Integration pp 613-618.

*Растущий геозтический потенциал государственно-административных субъектов современной России*

*Муравлев С.Н.\* (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 5006766@mail.ru), Абрамов В.Н. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе (МГРИ), 9570125@rambler.ru)*

**Аннотация**

На примере Комитета государственного строительного надзора города Москвы являющегося отраслевым органом исполнительной власти города Москвы, рассмотрена практика деятельности по усилению геозтического потенциала в области государственного строительного надзора, выдачи разрешений на строительство и на ввод объектов в эксплуатацию при строительстве, реконструкции объектов капитального строительства.

**Ключевые слова**

Геозтика строительства, обязательные требования, надзор, надзорная деятельность.

**Теория**

Одной из наиболее рискованных сфер в области геозтики, бесспорно, является всеобъемлющая строительная деятельность. С целью блокирования социально значимых рисков, например, в 2020 году Мосгосстройнадзор разработал и реализовал программу профилактики нарушений обязательных требований.

Целью программы профилактики являлись:

предупреждение нарушений обязательных требований в области строительства;

- снижение числа нарушений обязательных требований в области строительства;

- повышение прозрачности осуществления государственного строительного надзора;

- увеличение доли законопослушных поднадзорных субъектов;

- устранение существующих и потенциальных условий, причин и факторов, способных привести к нарушению обязательных требований в области строительства;

- формирование моделей социально ответственного, добросовестного правового поведения поднадзорных субъектов.

В 2020 году Комитет государственного строительного надзора города Москвы, с учетом поступивших обращений на «Горячую линию», рассмотрел в установленный срок 12284 обращений.

Основные показатели в рамках надзорной деятельности Комитета представлены на рисунках 1-3.

№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	2017	2018	2019	2020
1.	Количество объектов	шт.	2 015	2 432	2 555	2 558
2.	Количество проведенных проверок	шт.	12 263	11 830	11 631	6 581
3.	Количество выявленных нарушений обязательных требований, в том числе:	шт.	49 098	39 714	38 142	32 972
3.1.	- нарушений требований проектной документации, обязательных требований при выполнении СМР (качество строительных работ)	шт.	18 561	14 531	14 749	14 065
3.2.	- нарушений санитарно-эпидемиологических требований	шт.	1 542	2 116	2 045	1 071
3.3.	- нарушений требований пожарной безопасности	шт.	4 305	4 080	3 802	3 116
3.4.	- нарушений экологических требований	шт.	1 253	1 641	1 570	1 101

**Рисунок 1.** Основные показатели в рамках надзорной деятельности Комитета государственного строительного надзора города Москвы за 2017-2020 гг.



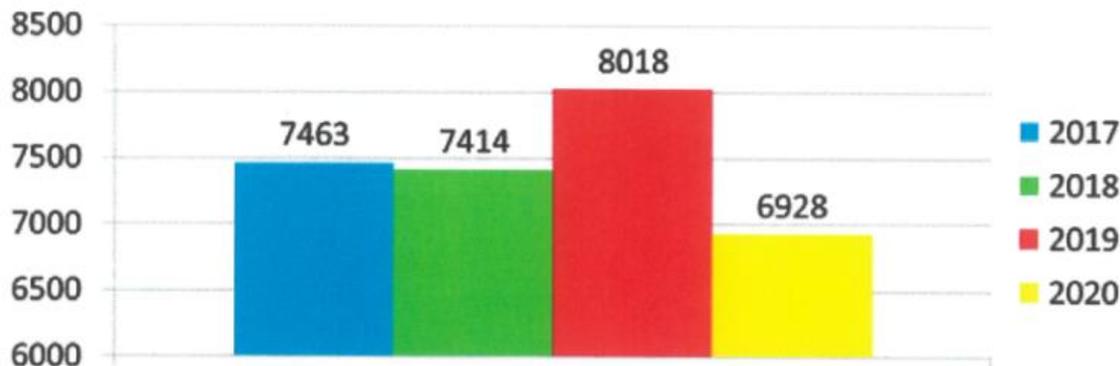
**Рисунок 2.** Динамика количества объектов в рамках надзорной деятельности Комитета государственного строительного надзора города Москвы за 2017-2020 гг.



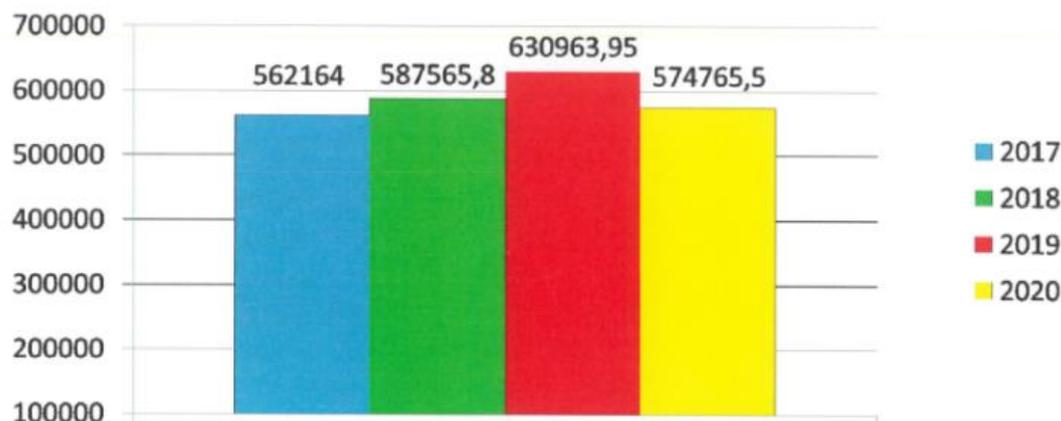
**Рисунок 3.** Динамика количества проведенных проверок и выявленных правонарушений в рамках надзорной деятельности Комитета государственного строительного надзора города Москвы за 2017-2020 гг.

В 2020 году количество проведенных проверок и выявленных нарушений резко снизилось в связи с введением на территории города Москвы режима повышенной готовности из-за распространения новой коронавирусной инфекции и приостановкой производства строительных работ на всех объектах, за исключением строительства 51 объекта медицинского назначения, а также объектов, на которых велись работы непрерывного цикла (рисунок 4).

**Количество рассмотренных дел об административных правонарушениях по региональному надзору и переданным полномочиям**



**Сумма наложенных штрафов по административным делам по региональному надзору и переданным полномочиям**



**Рисунок 4.** Анализ практики административных правонарушений в рамках надзорной деятельности Комитета государственного строительного надзора города Москвы за 2017-2020 гг.

Анализ практики административных правонарушений показал, что при значительном снижении количества проводимых проверок и выявленных нарушений, при росте количества поднадзорных объектов, определяется тенденция к выявлению наиболее значимых нарушений, в части влияния на безопасность проверяемых объектов. Указанные нарушения в соответствии с КоАП имеют более значительные штрафные санкции.

Наиболее частыми правонарушениями при неисполнении в установленный срок предписаний Комитета являются:

- эксплуатация объекта капитального строительства без разрешения на ввод объекта в эксплуатацию в нарушение ч. 1, ч. 2 ст. 55 Градостроительного кодекса Российской Федерации;
- выполнение строительных работ с нарушениями требований проектной документации;
- несоответствие показателей пожарной опасности применяемых при строительстве декоративно-отделочных, облицовочных материалов для отделки стен,

потолков, покрытий в холлах, вестибюлях, на путях эвакуации, зальных помещениях, устройство каркасов и заполнения подвесных потолков, фасадных систем, полов в автостоянках требованиям ст. 6, 11, 12, 133, 134, 135, 149, Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

По результатам анализа судебной практики по делам, в которых Комитет выступает истцом в 2020 г. направлено 645 заявление о привлечении юридических лиц и ИП к административной ответственности по ч. 6 ст. 19.5 КоАП РФ. Из них судами рассмотрено 624 заявления.

По 366 заявлениям правонарушители привлечены к административной ответственности в виде штрафа по ч. 6 ст. 19.5 КоАП РФ за неисполнение в установленный срок законных предписаний Комитета. Находятся в процессе рассмотрения 21 заявление.

## **Выводы**

Программа профилактики нарушений обязательных требований Комитета государственного строительного надзора города Москвы разработана в целях реализации требований Федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» и постановления Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2018 № 1680 «Об утверждении общих требований к организации и осуществлению органами государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований, требований, установленных муниципальными правовыми актами», в части принятия мер, направленных на предупреждение нарушений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями обязательных требований, устранение причин, факторов и условий, способствующих нарушению обязательных требований. В рамках программы был выполнен ряд мероприятий, способствующих достижению поставленных целей программы.

## **Библиография**

1. Комитет государственного строительного надзора города Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/stroinadzor/>
2. Опарина, С. И. Особенности государственного финансового контроля отдельных вопросов финансово-хозяйственной деятельности в отношении территориальных органов исполнительной власти города Москвы // Проблемы экономики и юридической практики. 2017. №4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-gosudarstvennogo-finansovogo-kontrolya-otdelnyh-voprosov-finansovo-hozyaystvennoy-deyatelnosti-v-otnoshenii>
3. Официальный портал Мэра и Правительства Москвы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/>
4. Сведения (доклад) об итогах реализации программы профилактики нарушений обязательных требований за 2020 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mos.ru/stroinadzor/documents/profilaktika-narushenii-obiazatelnykh-trebovanii/view/249631220/>

**Возможные пути решения экологических и этических проблем добычи алмазов  
Прокофьева Л.М. \*(Российский государственный геологоразведочный университет  
им. С. Орджоникидзе, prokofieva-mila@mail.ru) Демьянская М.Ю. (Российский  
государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе,  
modemianskaia@agddiamond.com)**

### Аннотация

Приведены сведения о добыче алмазов в мире в 2019 году. Показано влияние добычи алмазов на состояние экосистем, а также возможные пути решения экологических и этических проблем, возникающих при осуществлении горных работ.

### Ключевые слова

Добыча алмазов, месторождение, стоимость, экологический риск, этика, социальная ответственность, синтетические алмазы.

### Теория

Алмазы обладают уникальными свойствами: это – самый твёрдый материал на Земле, чистый алмаз – самый прозрачный на Земле материал. Эти и другие свойства (высокий показатель преломления, дисперсия, теплопроводность) делают алмазы крайне дорогим сырьем, а их добычу – выгодным направлением экономической деятельности. Алмазы ювелирного качества – более редкое минеральное сырье, чем нефть, уголь, серебро или золото, однако само по себе наличие алмазов на каком-либо участке недр еще не делает его пригодным и выгодным для добычи. Спрос на алмазы тесно связан со спросом на ювелирные изделия, который, в свою очередь, определяется темпами развития мировой экономики, ростом доходов населения и модой.

Мировые запасы алмазов составляют ~2 млрд карат, ресурсы достигают 4,4 млрд карат. С учетом довольно высоких темпов добычи уже через тридцать с небольшим лет сырьевая база этих драгоценных камней может быть исчерпана. 60% разведанных запасов приходится на Россию, но с учетом значительных объемов их добычи и отсутствием крупных открытий за последнее десятилетие трудности с восполнением сырьевой базы алмазодобычи может испытать в будущем и наша страна [1].

В 2019 г. мировая добыча алмазов ювелирного качества составила 144 млн карат (рекордного уровня в 150,9 млн карат добыча достигла в 2017 г.). Почти 100 % алмазов добывается из недр всего девяти стран: России, Ботсваны, Канады, Демократической Республики Конго, Австралии, ЮАР, Анголы, Зимбабве и Намибии (табл. 1). В основных странах-производителях добыча осуществляется крупными компаниями за исключением ДРК, где разработка месторождений ведется небольшими компаниями или же старателями. Объем добычи алмазов в стоимостном выражении в 2019 г. составил примерно 13,1 млрд долларов США. Снижение по сравнению с 2018 г. составило 4,8% в физическом объеме и 9,7% в стоимостном выражении при средней цене реализации 92,48 доллара/карат [2].

Таблица 1.

Добыча алмазов в мире в 2019 году, млн карат [2,3]

Страна	Объем добычи	Компания	Объем добычи
Россия	41,7	ПАО АК «АЛРОСА»	36,7
		АО «АГД Даймондс»	5,0
Ботсвана	24,4	De Beers	24,0
		Lucara Diamond	0,3
Канада	23,3	Dominion Diamonds	8,3
		De Beers	4,5
		Rio Tinto	4,4
		Mountain Province Diamonds	3,4
		Stomoway Diamond	1,3
Демократическая Республика Конго	16,4	Sibeka, Miniere de Bakwange (MIBA), Мелкие компании и старатели	16,4
Австралия	14,1	Rio Tinto	14,1
ЮАР	9,9	De Beers	4,7
		Petra Diamond	4,4
Ангола	8,4	Catoca (41% акций принадлежит «АЛРОСА»)	8,2
Зимбабве	3,3	Zimbabwe Consolidated Diamond	2,8
Намибия	2,4	De Beers	2,0

Алмазодобывающие компании осуществляют следующие виды деятельности:

1. разработка месторождений алмазов, в т.ч. добыча алмазов, обработка и продажа, а также производство и сбыт изделий из природных алмазов;
2. разработка месторождений иных полезных ископаемых открытым и подземным способами, обогащение полезных ископаемых, сбыт сырья;
3. осуществление геологоразведочных работ;
4. сохранение и восстановление природной среды на территориях функционирования благодаря рациональному, эффективному, безотходному использованию запасов месторождений полезных ископаемых и других природных ресурсов;
5. помощь в социальном развитии территорий, на которых компания осуществляет свою деятельность;
6. инвестиционная деятельность, направленная на расширение производства, совершенствование технологий добычи, обработки и продажи алмазов и изделий из них;
7. научно-исследовательская деятельность и опытно-конструкторские работы;

8. информационное обслуживание населения: создание и обеспечение деятельности средств массовой информации;
9. образовательная деятельность, а именно профессиональная подготовка и переподготовка персонала;
10. все виды строительной деятельности.

Горные работы ведутся на коренных кимберлитовых трубках (в Австралии разрабатывается лампроитовая трубка Аргайл) и россыпных месторождениях алмазов. Для добычи алмазов в промышленных масштабах требуются значительные финансовые вложения, 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. Это говорит также о серьезном влиянии компаний алмазодобывающей отрасли на состояние окружающей среды, поэтому добычу алмазов можно назвать одним из самых отходоёмких производств.



*Рисунок 1. - Карьер по добыче алмазов в Якутии*

Карьеры по добыче алмазов похожи на ступенчатые воронки, которые могут достигать огромных размеров – более 1 км в диаметре и 300 м и более в глубину. (рис 1). Такие «рукотворные» образования коренным образом меняют местные экосистемы и хорошо видны на аэрофотоснимках (рис. 2).



*Рисунок 2. – Кимберлитовая трубка «Удачная», Россия*

К основным экологическим рискам, связанным с добычей алмазов, следует отнести:

- изъятие и загрязнение земель;
- загрязнение поверхностных вод;
- снижение уровня и загрязнение грунтовых и подземных вод;
- сокращение биоразнообразия; в результате вырубки и гибели лесов вплоть до вымирания некоторых видов-эндемиков;
- загрязнение атмосферного воздуха;
- риск прорыва плотин-хвостохранилищ.

В этой связи внедрение и совершенствование системы экологического менеджмента должно стать приоритетным направлением развития каждой алмазодобывающей компании. Система экологического менеджмента предполагает:

- 1) применение упреждающего подхода к охране окружающей среды в связи с ужесточением требований экологического законодательства;
- 2) мероприятия по охране атмосферного воздуха, способные привести к снижению объема выбросов загрязняющих веществ;
- 3) мероприятия, направленные на снижение загрязнения водных экосистем, строительство новых и реконструкция существующих очистных сооружений;
- 4) использование отходов производства, попутных полезных ископаемых;
- 5) повышение уровня экологической сознательности персонала, что способно повлиять на уменьшение вероятности возникновения техногенных аварий, а также улучшение морального климата на территории действия компании;
- 6) комплексный мониторинг окружающей среды, позволяющий более тщательно рассмотреть влияние предприятия на все экосистемы, своевременно выявить источники загрязнений и разработать комплекс мероприятий по снижению их негативного воздействия.

Алмазодобывающие компании должны осознавать свою социальную ответственность. Деятельность любого добывающего предприятия в контексте теории устойчивого развития предполагает наличие и рациональный баланс трех составляющих - экономической, экологической и социальной. Социальная ответственность по праву считается важной составляющей корпоративной стратегии. Социальную ответственность можно представить как уровень отзыва на различные социальные потребности и представления об этике и морали сотрудников компании, инвесторов, кредиторов, местного населения, общественных организаций и общества в целом.

Решение экологических и этических проблем, связанных с добычей алмазов, может стать их лабораторное выращивание. В лабораторных условиях растут сапфиры, изумруды, рубины, однако ювелирные алмазы в промышленных масштабах стали создавать в последнее десятилетие. В 2019 г. этот сегмент составлял всего 1% от общего алмазного рынка и оценивался в 150 млн долларов США [3]. Тем не менее, спрос на синтетические алмазы растет.

Алмазодобывающим компаниям необходимо учитывать тот факт, что мода на ювелирные украшения меняется, портрет потребителя бриллиантов также постепенно меняется. На смену старшему поколению (40+ лет) приходят поколение Y (миллениалы - 21-39 лет) и поколение «Z» (0-20 лет). Для поколений «Y» и «Z» большую роль в потреблении играют новые технологии и социальная ответственность компаний. Синтетические бриллианты обходятся потребителю на 30-40% дешевле природных. Развитие технологий должно привести к дальнейшему снижению цен, кроме того, лабораторные методы позволяют сделать путь алмаза от лаборатории до прилавка абсолютно прозрачным.

Международная организация Responsible Jewellery Council, формирующая стандарты ювелирного бизнеса, крупные алмазодобывающие компании выступают за то, чтобы синтетические драгоценные камни всегда имели пометку о своем происхождении – чтобы покупатели знали, какой именно продукт они приобретают. Тем не менее, нужно осознавать, что развитие индустрии лабораторного выращивания алмазов дает потребителям реальный выбор – зачастую более этичный, экологичный и доступный по цене.

### **Библиография**

1. Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2018 году» – URL: [http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye\\_doklady/gosudarstvenny\\_doklad\\_o\\_sostoyaniyu\\_i\\_is](http://www.mnr.gov.ru/docs/gosudarstvennye_doklady/gosudarstvenny_doklad_o_sostoyaniyu_i_is) (дата обращения 14.02.2021)
2. Грани алмазов: место России на рынке – URL: <https://dprom.online/mtindustry/grani-almaz-a-mesto-rossii-na-rynke/> (дата обращения 14.02.2021)
3. “The Global Diamond Industry, 2019” - URL <https://www.bain.com/insights/global-diamond-industry-report-2019/> (дата обращения 14.02.2021)

***Стратегические цели устойчивого развития ПАО «ЛУКОЙЛ» и их реализация Прокофьева Л.М. \* (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, prokofieva-mila@mail.ru) Бамба Занга Абубакар (Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе, wadetbouba@gmail.com)***

### **Аннотация**

Высокая динамичность внешней среды обуславливает необходимость постоянной адаптации стратегий развития компаний нефтегазовой отрасли к происходящим изменениям, а также выработку путей управления изменениями. В то же время в своей деятельности компании должны руководствоваться принципами устойчивого развития. На примере ПАО «ЛУКОЙЛ» показано стремление компаний к достижению стратегических целей в области устойчивого развития:

### **Ключевые слова**

Устойчивое развитие, стратегия, нефтегазовая отрасль, компания, конкурентоспособность, экологическая безопасность.

### **Теория**

Нефтегазовая отрасль в XX веке стала одним из основных двигателей социально-экономического развития, во многом благодаря ей стало возможным достижение таких социальных и экономических целей как обеспечение доступа к энергии, повышение качества жизни, достойная работа и экономический рост. Значение отрасли для экономики сохраняется и в первые десятилетия XXI века. Специалисты полагают, что в течение как минимум 20-30 лет значение отрасли в мировой экономике, а также в экономике многих стран, в том числе России, будет сохраняться. В пользу этого свидетельствуют такие факторы как продолжающийся рост народонаселения планеты, высокие темпы экономического роста в странах Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), высокая потребность в энергии в сфере материального производства, неоднородное экономическое развитие разных стран и регионов.

Вместе с тем для отрасли характерны такие негативные явления как низкий коэффициент извлечения углеводородного сырья (невозобновляемых природных ресурсов), рост выбросов парниковых газов, нарушение природных экосистем. В то же время концепция устойчивого развития ООН привлекает внимание субъектов хозяйствования и общества в целом к идее «удовлетворения потребностей нынешнего поколения без ущерба для способности будущих поколений удовлетворять свои потребности» (WCED). Именно в такой формулировке в 1987 г. в докладе комиссии ООН по окружающей среде и развитию «Наше общее будущее» впервые прозвучала эта концепция.

В XXI веке появились новые вызовы и угрозы развития нефтегазовой отрасли, которые могут существенно повлиять на развитие отрасли в целом и стратегии развития отдельных компаний. К таким вызовам и угрозам можно отнести следующие:

- переход развитых стран Европы к «зеленой» энергетике, рост сегмента электромобилей;

- политическая нестабильность, ослабление доверия к международным институтам, усиление конкуренции, усложнение системы международной торговли;
- разрушение экологических систем, продолжающееся изменение климата, сокращение биоразнообразия;
- киберзависимость, разрыв между умением производить и использовать программные продукты и контролировать, а также обеспечивать безопасность их использования;
- непредсказуемые риски, например пандемии, политические перевороты, технологические прорывы в смежных отраслях

Однако в самом развитии отрасли таятся не только угрозы, но и возможности. Основным способом адаптации отрасли и компаний к происходящим изменениям может стать повышение производственной эффективности и наращивание темпов технологического развития.

Изучение сущности и специфики формирования стратегии развития нефтедобывающих компаний показывает, что формирование стратегии представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных элементов, объединенных единой глобальной целью – обеспечить и поддерживать высокий уровень конкурентных преимуществ субъекта хозяйствования. Высокая динамичность внешней среды приводит к необходимости постоянной адаптации стратегии развития компании и выработку путей управления изменениями. Каждая нефтедобывающая компания, разрабатывая собственную стратегию развития, обязана учитывать особенности и перспективы развития отрасли в перспективе.

Анализ экономических и финансовых показателей нефтедобывающей компании предусматривает использование комплексного подхода, который должен учитывать результаты анализа имущества компании и источников его формирования, финансовой устойчивости, ликвидности и платежеспособности, деловой активности, прибыльности и рентабельности, а также прогноз банкротства. Мониторинг результатов финансовой деятельности нефтедобывающих предприятий становится особенно актуальным в нестабильных условиях внешней среды, когда особенно важным становится возможность быстрой трансформации стратегии развития в зависимости от изменения конъюнктуры мирового рынка. Результатом анализа финансового состояния и экономических показателей должно быть обобщение полученных результатов, а также прогноз перспектив развития. Стратегия развития должна быть сформирована с учетом возможностей компании и предусматривать конкретные мероприятия, направленные на улучшение экономических показателей, имиджа и репутации компании.

Исследование экономических показателей деятельности нефтедобывающей компании и стратегии ее развития осуществляют с помощью общенаучных методов (системный анализ, декомпозиция, метод сравнений, экспертные методы, методы моделирования и статистических исследований, анализ, синтез и другие) и частнонаучных методов (оценка финансовых показателей и изучение влияния факторов внешней и внутренней среды на формирование стратегии развития). Для представления результатов могут быть использованы графические методы.

Анализ макроэкономических факторов и предпосылок формирования стратегии развития нефтедобывающих компаний свидетельствует, что ключевыми факторами, которые должны учитываться компанией, являются конъюнктура цен мирового и российского рынков углеводородов; величина налоговой нагрузки; курс рубля к иностранным валютам; уровень инфляции и тарифы транспортных монополий. Исследование перспектив развития мирового нефтедобывающего сектора как фактора формирования стратегии развития нефтедобывающей компании дает возможность сделать вывод о наличии предпосылок стабилизации спроса и росте цен на нефть в 2021 году после существенного их снижения в 2020 году [2, 3].

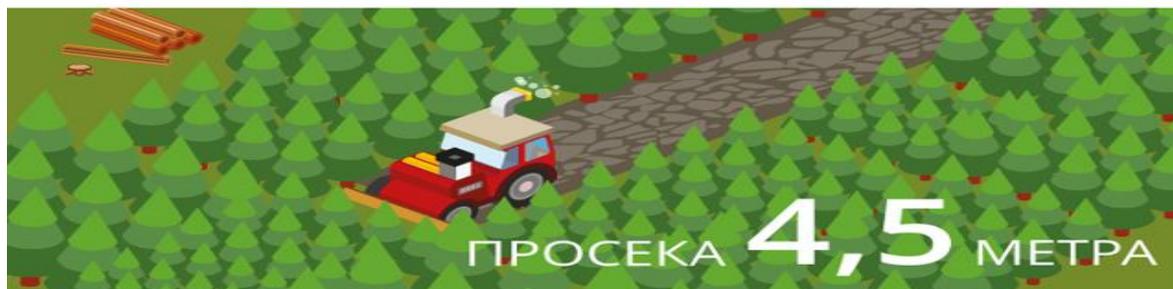
ПАО «ЛУКОЙЛ» вертикально-интегрированная транснациональная нефтяная компания, на долю которой приходится 2% мировой добычи нефти и ~ 1% доказанных запасов углеводородов. Компанией определены четыре стратегические цели в области устойчивого развития:

- 1) промышленная и экологическая безопасность, надежность и эффективность процессов;
- 2) конкурентоспособность (рациональное использование ресурсов);
- 3) социальная ответственность, достойный вклад в развитие общества;
- 4) доходность капитала, возврат инвестиций и непрерывное создание акционерной стоимости [1].

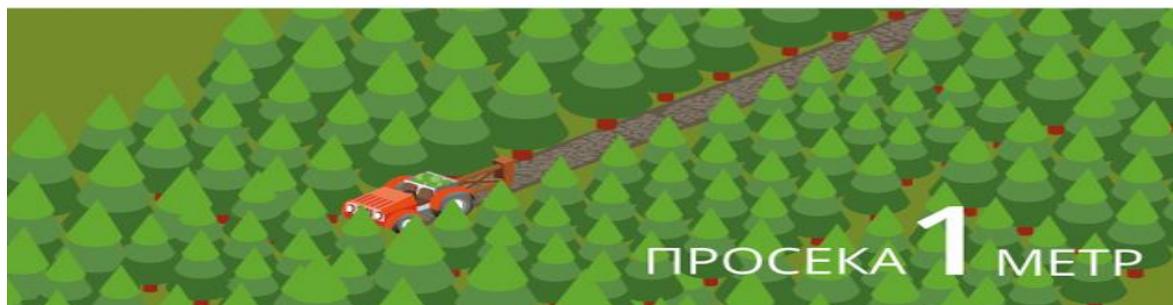
Компания осуществляет свою деятельность в различных климатических зонах – от субарктической до экваториальной, осуществляя работы не только на суше, но и на море. Для морских проектов компания придерживается принципа «нулевого сброса» (полный запрет на сброс любых видов отходов) и осуществляет мониторинг морских и береговых экосистем.

Заботясь о сокращении воздействия на окружающую среду, ПАО «ЛУКОЙЛ» внедряет экологосберегающие технологии сейсморазведки и бурения. Ведение геологоразведочных работ в Пермском крае (Предуралье) осложнено наличием большого числа природоохранных и водоохранных зон на площадях развития калийно-магниевых солей. Экологосберегающая сейсморазведка проводится с использованием малогабаритного оборудования, буксируемого снегоходами или на самоходных шасси. За счет этого снижается вырубка леса, сохраняется первозданность почвенного покрова, грунтовые воды практически не подвергаются воздействию (рис.1). Кроме того, экологосберегающая сейсморазведка позволяет обрабатывать площади в сложных геологических условиях с минимальным отклонением от объема запланированных работ.

ОБЫЧНАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА



ЭКОЛОГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА



**Рисунок 1.** – Осуществление геологоразведочных работ обычными и экологосберегающими методами

Компанией разработана не имеющая аналогов в мире технология переработки отходов, образующихся на нефтеперерабатывающих заводах, позволяющая получать из отходов фторид кальция, который может быть использован в металлургической промышленности в качестве полноценной замены плавикового шпата — природного аналога фторида кальция.

ПАО «ЛУКОЙЛ» располагает портфелем генерирующих электроэнергию активов на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ), доля которых в 2019 г. составляла 6% от коммерческой выработки электроэнергии. Основные активы суммарной мощностью 395 МВт расположены в России, Румынии и Болгарии. Выработка электроэнергии на основе ВИЭ (гидроэлектростанции, ветро- и солнечные электростанции) позволяет ПАО «ЛУКОЙЛ» предотвращать выбросы парниковых газов более, чем на 500 тыс. т в год CO<sub>2</sub> эквивалента. Компания рассматривает развитие энергетики на основе возобновляемых источников как долгосрочную тенденцию развития мировой энергетики, с которой необходимо считаться при разработке стратегии развития. Зарубежные нефтяные компании, такие как British Petroleum (BP), активно работают в сфере ВИЭ. Развитие генерации на основе ВИЭ, способствующей предотвращению изменения климата, является важной частью стратегии ПАО «ЛУКОЙЛ» в области устойчивого развития.

Обеспечение достойной занятости – одна из целей устойчивого развития. В 2020 г. из-за пандемии COVID-19 более 20 тыс. работников компании перешли на удаленный режим работы. Это – новая возможность применить на практике корпоративные цифровые инструменты и сервисы [1].

Достижение целей устойчивого развития требует согласия всех заинтересованных сторон – работников, руководства и акционеров компании, местных сообществ и общества в целом, поэтому особое значение приобретает объединение усилий в рамках

партнерских проектов и инициатив как на глобальном, так и на местном уровнях. Партнерства и инициативы, в которых участвует ПАО «ЛУКОЙЛ»:

- Европейская ассоциация по вопросам социальной ответственности бизнеса (the European Business Network for Corporate Social Responsibility),
- Глобальный договор ООН (United Nation Global Compact);
- Инициатива Всемирного банка и ООН «Полное сокращение рутинного факельного сжигания попутного нефтяного газа к 2030 году»;
- Соглашение о сотрудничестве на 2018-2020 годы между МОТ и Публичным акционерным обществом «Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ»;
- Программа развития ООН в России «Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития энергетического сектора России»;
- Инициатива «Бизнес и биоразнообразии» в рамках федерального проекта России «Сохранение биологического разнообразия и развитие экологического туризма»;
- Программа «Зеленый офис».

### **Библиография**

1. ЛУКОЙЛ: Отчет об устойчивом развитии за 2019 год – июнь 2020. - URL: <https://nangs.org/analytics/lukoil-otchet-ob-ustojchivom-razvitii-pdf> (дата обращения-22.02.21)
2. Нефть по \$60: Bank of America дал прогноз цены на 2021 год. - URL: <https://biz.liga.net/ekonomika/tek/novosti/neft-po-60-bank-of-america-dal-prognoz-tseny-na-2021-god> (дата обращения 25.12.2020).
3. Новые реалии рынка углеводородов. - URL: [https://www.cdu.ru/tek\\_russia/articles/1/820/](https://www.cdu.ru/tek_russia/articles/1/820/) (дата обращения 14.12.2020).

*История развития геоэтики, как науки  
Рыжова Л.П.\* (Российский государственный геологоразведочный  
университет (МГРИ), ryzhovalp@mgri.ru), Кольцова В.М. (Российский  
государственный геологоразведочный университет (МГРИ),  
valeriakoltsova15@mail.ru)*

## **Аннотация**

В условиях все ухудшающейся экологической ситуации и усложнения проблем природопользования, геоэтика, как научное направление (синтетическое), приобретает особую значимость. Для развития этого недавно сформировавшегося научного направления, являющегося не только философской категорией, но имеющего прикладной характер. Геоэтика – новая интегральная наука, которая синтезирует геологию, геотехнологию, экологию, экономику, этику и право. Важнейшие достижения XX века – развитие Космической геологии, а также науки Космоэтики. Анализ проблем, связанных с минерально-сырьевым комплексом с позиции геоэтики.

## **Ключевые слова**

Геоэтика, Космоэтика, Ассоциация геоэтиков России, сырьевая база России.

## **Теория**

Важнейшие достижения XX века – развитие Космической геологии. Современные и ретроспективные материалы аэрокосмических съемок применяются при организации и проведении государственного геологического изучения недр, осуществления мониторинга состояния недр и др., с помощью спутниковых технологий, сравнительной планетологии, приводит к созданию нового научного направления «Космоэтика», предложенного МГРИ-РГГРУ на VIII Итальянском форуме наук о Земле (Геоиталия, 2011 г) в докладе «Геоэтика в организации системного подхода природопользования» Рыжовой Л.П. [1]. Космоэтика - это этика или размышление о космической, многомерной морали, или космическом моральном кодексе, который определяет голоматичность. Космоэтика превосходит социальную, внутрифизическую мораль или мораль, представленную в рамках любой человеческой классификации. Это субдисциплина совестливости [2].

В условиях все ухудшающейся экологической ситуации и усложнения проблем природопользования, геоэтика, как научное направление (синтетическое), приобретает особую значимость. Для развития этого недавно сформировавшегося научного направления, являющегося не только философской категорией, но имеющего прикладной характер, важно обратиться к истокам его возникновения. Как самостоятельное научное направление, предложенное учеными из Чехии (В.НЕМЕЦ,Л.НЕМЦОВА), секция "Геоэтика" была организована в 1992 г. в рамках Пржибрамской горногеологической конференции (Чехия); представлена с 1996 г.-2019г. на Международных геологических конгрессах (Китай, Бразилия, Италия, Норвегия); с 1997г.– 2020г. на Международных конференциях «Новые идеи в науках о Земле» в Российском государственном геологоразведочном университете им. С.Орджоникидзе(МГРИ-РГГРУ), Россия, Москва. Более 200 тезисов секции Геоэтика были представлены по философским, социально-политическим, экологическим, экономико-технологическим проблемам в минерально-сырьевом комплексе (МСК).

С 1995 года состав секции расширился – влились страны: Канада, Германия, Индия, Бразилия, Казахстан, Япония, Франция, Болгария, Египет, Испания, Италия.

Научно-техническая революция во второй половине XX и в начале XXI веков привела к созданию синтетических наук (Биоэтика, Бизнес-этика, Геоэтика и др.), которые включают в себя естественные, технические, гуманитарные знания. Морально – нравственные принципы понимания милосердия, отношения человека к себе, к природе приобрели обязательность нормативных правил поведения, этического своеобразия профессионализма. Развитие геоэтики шло по пути дифференциации направлений: теоретическое (В.НЕМЕЦ,М,КОМАРОВ, Г.ГОЛЬД,А.ТРЕМБЕЦКИЙ ), прикладное (В.РЫЖОВ, Л.РЫЖОВА,А.КРАСАВИН, М.КУЗЬМИН, А. КУРЧИК), социально-экономическое( В.ГУР, Н.ГРИГОРЬЕВ,Г. СЕНАТСКАЯ,В.ЮСИМ, Н. НИКИТИНА). [Глобалистика - энциклопедический словарь]. ГЕОЭТИКА- совокупность морально-правовых норм, правил многоуровневой системы при освоении ГЕОСФЕРЫ: геополитических, социально-экологических, техно-экономических, информационно-технологических. Целостная материальная система компонентов природной среды, природных ресурсов (атмосферы, воды, почвы и т.д.), развивающаяся, как части целого, обладает определенной устойчивостью, гомеостазисом, способностью самовосстанавливаться при воздействии внешних факторов, в том числе человеческой деятельности [1].

В России эту область науки представляет «Ассоциация геоэтиков России», являющаяся некоммерческой организацией граждан, объединившихся на основе общности интересов для реализации общих целей. Полное наименование ассоциации – Общероссийская общественная организация «Ассоциация геоэтиков России» (сокращенно Ассоциация геоэтиков России или АГР). АГР осуществляет свою деятельность в соответствии с Конституцией РФ, ГК РФ, Федеральным законом «О некоммерческих организациях», Федеральным законом «Об общественных организациях», общественными принципами и нормами международного права.

Развитие геоэтики идет по пути дифференциации направлений: теоретическое, прикладное, социально-экономическое.

Геоэтика – новая интегральная наука, которая синтезирует геологию, геотехнологию, экологию, экономику, этику, право и т.д.:

- создание и сохранение достойных рабочих мест;
- обоснование поступлений в бюджет от объемов, вовлеченных в хозяйственную деятельность полезных ископаемых и т.д.

Геоэтика имеет три уровня – общечеловеческий (этническое отношение человечества к планете и ее ресурсам), корпоративный (деловая этика корпораций в отношении планеты) и профессиональном (этика научных и профессиональных сообществ к объектам своей деятельности). Корпоративная этика – часть экономической этики в отношении природных минеральных ресурсов, загрязнения окружающей среды, биоразнообразия. Конечная цель государственного регулирования – включение рыночного механизма снижения цен на внутреннем рынке при неизменном или растущем уровне доходов населения. Все механизмы государственного регулирования и перераспределения должны быть сосредоточены на верхних уровнях экономико-

технологического комплекса (ЭТК), поскольку именно здесь создается основное богатство общества[4].

Принятый в предшествующем десятилетии курс на резкое усиление минерально-сырьевого комплекса (МСК) в экономике и экспорте РФ, и связанных с ним радикальных изменений в состоянии и перспективах развития отечественной минерально-сырьевой базы, требует внедрения новых прогрессивных технологий, повышения требований к подготовке кадров высокой квалификации, способных дать высокую отдачу в геонауках и практическом освоении богатств недр. В МСК возникло немало серьезных социально-экономических проблем: резко повысилась потребность в поисках и разведке достаточно эффективных стратегических месторождений.

Анализ сырьевой базы действующих предприятий по добыче большинства видов твердых полезных ископаемых показывает, что из-за исчерпания разведанных запасов эксплуатируемых месторождений в периоды 2010-2030 гг. произойдет обвальное выбытие действующих сейчас горнодобывающих мощностей. Практически, за последние несколько лет, нет открытий новых значительных месторождений, которые бы могли быть экономически целесообразными для освоения с высокой эффективностью [3]. Основными факторами, создавшими эту обстановку, являются:

- отсутствие глубоко продуманной государственной политики в проблеме обеспечения страны в текущем периоде и на перспективу стратегическими минерально-сырьевыми ресурсами;
- недопонимание роли и значения геологии в развитии экономики страны, особенно в обеспечении ее оборонного и ее экономического потенциала;
- необходима серьезная координация работ по главным минерально-сырьевым направлениям, представляющим интерес для России, между Россией и странами содружества.

## **Выводы**

Хотелось бы напомнить замечательные слова нашего знаменитого соотечественника Д.И. Менделеева: «Для России (как, впрочем, для любой страны) ее природные ресурсы, особенно невозобновляемые – это Богом данное богатство, которое принадлежит всем, а не только нынешним поколениям. И расходовать его нужно максимально эффективно, с наибольшей пользой для собственных граждан.

## **Библиография**

1. Сборник Geoitalia 2011 Torino, ISSN 1972-1552. Стр. 276.
2. Понятие «Космоэтика». [Электронный ресурс] URL: <https://en.consciencopedia.org/index.php/Cosmoethics>
3. Козловский Е.А. «Россия: минерально-сырьевая политика и национальная безопасность», Москва: МГГУ, 2002 г.
4. Новикова А.А., Рыжова Л.П. «Геоэтика в развитии экономико-технологических комплексов при разработке месторождений полезных ископаемых». XIII Международная научно-практическая конференция «Новые идеи в науках о Земле» (Москва : Российский государственный геологоразведочный университет, 5–7 апреля, 2017 г.), 2 т., – 506 с.

***Внедрение практического изучения программного обеспечения в образовательных учреждениях***

***Саприков И.Д.\* (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, [ilia.saprikov@gmail.com](mailto:ilia.saprikov@gmail.com)), Рыжова Л.П. (Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе, [ryzhova.mgri@inbox.ru](mailto:ryzhova.mgri@inbox.ru))***

**Аннотация**

Предметом обсуждения является проблема и предоставление решений в отсутствии или недостаточной подготовки обучающихся к производственным процессам, в частности к использованию широко применяемого программного обеспечения в компаниях и на предприятиях.

Предлагаются новые способы проведения учебного процесса с примерами, цифровыми решениями, а также способы закрепления полученных знаний у обучающихся.

**Ключевые слова**

Образование, автоматизированные системы, ERP-система, управление надёжностью, подготовка обучающихся

**Теория**

На сегодняшний день особо остро стоит вопрос подготовки обучающихся ERP системам, ввиду его повсеместного использования в компаниях и на предприятиях. Работодатели ожидают, что будущие работники будут владеть всем тем цифровым инструментарием, с которым им предстоит иметь дело. Времени на обучение уже на рабочем месте предоставляется крайне мало, а потому приходится обучаться «налету», что может отразиться на качестве работы всего отдела и привести к критическим ошибкам, который придется в последующем исправлять. Что бы предотвратить данный исход событий, крайне необходимо знакомить обучающихся с максимально широким спектром потенциального цифрового инструментария. Самым важным и основным на данный момент является ERP система, что переводится как «планирование ресурсов предприятия», куда входят:

1. Финансы: Бюджетирование, Казначейство, МСФО, Регламентский учёт.
2. Кадры: Адаптация, Подбор и оценка персонала, Грейды и расчет зарплаты.
3. Оперативный контур: Продажи, Закупки, Склад, Производство.
4. Выше сказанное касается всех направлений обучения. Если же взять именно специфику геологии и горного дела, то есть ряд программного обеспечения, освоение которого пригодиться для целевых направлений обучения в данной сфере.

В таком случае встает вопрос, а как именно должен строиться процесс обучения? Прежде всего обучающимся необходимо наглядно показывать примеры процессов производства и специфики работы того или иного предприятия или компании. Ведь данное программное обеспечение прежде всего создавалось для сбора и удобной

сортировки данных о непосредственной работе на местах. Соответственно понимание и максимально объективное представление о конкретных процессах, а также о технологических тонкостях приобретает решающее значение. Для этого необходимо встроить в процесс обучения как минимум цифровые способы передачи таких ценнейших сведений. Например, с помощью видео или фотоматериалов. Но даже этого будет недостаточно, если не давать обучающимся возможность практического обучения на местах.

Для решения данной задачи необходимо наладить взаимодействие учебных заведений и предприятия или компаний в плане предоставления стажерских вакансий, хотя бы на летний период, желательно уже с первого курса обучения. При соблюдении данных условий можно добиться эффекта синергии и тем самым добиться максимально возможных положительных результатов обучения, что в свою очередь улучшит качество потока свежих кадров и повысит эффективность обучения на практике.

Если рассмотреть более конкретный пример с точки зрения геозтики, то безусловно представляет интерес программа от фирмы 1С, которая является частью программного обеспечения ERP под название RCM. RCM, она же Reliability-Centered Maintenance, что переводится как «Техническое обслуживание, ориентированное на обеспечение надёжности», она же «Управление надёжностью». Данная программа призвана оптимизировать профилактические и диагностические программы технического обслуживания активов на предприятиях различных отраслей. Целью её применение является формирование оптимальной программы обслуживания, необходимого для обеспечения заданного уровня надёжности основных фондов при минимальных затратах.

О важности умения владеть данным программным обеспечением может послужить относительно недавний пример аварии на ТЭЦ-3 в Норильске 29 мая 2020-го года, где из-за разгерметизации резервуаров для хранения разлилось около 21 тысячи тонн дизельного топлива. Данная авария привела к экологической катастрофе без человеческих жертв. Однако нефтепродукты попали в русла рек Далдыкан и Амбарная. По оценкам Роспотребнадзора ущерб для экологии составил 148 миллиардов рублей. Горно-металлургическая компания, допустившая аварию ПАО «Норникель» понесла серьезные экономические и репутационные потери, что напрямую нанесло вред капитализации компании, по оценкам СМИ произошло снижение стоимости акций на 10%. Данная авария произошла из-за проседания опор с резервуаром с дизельным топливом, так как из-за аномально теплой температуры подтаял грунт и конструкция просела. При должном использовании данного программного обеспечения можно было бы предотвратить данную аварию или хотя бы существенно снизить риск её возникновения, применив методы RCM-анализа. В данном случае, исходя из результатов анализа, можно предложить использование герметичного хранения дизельного топлива без снижения его качества, что предотвратит возможные утечки. Так же, получив данные из RCM-анализа и имея знания, а также представление о существующих технологиях и их особенностях, у ответственного за данный вопрос сотрудника встанет вопрос о возможных причинах будущих аварий. Например, из-за коррозии стенок резервуара, механическом повреждении или того же проседания опор резервуара. Затем будет решаться задача формирования предписаний технической безопасности, своевременной диагностики проблем и разработке планов на случаи чрезвычайных происшествий, призванных предотвратить нежелательные потери.

Опираясь на этот случай, становится ясно что более подробное и практическое знакомство обучающихся с различными программами, которые широко используются в компаниях и на предприятиях, призванных не только улучшать эффективность экономической деятельности, но и предотвращать потенциальные проблемы и аварии, что является исключительно важной задачей на сегодняшний день.

## **Выводы**

Исходя из выше сказанного можно сделать вывод, что повсеместное внедрение данной учебной практики в программы обучения приведет к тому, что уже в ближайшем будущем мы сможем добиться существенного улучшения экономических показателей, ситуации на рынке труда и в экологической сфере нашей страны. И даже кадры «самородки», которые самостоятельно, не взирая на напряженные условия на рабочем месте смогли заявить о себе на рынке труда, возьмут гораздо более богатый и качественный выбор свежих кадров на местах, с уменьшением степени необходимости самостоятельного обучения сотрудников, что в целом улучшит трудовой климат и повысит результативность труда. Так как именно трата внимания, времени и сил зачастую препятствует деятельности этой немногочисленной и при этом очень важной группе грамотных сотрудников, на которых обычно и держится трудовая деятельность.

## **Библиография**

1. Научный журнал «Вестник университета» №3 2013г., «Реализация деятельного проекта обучения в вузе с участием бизнес-сообщества»; Година Т.А., Терехова А.Е.
2. Научный журнал «Вопросы управления» №6 2018г., «Управление деятельностью предприятия с помощью современных информационных систем»; Шитова Т.Ф.
3. Научный журнал «Мир науки. Педагогика и психология» №5 Том 5 2017г., «Повышение эффективности обучения информационных технологиям при подготовке инженеров-экологов»; Горбачев С.И., Булычев С.Н.
4. Научный журнал «Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе» №2 2013г., «Применение ERP-систем в России»; Соломаха Д.А., Лушникова Н.В.
5. Представленная RCM система. - <https://solutions.1c.ru/catalog/eam-rcm/>

***Геоэкологические и геоэтические последствия разработки месторождений  
Будина Т.С. \* (МГРИ, budtat05@gmail.com), Курбанов Н.Х. (МГРИ, nurali.k@mail.ru),  
Шийко В.Г. (МГРИ, shiyko@yandex.ru)***

## **Аннотация**

В статье рассматриваются современные направления геологии Геоэкология и Геоэтика, которые становятся на стражу сохранения окружающей среды, предъявляя обществу законные требования.

Нарушение природного ландшафта при добыче полезных ископаемых приводит к техногенезу, связанному с перемещением составляющих элементов земной коры, а затем и геотехногенезу, вызванному воздействием естественных геологических - минералого-геохимических, физико-химических, биологических и других процессов.

В целях экологической безопасности Геоэтика и Геоэкология выдвигают требования постоянного мониторинга и своевременной утилизации и рекультивации техногенных массивов.

## **Ключевые слова**

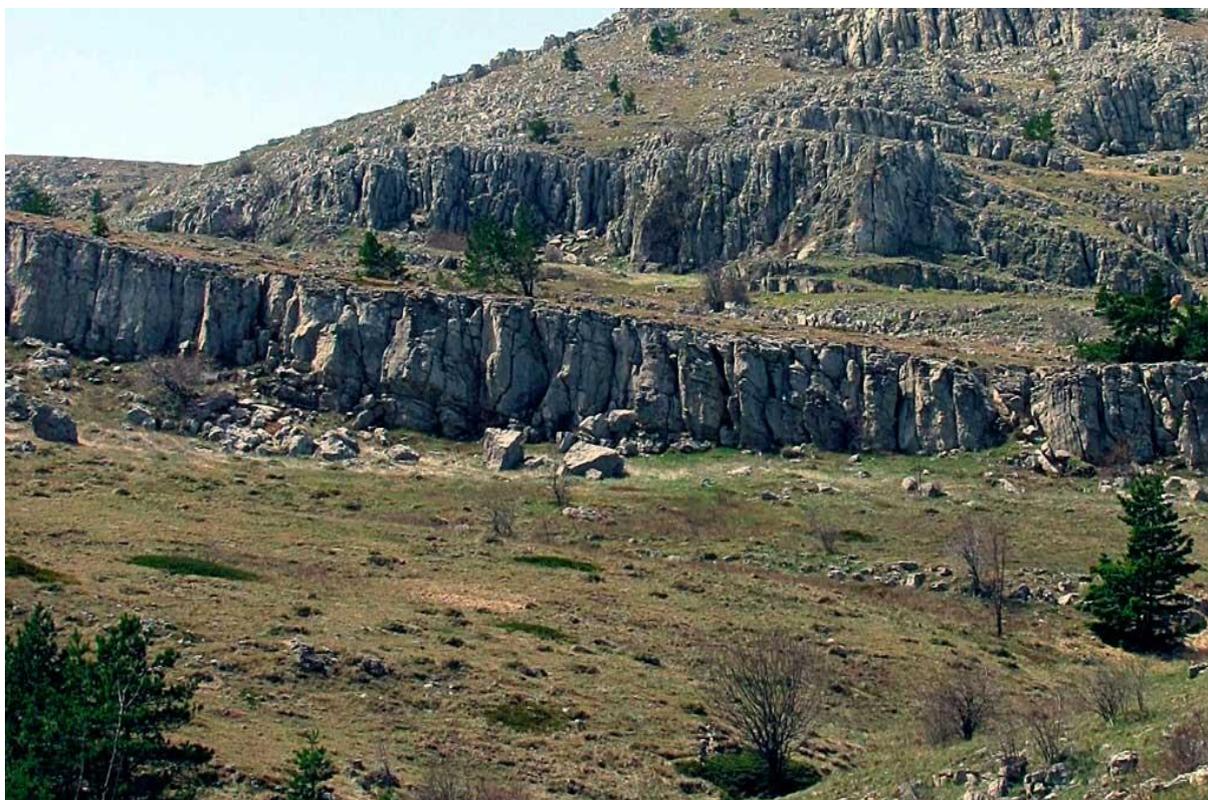
Геоэкология, Геоэтика, техногенез, геотехногенез, гипергенез.

## **Теория**

Геоэкология и геоэтика все сильнее предъявляют свои вызовы обществу и человечеству. Проблемы, связанные с этими направлениями, остаются одними из важнейших проблем современности. Рассматривая Геоэкологию как науку, связанную с влиянием деятельности человека на природу, под Геоэтикой принято понимать отношение человека к окружающей среде, недропользованию, геологической среде, с точки зрения необходимости их сохранения как геологического природного наследия в его разнообразии [1]. Разрабатывая месторождения полезных ископаемых человек изменяет геологическую среду, переносит огромное количество природных веществ, используя технические устройства, тем самым нарушая естественный ландшафт. Такое явление названо академиком А.Е. Ферсманом техногенезом. Техногенез связан с перемещением веществ земной коры техническими устройствами и созданием техногенных массивов и ландшафтов [2]. Однако вновь образованные искусственные ландшафты также подвергаются изменениям, им дано название геотехногенеза [4]. Геотехногенез проявляется при преобразованиях техногенных массивов под воздействием естественных геологических - минералого-геохимических, физико-химических, биологических и других процессов. В результате формируются геотехногенные ландшафты, контрастные геотехногенные геохимические аномалии и месторождения [4].

Исторические горнопромышленные территории находятся в особом геоэкологическом состоянии. В России к ним относятся Урал, Восточное Забайкалье, Рудный Алтай, Мариинская тайга и другие регионы. Разработка этих территорий началась в XVII – XIX веках. Забайкалье дает минеральное сырье с эпохи каменного века и объемы добычи только возрастают. Увеличение интенсивности добычи здесь началось в 18 веке - Нерчинский завод (1704 г.) [3]. Тогда впервые в России здесь добыли

серебро, свинец, золото. Для исторических горнопромышленных территорий характерны интенсивно развитые антропогенные изменения ландшафта. Это связано с нарушением природных геосистем, которое проявляется в разрыве сплошности геологического субстрата на разных его уровнях, начиная от кристаллических фрагментов минералов до крупных геологических тел, в том числе сопряженных с ландшафтом. Особое значение имеют разрывы сплошности минеральных тел на нано-уровне, что приводит к разрыву связей, которые способствуют активной миграции вещества в ионной форме и формируют новые вещества под воздействием механохимических процессов. Пока эти процессы еще изучаются. На этих территориях резко увеличена доступность первичных коренных горных пород воздействию агентов гипергенеза (см. рис.1) и велика его интенсивность. Антропогенное воздействие усиливает деградацию мерзлотных ландшафтов, что также приводит к интенсификации и распространности гипергенеза [4]. Вскрышные и околорудно измененные горные породы, склады некондиционных руд и отходы горного производства, слагающие техногенные массивы, занимают десятки тысяч гектаров [3].



*Рисунок 1. Воздействие гипергенеза*

В процессе геотехногенеза на техногенные массивы воздействуют - различные виды эрозии, размыв, развеивание, переотложение; - атмосферные осадки, включая кислотные дожди: - окисление, гидратация, водная миграция ионных и коллоидных растворов; - корневые системы растений, колонии микробных и грибковых сообществ и др. [4]. Все это приводит к преобразованию техногенных массивов в геотехногенные и формирование геотехногенных геохимических ландшафтов. Они характеризуются формированием новых неустойчивых эрозионно-аккумулятивных форм рельефа.

С точки зрения геозтики процессов горного производства и геотехногенеза следует заметить, что разработка месторождений приводит к безвозвратному

утрачиванию для науки и культуры редких и необычных горных пород, минеральных ассоциаций, уникальных кристаллов минералов и другие объектов природного наследия. Оказавшиеся в отвале в результате геотехногенеза они разрушаются и бесследно исчезают. Несмотря на существующие правовые нормы о сохранении геологического природного наследия в практике недропользования они обычно не применяются. Наносится ущерб геосистемам как важнейшим объектам геоэтики.

Анализ состояния геосистем исторических горнопромышленных территорий показал, что важнейшими факторами, определяющими влияние горного производства на состояние геологической среды, являются: физико-географическая характеристика территории, горно-геологические условия залегания отработанных или разрабатываемых месторождений, их геологопромышленные типы и принадлежность к определенным рудным формациям, способы добычи и переработки руд, их обогатимость, извлекаемые и не извлекаемые компоненты. При этом ассоциации и концентрации токсичных химических элементов, переходящих в подвижные формы и определяющих состояние геотехногенных геохимических ландшафтов, зависят от геолого-промышленных типов и рудных формаций.

## **Выводы**

В целях прогноза и снижения экологической опасности, а также соответствия требованиям геоэкологии и геоэтики, основывающихся на геоэтических правовых нормах недропользования, необходимо организовать постоянный мониторинг состояния техногенных массивов с последующей стадией геотехногенеза. Исследование техногенных массивов должно быть эколого-экономическим обоснованием способов их утилизации и рекультивации с точки зрения эстетического аспекта геоэтики.

## **Библиография**

1. Геоэкология: основная задача и проблемы геоэкологии - <https://fireman.club/inseklodepia/geoekologiya/>
2. Карлович И.А. Современный техногенез. / Владимир: ВлГУ, 2015. - 165с.
3. Никитина, Н. К. Геоэтика: теория, принципы, проблемы / Н. К. Никитина. – М.: Геоинформмарк, 2012. – 155 с.
4. Юргенсон Г.А. Проблемы геоэкологических и геоэтических последствий разработки месторождений полезных ископаемых на примере Забайкалья./ Материалы XVI международной молодежной научно-практической конференции. Чита: ЗИП СибУПК, 2013. – 236 с. <http://www.newidea2021.ru/>

*Мировые водные ресурсы и перспективы развития водного рынка РФ  
Горлов А. А.\* (МГРИ, andrey.gor10@yandex.ru) Курбацкая М.В. (МГРИ,  
kv.marina@gmail.com)*

## **Аннотация**

Целью данного исследования является анализ мирового рынка водных ресурсов и определение перспектив развития рынка водных ресурсов в России.

В статье рассматриваются актуальные данные о состоянии мирового рынка водных ресурсов, приведены главные потребители и производители на этом рынке. Уделено внимание определению состояния рынка водных ресурсов в России и перспективам его развития.

Актуальность данного исследования определяется нарастающим дефицитом питьевых и технических вод в мире и в тоже время весьма низкой степенью освоения питьевых и технических подземных вод в России.

В результате определено, что рост мирового водопотребления и сокращение запасов пресных вод продолжится. Для борьбы с этой проблемой требуется поиск путей решения на международном уровне. В таких условиях перед Россией открываются широкие возможности, как пред страной с огромными запасами водных ресурсов.

## **Ключевые слова**

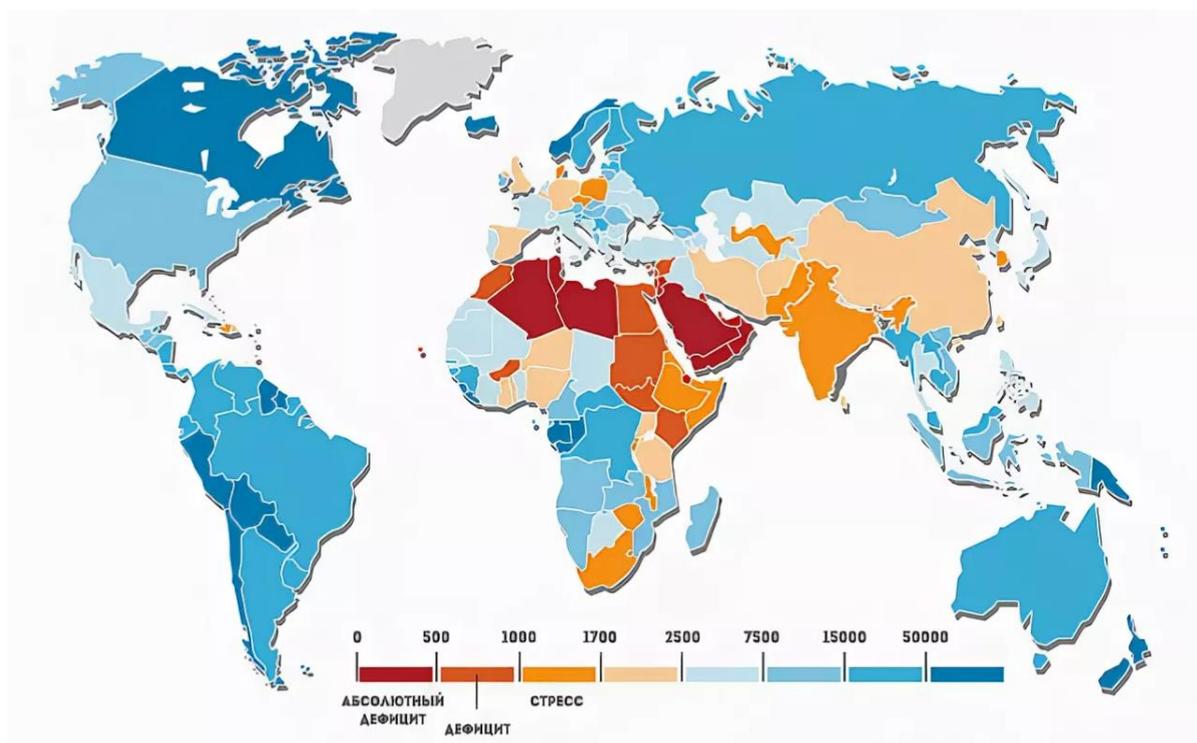
Водные ресурсы, дефицит, рынок воды, перспективы, водопотребление.

## **Теория**

Понятие «мировые водные ресурсы» включает в себя все находящиеся в свободном состоянии воды нашей планеты: поверхностные и подземные воды, почвенную влагу, воды ледников, озер, искусственных водоемов, которые используются или могут быть использованы человеком в ходе его деятельности. В докладе ООН о состоянии водных ресурсов за 2020 год, под названием "Водные ресурсы и изменение климата" сказано, что за последние сто лет глобальное водопользование увеличилось в 6 раз, рост продолжается со скоростью около 1% в год. В 2009 году исследователи организации 2030 WRG пришли к выводу, что к 2030 году мир столкнется с 40% глобальным дефицитом воды.

Уже на сегодняшний день огромное число людей сталкивается с проблемой дефицита пресных вод [2] (рис.1).

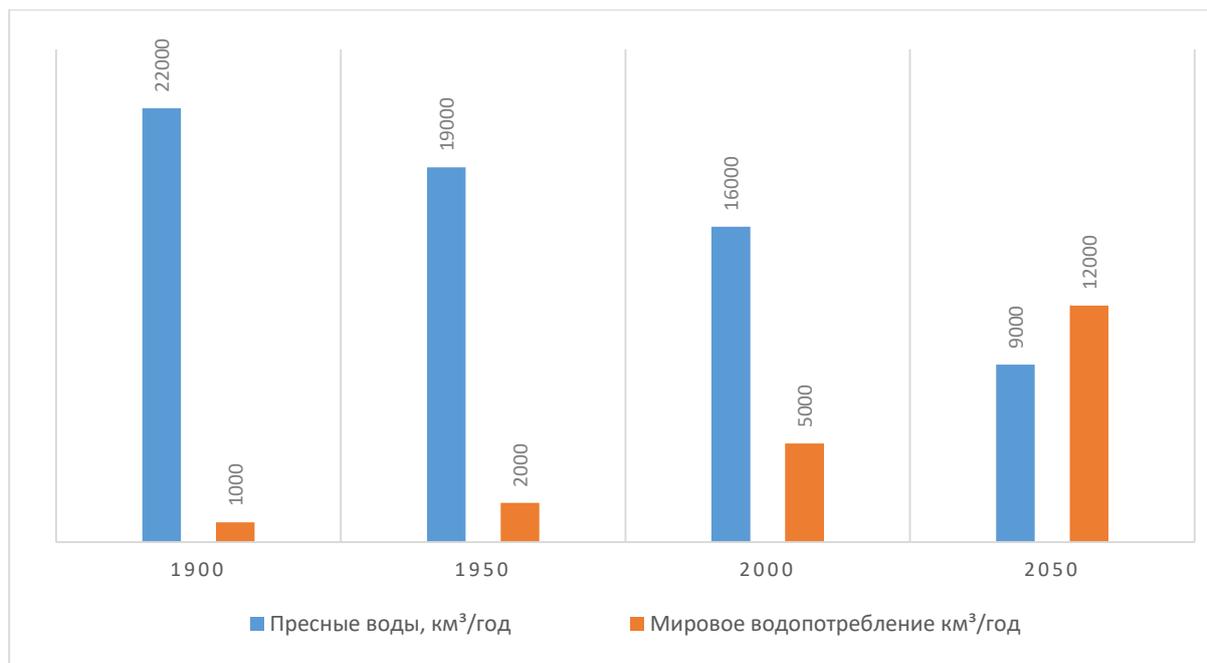
- По данным ВОЗ/ЮНИСЕФ за 2019 год, 2,21 миллиарда человек не имеют доступа к безопасной питьевой воде.
- Дефицит воды затрагивает четырех из каждых 10 человек (ВОЗ).
- По данным ООН за 2019 год 2 миллиарда человек живут в странах, испытывающих нехватку воды.



*Рисунок 1. Доступность пресной воды в кубометрах на человека в год.*

В ряде стран проблема нехватки воды, ощущается особенно остро. Из ближайших наших соседей это такие страны, как Китай [2] и Индия, бурный экономический рост в которых привёл к нехватке воды в этих государствах. В африканских странах, например, Эфиопии, Нигерии, Танзании, Уганде, Кении, Демократической республике Конго для решения проблемы дефицита пресных вод, необходимы миллиардные инвестиции, на данный момент невозможные.

Список стран, расходующих наибольшее количество воды, возглавляет Индия, водное потребление которой, составляет 645 миллиардов литров в год. Китай на втором месте, с потреблением 630 миллиардов литров в год, США в год потребляет 480 миллиардов литров воды, Пакистан 169 миллиардов литров. В десятку стран с наибольшим годовым потреблением воды также входит Япония, Таиланд, Индонезия, Бангладеш, Мексика, Россия. Эти страна потребляет от 75 до 90 миллиардов литров, каждая. По запасам возобновляемых водных ресурсов Бразилия находится на первом месте (8230 миллиардов литров), далее идёт Россия (4500 миллиардов литров) и США (3050 миллиардов литров). Запасы Канады, Индонезии и Китая примерно одинаковые (2850 миллиардов литров). Отдельно, как крупнейшего потребителя, нужно отметить Индию её запасы составляют 1900 миллиардов литров. Нужно понимать, что рост водопотребления продолжится, как и снижение запасов возобновляемых водных ресурсов, на это указывает анализ данных за последние сто лет (рис.2).



**Рисунок 2.** Динамика снижения запасов пресных вод и роста мирового водопотребления.

Повышение водопотребления, рост безвозвратных потерь воды, загрязнение источников вод, всё это приведёт человечество к водохозяйственному дисбалансу.

В России более 95% пресных вод находится в подземных источниках, основные запасы сосредоточены в европейской части России. Степень освоенности разведанных запасов подземных вод в целом по России составляет 14% (рис.3), при этом за последние десять лет добыча подземных вод постепенно сокращалась, в основном за счёт перехода на поверхностные источники водоснабжения. В 2019 году потребление подземных вод в России составило около 22 млн куб. м/сут, из них 40% затрачено на питьевое и хозяйственно-бытовое водоснабжение населения, 16 % на производственные нужды и 3% на сельское хозяйство [3].



**Рисунок 3.** Степень освоения запасов подземных вод, %

Международный рынок воды только формируется и включает в себя не только поставки воды, но и продажу услуг, создание оборудования для производства бутилированной воды. По данным МНИИАП, объем производства бутилированной питьевой воды в мире оценивается в 330 миллиардов литров, в стоимостном выражении 170 миллиардов \$ США (2015 г.). На данный момент ведущими мировыми производителями бутилированной воды являются: Nestle Waters, Groupe Danone, PepsiCo Inc [1].

## **Выводы**

Рост мирового водопотребления и сокращение запасов пресных вод продолжится. Для борьбы с этой проблемой требуется поиск путей решения на международном уровне. Маловероятно, чтобы растущий спрос на воду был удовлетворен лишь за счет мер по улучшению систем водообеспечения. В таких условиях перед Россией открываются широкие возможности, как пред страной с огромными запасами водных ресурсов. Для максимально выгодного использования имеющегося потенциала, необходимо решения ряда задач. А именно, усилить контроль за использованием водных ресурсов, развивать отрасли производства сопутствующие рынку воды, наращивать освоение запасов.

## **Библиография**

1. Е.И. Пупырев, «Россия на мировом рынке воды: точки роста», краткое изложение основных положений статьи, 2018 г.
2. Н.В. Козлова, «Предпосылки к формированию рынка водных ресурсов», 2013 г., 4 с.
3. ФГБУ «ВИМС», ФГБУ «ЦНИГРИ», ФГБУ «ВНИГНИ», ФГБУ «Гидроспецгеология» Государственный доклад «О состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году», 2020 г., с. 451-459
4. Щетинин Дмитрий Александрович, «Обеспечение минерально-сырьевой безопасности России в условиях глобализации мирохозяйственных связей», автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата экономических наук, 2012 г., 18 с.

*Новые возможности изучения приповерхностной части литосферы на основе анализа характеристик фонового микросейсмического поля  
Сафронич И.Н.\* (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, igor@geophys.vsu.ru)*

**Аннотация**

В работе на примере Ёлкинского интрузивного массива, расположенного в пределах Хоперского мегаблока Воронежского кристаллического массива, представлен способ выделения однотипных пород докембрийского фундамента перекрытого осадочным чехлом с использованием характеристик фонового микросейсмического поля. В его основе используется авторский метод расчета трехкомпонентной модели микросейсмического фона в геофизическом представлении, составляющие которой независимо характеризуют как процессы, протекающие в приповерхностной части литосферы, так и геологическое строение в пункте наблюдения. Предлагаемый способ относится к пассивным методам сейсморазведки и использует свойства фонового микросейсмического поля платформенной территории.

**Ключевые слова**

Фоновое микросейсмическое поле, модель микросейсмического фона, геофизическое представление модели микросейсмического фона

**Источники финансирования**

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 20-55-00010 Бел-а

**Теория**

Пассивные методы сейсмологических исследований на современном этапе активно развиваются, чему способствует их экологическая чистота, меньшие затраты ресурсов, а также возможность изучения геологической среды в её невозмущенном состоянии. Сегодня они используются для решения широкого круга задач: поиск залежей углеводородного сырья; изучение неоднородных геологических структур; фундаментальных исследований геосреды; развитие новых методов поиска, разведки и контроля; разработки полезных ископаемых; микросейсмического районирования территорий; краткосрочного прогноза землетрясений.

Сегодня понятно, что в сейсмическом поле присутствует фоновая составляющая, в которой содержится важная геолого-геофизическая информация о приповерхностной части литосферы и протекающих в ней разнообразных геологических процессах. Источником фонового микросейсмического поля является эндогенная энергия, которая является основным фактором геологического развития Земли. Исходя из этого, фоновая составляющая в микросейсмическом поле присутствует всегда, причем на территории со слабой сейсмичностью (платформенной) она должна быть более стабильной. Однако уровень фоновой составляющей в сравнении с антропогенными воздействиями в несколько раз ниже, что является основной проблемой при использовании методов пассивной сейсморазведки на урбанизированных территориях, где в условиях действия

антропогенных помех получение параметров фонового микросейсмического поля (ФМП) является сложной задачей.

Для её решения использовались полученные свойства ФМП. В пункте наблюдения ФМП создает широкополосный, непрерывный, однородный, квазистационарный сейсмический процесс – микросейсмический фон (МФ), содержащийся в трехкомпонентных записях микросейсмического шума (МШ), который представляет собой сложный сейсмический процесс, включающий также антропогенную нагрузку, транспортные помехи, «сейсмические бури», волновые поля от взрывов и землетрясений. Основными отличиями МФ от других процессов, присутствующих в МШ, являются его непрерывность, широкополосность и однородность, т.е. он на записях присутствует всегда, отсутствуют диапазоны частот, в которых не было бы его составляющих, а рассчитанная для МФ средняя амплитуда каждой гармоники является типичной величиной [1]. Т.е. МФ является постоянной составляющей МШ. Выделение постоянной составляющей в условиях действия непостоянных сейсмических помех не относится к «классическим» задачам.

Суть авторского метода выделения постоянной составляющей состоит в разделении исходной записи МШ на статистически значимое количество фрагментов равной длительности без пропусков с перекрытием. Каждый фрагмент записи раскладывается на аддитивные гармонические составляющие с использованием преобразования Фурье с окном Хемминга и сглаживанием по 7 значениям. Затем для всех частот спектра выбираются гармоники с минимальной амплитудой. Сумма всех выбранных гармоник будет реализацией записи МФ, а сглаженный график зависимости амплитуд гармоник от частоты  $S(f)$  умноженный на 2 будет характеризовать МФ в пункте наблюдения. Метод и алгоритм расчёта модели МФ, адаптированный для вычисления в программе WSG описаны в работах [1, 2].

Использование суточного интервала трехкомпонентной записи для расчета моделей МФ позволяет получать в пункте наблюдения достаточно стабильный результат. Но если для расчета используется существенно меньший интервал записи, не включающий «ночь», то получаемая модель МФ сильно зависит от уровня техногенной нагрузки в пункте наблюдения. Исправить это может спектр Накамуры (отношение  $N/V$ ), являющийся передаточной характеристикой среды [4]. Если дополнить его взаимосвязью горизонтальных составляющих, то получим следующее взаимно однозначное преобразование модели МФ из «сейсмологического»  $\{Z(f), NS(f), EW(f)\}$  представления в «геофизическое»  $\{Z(f), TF(f), AN(f)\}$ :

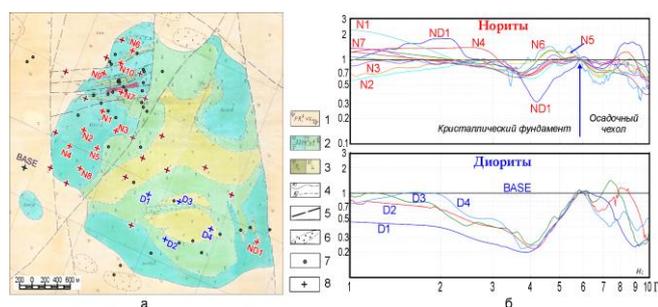
$$\left\{ \begin{array}{l} Z = Z \\ TF = (NS + EW)/(2 \times Z) \\ AN = NS/EW \end{array} \right\} \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} Z = Z \\ NS = 2 \times TF \times Z \times AN / (1 + AN) \\ EW = 2 \times TF \times Z / (1 + AN) \end{array} \right\} \quad (1)$$

Формула (1) позволяет преобразовать модели горизонтальных составляющих  $NS$  и  $EW$  в независимые друг от друга безразмерные величины  $TF$  (*Transfer Function*) и  $AN$  (*Anisotropy*). Они в каждом пункте наблюдения достаточно стабильны, а между моделями разных пунктов имеются существенные отличия. Возможно, это связано с особенностями их геологического строения. Оставшаяся «размерная» вертикальная модель МФ в течение суток менее стабильна и может отражать вариации в пункте наблюдения амплитудного состава фонового микросейсмического поля. Общепринято, что большую глубину характеризует значение модели на меньшей частоте. Чтобы

подтвердить или опровергнуть наличие связи модели МФ с геологическим строением проверим предположение: модели МФ в пунктах наблюдения с близким геологическим строением не должны иметь сильных отличий.

Для проверки предположения использовался хорошо изученный геолого-геофизическими методами Ёлкинский интрузивный массив. Он расположен в кровле докембрийского фундамента Хоперского мегаблока ВКМ и перекрыт осадочным чехлом мощностью 200 м, имеющем основные отличия только в неоген-четвертичных отложениях, мощность которых варьируется от 20 до 40 м. Ёлкинский интрузивный массив представлен ассоциациями пород: габбро-диориты, биотит-роговообманковых и роговообманковых кварцевых диориты мамонского комплекса, а также норитами мелано-, мезо-, лейкократовыми и норит-порфиридами еланского комплекса. Двухфазный интрузивный массив расположен во вмещающих породах воронцовской серии, представленной переслаиванием песчаников и туфопесчаников различной зернистости, алевролитов и сланцев.

В работе использовались сейсмические записи, полученные при проведении сейсмического микрорайонирования Ёлкинского лицензионного участка. Пункты регистрации микросейсмического поля располагались на расстоянии от 300 до 600 м друг от друга (рисунок 1а). Длительность записи была меньше суток и в разных пунктах варьировалась от 5-ти до 11 часов. Работы выполнялись с базовым пунктом наблюдения BASE, который работал постоянно, и был расположен вне интрузии над вмещающими породами воронцовской серии. Анализировались 5-ти часовые трехкомпонентные модели МФ, рассчитанные по 600 фрагментам длительностью 81.92 с (8192 отсчёта), которые выбраны из исходного интервала с 30-ти секундным сдвигом. Полученные модели вертикальных компонент всех пунктов, размещенные на одном графике, образуют полосу с изменяемой шириной, которая визуальнo коррелирует с особенностями геологического строения, известного по данным бурения. Причем чем больше различий в слое, тем шире полоса. Рассматривались отношения составляющих  $TF_{BASE}(f)$  базового пункта к  $TF_i(f)$  полевого, нормированные на среднее значение в диапазоне частот 5.6 – 6.0 Гц, с которым коррелируется переход осадочный чехол – кристаллический фундамент [3].



**Рисунок 1.** Выкопировка из схематической геологической карты докембрийских образований (отв. исп. И. И. Кривцов) с расположением пунктов регистрации микросейсмического поля (а), максимальные и минимальные нормированные отношения  $TF$  составляющих (б) с расположением соответствующих им пунктов наблюдений 1 – ритмичнослоистые песчаносланцевые породы: метапесчаники, метаалевролиты, сланцы (воронцовская серия); 2 – еланский комплекс нориты мелано-, мезо-, лейкократовые, норит-порфириды (а) и их измененные разновидности (б); 3 – мамонский комплекс габбро-диориты (а) и кварцевые диориты (б); 4 – геологические границы, выделенные по бурению (а) и по геофизическим методам (б); 5 – разрывные нарушения; 6 – зоны сульфидной минерализации; 7 – скважины; 8 – пункты наблюдения

## **Выводы**

Из всех полученных нормированных отношений выбрали те, которые в диапазоне частот 2–5.5 Гц группируются у максимальных и минимальных значений (рисунок 1 б). Как видно из рисунка 1 б на частоте 4 Гц значения отношений в «максимальной» группе в 2.5 раза отличаются от «минимальных». При этом пункты наблюдения с максимальными значениями отношения группируются в норитах еланского комплекса (N), а минимальные группируются в зоне преобладания диоритов мамонского комплекса (D) (рисунок 1а). Оставшиеся пункты наблюдений (без названия) расположены в зонах перехода разных комплексов и вмещающей породы с еланским комплексом. Их отношения в данном диапазоне частот располагаются между верхней и нижней границей, что хорошо отражает переходные зоны между разными породами. Так значения отношения пункта наблюдения ND1 в диапазоне 4–5.5 Гц совпадают с нижней границей, а в диапазоне частот 2–3.5 Гц с верхней. Это логично интерпретируется как присутствие в кровле фундамента окруженного норитами диоритового массива, который виден на рисунке 1а. На частотах ниже 2 Гц значения отношений для большинства полевых пунктов стремятся к «1», т.е. к вмещающим породам (BASE), кроме отдельных пунктов. Так пункт D1, расположенный в диоритах имеет «минимальные» значения отношения, а пункт N1, расположенный в норитах – «максимальные», что может отражать присутствие здесь подводящих каналов. Для пунктов наблюдения N2 и N3 значения отношений в этом же диапазоне частот ниже «1», что связано с присутствием диоритового массива в нижней части интрузии.

Таким образом, можно считать подтвержденным наличие связи трехкомпонентных моделей микросейсмического фона с геологическим строением пункта наблюдения и даже с петрографическими свойствами пород, что позволило уверенно разделить нориты и диориты, которые имеют близкие петрофизические характеристики. Пока предложенный способ можно использовать только для выделения однотипных пород в кровле докембрийского фундамента платформенной территории, но полученные в работе результаты открывают новое направление и показывают новые возможности применения фонового микросейсмического поля, расширяющие границы применения пассивных методов сейсморазведки.

## **Библиография**

1. Сафронич, И. Н. Метод расчёта модели микросейсмического фона / И. Н. Сафронич / Развитие систем сейсмологического и геофизического мониторинга природных и техногенных процессов на территории Северной Евразии: матер. Междун. конф. / Отв. ред. А. А. Маловичко. – Обнинск: ФИЦ ЕГС РАН, 2017. –С. 65.
2. Сафронич, И. Н. Анализ данных в частотной области с использованием процессора обработки сигналов программного комплекса WSG / И. Н. Сафронич, С. А. Красилов, И.М. Колесников, С. И. Колесникова // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных.– Обнинск: ГС РАН, 2017.– С. 386-395.
3. Сафронич И. Н. Использование спектра Накамуры для исследования интрузии в кровле докембрийского фундамента Воронежского кристаллического массива / И. Н. Сафронич // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных.– Обнинск: ГС РАН, 2019.– С. 88.
4. Nakamura Y. Quarterly Report of RTRI [Текст] / Y.Nakamura / Railway Technical Research Institute (RTRI). – 1989. - Vol. 30. - No. 1.

***Оценка сейсмического воздействия от нескольких крупных карьерных взрывов на территории ЦЧР***

***Силкин К.Ю.\* (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, const.silkin@yandex.ru),  
Сафронич И.Н. (ФГБОУ ВО ВГУ; ФИЦ ЕГС РАН, igor@geophys.vsu.ru)***

**Аннотация**

В работе представлены результаты оценки суммарного сейсмического воздействия от трех крупных карьеров на территории ЦЧР. В настоящей работе для оценки этого воздействия использовались данные по реальным записям отдельных взрывов на сейсмических станциях региональной сети. Как результат очерчена зона, в пределах которой суммарный эффект от трёх одновременно произошедших взрывов может быть максимальным и дана оценка его величины.

**Ключевые слова**

Сейсмическая регистрация, промышленные взрывы, воздействие сейсмического поля, отношение сигнал-фон.

**Источники финансирования**

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 20-55-00010 Бел-а

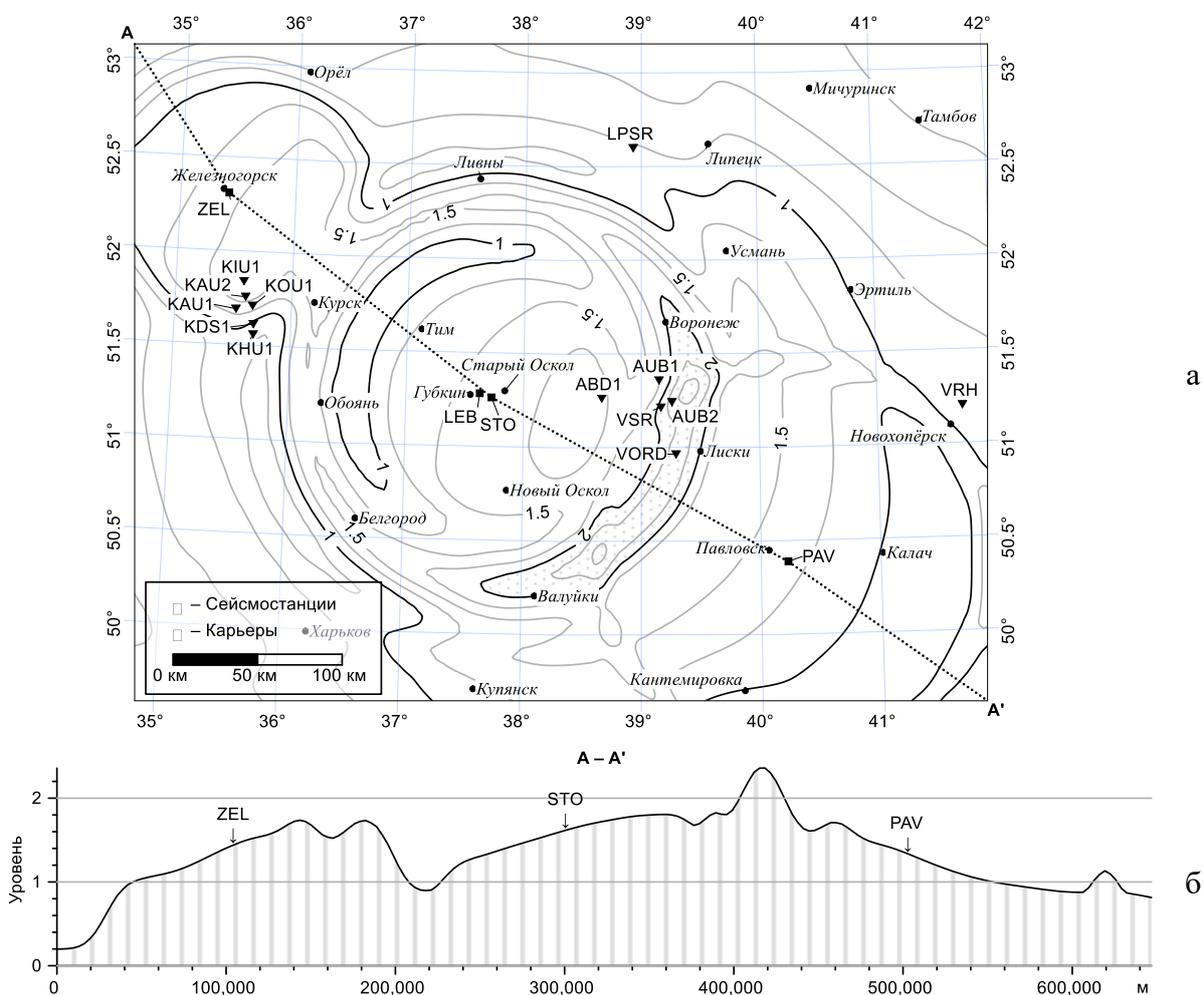
**Теория**

Центрально-Чернозёмный регион (ЦЧР) относится к числу территорий с самой высокой интенсивностью сейсмической энергии, выделяемой при производстве промышленных взрывов в карьерах, уступая только Уралу. При этом плотность населения в ЦЧР вдвое выше, чем на Урале. На территории ЦЧР работают несколько крупных карьеров производящих взрывы в кристаллическом фундаменте. Железную руду добывают в карьерах «Михайловский» (Железногорский), «Лебединский» и «Стойленский», а в карьерах «Шкурлат» (Павловский) и «Тихий Дон» – гранитный щебень. Для производства одного взрыва в этих карьерах обычно используется ВВ массой до 2 тыс. т, а в отдельных случаях и более [1].

Сейсмические воздействия этих взрывов на удаленностях до нескольких сотен километров от карьеров оказывают негативные воздействия, как на инфраструктуру, так и на комфортность жизнедеятельности проживающего населения [2]. В свете развития нового подхода к повышению качества жизни населения, заботе о его здоровье и предотвращению крупномасштабных ЧС важной задачей является снижение негативных воздействий промышленных взрывов. Это становится актуальным, если рассмотреть статистику взрывов, произведенных во всех названных карьерах. Нередко возникают ситуации, при которых время взрывов в разных карьерах почти совпадают, что приводит к наложению воздействий от этих взрывов в той или другой точке ЦЧР [3]. Подобное наложение в одних пунктах удлиняет воздействие по времени, а в других – увеличивает его по амплитуде, что является более опасным. При взрыве генерируются разные типы волн, распространяющиеся с разными скоростями [4]. Важным является оценка возможности существования областей повышенного воздействия сейсмического поля, которые могут возникать в случае проведения взрывов в крупных карьерах ЦЧР примерно в одно и то же время.

В настоящей работе оценивался только суммарный эффект без учета возможного сложного взаимодействия сейсмических волн, который с нашей точки зрения является наиболее опасным. То есть оценивается как бы нижняя граница сейсмического воздействия без учета возможных резонансных явлений. Для характеристики эффекта используется отношение максимальных амплитуд колебаний, созданных взрывом, к амплитудам записи фона – ОСФ (отношение сигнал-фон).

Для изучения сейсмического эффекта выбрана территория ЦЧР, включающая с небольшим запасом пространство между Железногорским и Павловским карьерами, которые расположены по диагонали в разных её частях. В центре исследуемой территории расположены два карьера Стойленский и Лебединский. Взрывы в этой паре согласовано всегда происходят в разные дни, поэтому выбран только Стойленский карьер, в котором производят подрыв только одного блока, как и в других выбранных карьерах. Анализ проводился по трём представительным «относительно» мощным взрывам по одному в каждом карьере без осреднения эффекта, чтобы это не повлияло на возможное существование области максимального воздействия (рисунок 1а).



**Рисунок 1.** Оценка результирующего суммарного эффекта функций ОСФ<sub>н</sub> от взрывов в Железногорском, Стойленском и Павловском карьере (а), и её сечение по профилю А–А' (б)

Для расчета ОСФ использовались амплитудные спектры вертикальной составляющей записи взрыва и фона, полученные с помощью преобразования Фурье по 2-х минутным фрагментам записи. Для снижения влияния помех выбирались фрагменты

записи фона на двухчасовом интервале записи до взрыва. Из всех полученных спектральных отношений (взрыв/фон) выбирались максимальные значения ОСФ в выбранных диапазонах частот. Для поверхностных волн характерным является диапазон частот 0.4-0.8 Гц, а для объемных – 7.0-18.0 Гц [5]. В качестве суммарной оценки воздействия разных взрывов объемных или поверхностных волн использовалось простое суммирование полученных значений ОСФ для отдельных взрывов. Для оценки результирующего суммарного сейсмического эффекта всех типов волн использовалось наибольшее из значений ОСФ в интерпретационных моделях, рассчитанных для суммарного воздействия всех карьеров поверхностных и объемных волн.

Сильные взрывы в Железногорском карьере значительно увеличивают суммарный эффект в его дальней зоне между Стойленским и Павловским карьерами и создают широкую область повышенного суммарного воздействия ( $ОСФ > 100$ ). Для исключения влияния мощности взрыва, которая на практике может сильно меняться, воздействия рассмотренных взрывов нормировались. В качестве нормировки использовалось оцененное по результатам интерполяции значение в ближней зоне. На рисунке 1а приведены результаты, рассчитанные для нормированных значений  $ОСФ_n$ .

## **Выводы**

Как видно из рисунка 1а суммарное значение ОСФ в зоне между Стойленским и Павловским карьером, протянувшись с северо-востока на юго-запад, превышает более чем в 2 раза эффект на границе ближней и дальней зоны любого карьера, создаваемого одним взрывом. Это хорошо видно по изменению ОСФ вдоль профиля, проведенного через карьеры (рисунок 1б). По мощности взрывы в Железногорске превышают Павловские, что приводит к расширению области, но снижению значения максимального суммарного эффекта.

В ближней зоне карьеров отсутствуют области максимального воздействия, так как использованный метод интерполяции делает более пологое поведение функции в ближней зоне (радиус ~30 км). Это помогает нивелировать очевидные области максимального воздействия, расположенные в ближней зоне рассматриваемых карьеров и позволяет сделать более наглядным суммарные эффекты в их дальней зоне.

Таким образом, в условиях территории ЦЧР существует выделенная область повышенного суммарного сейсмического эффекта от трёх одновременных взрывов в карьерах, большая часть, которой расположена на промышленно развитой и густозаселенной территории Воронежской области. Полученная оценка показывает возможность существования описанной проблемы, которая для своего решения требует согласованный выбор времени проведения промышленных взрывов в карьерах региона, обеспечивающий интервал между взрывами не менее 1 часа.

## **Библиография**

1. Взрывы и землетрясения на территории Европейской части России / Под ред. В.В. Адушкина, А.А. Маловичко; Российская акад. наук, Геофизическая служба РАН, Ин-т динамики геосфер РАН. – Москва : ГЕОС, 2013. – 381 с.
2. Надежка, Л.И. Некоторые особенности сейсмического эффекта, создаваемого промышленными взрывами. / Л.И. Надежка, С.П. Пивоваров, И.Н. Сафронич,

- М.А. Ефременко, Р.С. Пивоваров // Вестник Воронежского ун-та. Серия : Геология. – Воронеж, 2009. – № 2. – С. 155-160.
3. Дубянский, А.И. Региональные скоростные модели ВКМ. / Дубянский А.И., Силкин К.Ю. // Вестник Воронежского ун-та. Серия: Геология. – Воронеж, 2003. – № 2. – С. 186-190.
4. Надежка, Л.И. Трансформация экологической функции литосферы – микросейсмического поля в геологических условиях Центрально-Черноземного экономического региона / Л.И. Надежка, И.Н. Сафронич, А.Е. Семенов, К.Ю. Силкин, И.А. Сизаск // Закономерности трансформации экологических функций геосфер крупных горнопромышленных регионов : Международная научно-практическая конференция, 17-19 ноября 2020 г. – Воронеж, 2020. – С. 63-67.
5. Надёжка, Л.И. Об энергетических оценках техногенных событий в геологических условиях Воронежского кристаллического массива. / Л.И. Надёжка, С.П. Пивоваров, А.И. Дубянский, М.А. Ефременко, Р.С. Пивоваров // Современные методы обработки и интерпретации сейсмологических данных: Материалы XIII Международной сейсмологической школы. Обнинск: Изд-во ФИЦ ЕГС РАН, 2018. – С. 166-169.

*Геохимия благородных металлов в углеродистых сланцах оскольской серии  
Тим-Ястребовской и Рыльской структур Курской магнитной аномалии  
Абрамов В.В.\* (ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет,  
avova82@mail.ru), Кузнецов В.С. (ФГБОУ ВО Воронежский государственный  
университет, voronezhpodkl@inbox.ru)*

## Аннотация

В докембрийском фундаменте Воронежского кристаллического массива среди многочисленных разномасштабных проявлений МПГ и золота в высокоуглеродистых стратифицированных комплексах и их метасоматитах описаны содержащие максимальные содержания благородных металлов углеродистые сланцы, охарактеризовано их положение в разрезе черносланцевой толщи. Установлен резко дифференцированный характер распределения платиноидов относительно хондрита С1 с резким преобладанием палладия и платины. Проведенная геохимическая характеристика с разделением химических элементов на группы (транзитных, высокозарядных, крупноионных литофильных, сидерофильных, халькофильных, редкоземельных элементов) в углеродистых сланцах Тим-Ястребовской и Рыльской структур позволила охарактеризовать геохимические особенности и корреляционные зависимости благородных металлов.

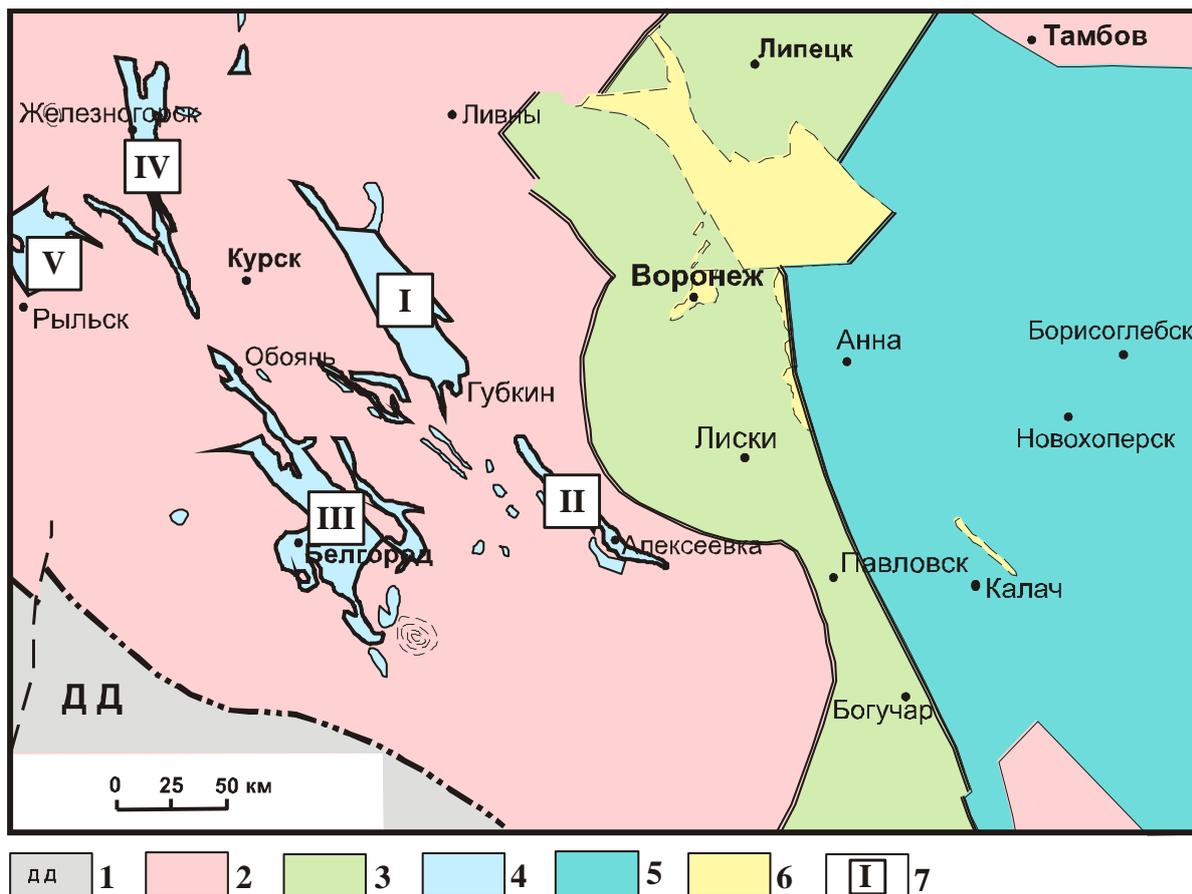
## Ключевые слова

Углеродистые сланцы, геохимия, благородные металлы, докембрий

## Теория

Мегаблок КМА Воронежского кристаллического массива (ВКМ) представляет собой крупную региональную рудоносную площадь, которая простирается с юго-востока на северо-запад на 625 км при ширине 150-250 км. К бассейну Курской магнитной аномалии (КМА) относятся Курская, Белгородская, Орловская, частично Брянская и Воронежская области. Наиболее важные в промышленном отношении концентрации благородных металлов связаны с высокоуглеродистыми образованиями оскольской серии разномасштабных раннепротерозойских рифтогенных по своей природе структур (Тим-Ястребовской, Рыльской, Белгородской, Михайловской, Волотовской), пространственно сопряженных с позднеархейскими зеленокаменными поясами (рис. 1). В качестве опорных объектов для проведения исследований были выбраны наиболее перспективные в промышленном отношении углеродистые сланцы оскольской серии КМА в пределах Луневско-Введенского участка Тим-Ястребовской структуры и Стрекаловского участка Рыльской структуры.

Исследования особенностей распределения элементов платиновой группы в углеродистых сланцах Луневско-Введенского участка позволили охарактеризовать средние содержания элементов платиновой группы (лаборатория ЦНИГРИ (г. Тула)): Pt = 0,0328 г/т, Pd = 0,0249 г/т, Au = 0,0335 г/т. Максимальные значения Pt, Pd, Au, по данным других лабораторий (ИГЕМ РАН (г. Москва), Механобр-Аналит, ФГУП ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург); Амуркни ДВО РАН (г. Благовещенск) достигают 0,72, 0,61, 2,20 г/т соответственно (содержания редких платиноидов оценены меньшим количеством определений и составляют: Rh – до 0,5 г/т; Ir – до 1 г/т, Os – до 0,06 г/т.

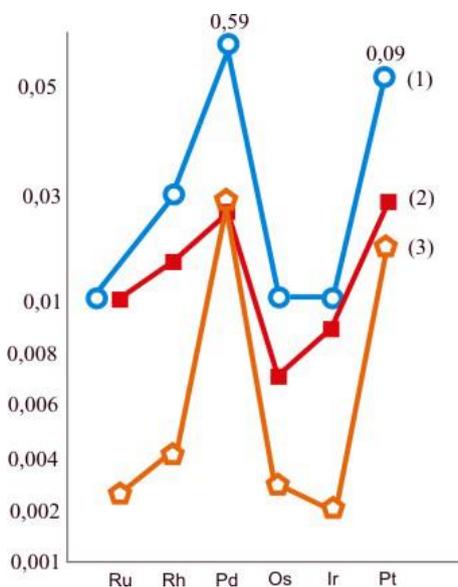


**Рисунок 1.** Схема размещения рифтогенных структур в пределах ВКМ [4]: 1 – Границы Воронежского кристаллического массива и прилегающие структуры; 2 – СВК архейского основания; 3 – СВК Лосевской шовной зоны; 4–6 – вулканогенно-терригенные комплексы этапа рифтогенеза (4); этапа эпикратонного прогибания пассивной континентальной окраины (5); вулканогенно-осадочные и интрузивные комплексы раннеплатформенного, тафрогенного этапа (6); 7 – раннепротерозойские рифтогенные структуры: I – Тим – Ястребовская; II – Волотовская; III – Белгородская; IV – Михайловская; V – Рыльская.

Проведенная характеристика особенностей распределения благородных металлов в углеродистых сланцах Стрекаловского участка показала их меньшую, по сравнению с Луневско-Введенским участком, перспективность на обнаружение золото-платинометалльного оруденения. Среднее содержание золота (19 анализов, атомно-абсорбционный метод, лаборатория ФГУП ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) составляет 0,0093 г/т (пределы обнаружения – 0,002 г/т). Максимальные содержания золота достигают 0,026 г/т. Содержания платины и палладия, определенные атомно-абсорбционным методом, не превышают пределы обнаружения этих элементов – 0,04 г/т для платины и 0,03 г/т для палладия. Результаты определения благородных металлов методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS, лаборатория ФГУП ВСЕГЕИ, г. Санкт-Петербург) в углеродистых сланцах Рыльской структуры более высокие: Pt – 0,006 г/т, Pd – 0,024 г/т, Au – 0,035 г/т, Ru, Rh, Ir < 0,002 г/т.

Повышенные содержания благородных металлов в разрезе нижнетимской подсветы оскольской серии на Луневско-Введенском участке приурочены к ее нижней толще. Кларк концентрации платины – 8,5-23,5, палладия – 22,0-33,0. Максимальные содержания благородных металлов характерны для сланцев зоны контакта с метапесчаниками и силикатно-карбонатными породами. Высокоуглеродистые сланцы независимо от минерального состава и структурно-текстурных особенностей

характеризуются повышенными средними содержаниями платины и палладия (Кк платины - 10,0-23,5, Кк палладия – 22,0-33,0) относительно малоуглеродистых разностей ((Кк платины – 4,5-7,0, Кк палладия – 8,0-17,0). В разрезе нижней толщи нижнетимской подсветы высокоуглеродистые сланцы локализуются в верхних частях ритмов мощностью по 115–125 метров. Нижние части ритмов обеднены высокоуглеродистыми породами. В разрезе оскольской серии на Луневско-Введенском участке рудоносные углеродистые сланцы диагностируются по наличию магнезиального минерального парагенезиса хлорит-флогопит-кварц (Кк платины – 9,9-18,7, Кк палладия – 21,3-26,3), а для безрудных сланцев характерен более железистый состав (парагенезис гранат-биотит-кварц) - Кк платины – 0,9-5,9, Кк палладия – 3,5-18,2. В пределах Стрекаловского участка наибольшими содержаниями благородных металлов (Pt – 0,004-0,006 г/т, Pd – 0,012-0,024 г/т, Au – 0,022-0,035 г/т, ICP-MS, лаборатория ФГУП ВСЕГЕИ) характеризуются углеродистые гранат-кварц-сланцевые (иногда доломитизированные) сланцы с интенсивной сульфидной минерализацией (пирит, пирротин, сфалерит, арсенопирит) [2]. Одновременное определение шести элементов платиновой группы (осмий – кинетический метод, остальные платиноиды – пробирный химико-спектральный) в высокоуглеродистых сланцах оскольской серии Тим-Ястребовской структуры в лаборатории Механобр-Аналит (г. Санкт-Петербург) показало следующий резко дифференцированный характер распределения преобладанием палладия и платины: Pd > Pt > Rh > Os > Ru > Ir. Нормализованные к углестому хондриту C1 содержания элементов платиновой группы и положение фигуративных точек на соответствующем графике позволяет установить определенные черты сходства в распределении платиновых металлов в углеродистых сланцах Луневско-Введенского участка и ультраосновных породах урало-аляскинского типа и офиолитовых массивов (рис. 2.). Отношение платины к палладию изменяется в



**Рисунок 2.** Содержание ЭПГ нормализованные к углестому хондриту C1 [1] в углеродистых сланцах оскольской серии Тим-Ястребовской структуры КМА (1), дунитах офиолитовых массивов (2), клинопироксенит зональных массивов урало-аляскинского типа [3].

довольно широких пределах, но в целом, для абсолютного большинства петрографических разновидностей сланцев Тим-Ястребовской структуры оно меньше единицы. В высокоуглеродистых сланцах отношение Pt / Pd варьирует в пределах 0,33-0,92, в углеродистых – 0,32-0,81, малоуглеродистых – 0,16-0,91. В высокоуглеродистых хлорит-флогопит-кварцевых сланцах это соотношение изменяется в более узких

пределах 0,41-0,60, а в высокоуглеродистых окварцованных сланцах отношение Pt / Pd составляет 0,33-0,74. В углеродистых сланцах Рыльской структуры наблюдается более выраженное преобладание палладия над платиной. Отношение Pt / Pd более низкое и составляет 0,19-0,29.

Проведенный корреляционный анализ по результатам определения благородных металлов обзорным методом ICP-MS позволил выделить в углеродистых сланцах Тим-Ястребовской структуры две ассоциации благородных металлов Pd – Au и Pt – Rh – Ir. Для ассоциации Pd – Au характерна положительная корреляция с литофильными Y, Zr, Hf, W, Nb, редкоземельными элементами (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er) и халькофильным Ge. Отмеченные элементы (за исключением Ge) в подавляющем большинстве являются типогенными для кислых и щелочных магматических горных пород и сульфидных месторождений. Вторая ассоциация Pt – Rh – Ir отличается положительными связями с группой халькофильных элементов (As, Ag), сидерофильным Re, литофильными Sr, Sc, U и отрицательной корреляцией с марганцем. Все отмеченные элементы (за исключением урана) относятся к элементам ультраосновных – основных магматических горных пород и к элементам сульфидных месторождений. Для осмия характерны значимые положительная и отрицательная корреляция с Pb и Hg соответственно. Полученные новые результаты определения благородных металлов в углеродистых сланцах Рыльской структуры [2] позволили рассчитать корреляционные зависимости золота с петрогенными, редкими и рассеянными элементами, серой и органическим углеродом. Установлены значимые положительные корреляции золота с: а) транзитными элементами - Mn, Fe, Co; б) литофильными – Pb, W; в) высокозарядными – Y; г) редкоземельными – La-Lu; д) халькофильными – S, Se, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, Bi. Отрицательные значимые корреляции золота отмечены с MgO, As, C – карбонатным.

## **Выводы**

Выполненные комплексные геохимические исследования металлоносных углеродистых сланцев оскольской серии Курской магнитной аномалии, развитых в пределах Тим-Ястребовской и Рыльской синклинали, позволили установить резко дифференцированный характер распределения платиноидов с преобладанием палладия и платины. Установлены значимые корреляции благородных металлов с комплексом химических элементов. Сделаны выводы о составе и роли отдельных источников в формировании металлоносных углеродистых сланцев, влиянии гидротермальных процессов на рудообразование.

## **Библиография**

1. Балашов Ю. А. Геохимия редкоземельных элементов. – М. : Наука, 1976. – 286 с.
2. Кузнецов В.С., Абрамов В.В., Скулков Н.А. Новые данные по геохимии золота в углеродистых сланцах оскольской серии Рыльской структуры Курской магнитной аномалии // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. геология. - 2014. - № 2. - С. 49-55.
3. Лазаренков В.Г. Месторождения платиновых металлов / В.Г. Лазаренков, С.В. Петров, И.В. Таловина. - СПб: Недра, 2002. 297 с.
4. Чернышов Н.М. Платиноносные формации Курско-Воронежского региона (Центральная Россия) / Н.М. Чернышов // Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2004. – 448 с.

**Применение слоистых силикатов в промышленности Турции**  
**Аль Джалави Аль Хуссейн С. Х.\* (студент СОФМГРИ, hossen\_saad@yahoo.com),**  
**Белогурова А.В. (доцент СОФМГРИ, 26an@ukr.net)**

### Аннотация

Данное исследование посвящено изучению слоистых силикатов, рассмотрению их структуры, химических и физических свойств, влиянию хромофоров; способам применения слоистых силикатов в промышленности; изучению добывающей промышленности Турции, строительного сектора турецкой экономики, анализу предприятий-производителей декоративной и промышленной керамики Турции.

### Ключевые слова

Слоистые силикаты, глинистые минералы, элементы-хромофоры, листовые агрегаты, кремнекислородный тетраэдр

### Теория

Подкласс слоистых силикатов охватывает большое число минералов, в том числе широко распространенные породообразующие минералы.

К этому подклассу относятся минералы группы мусковита и биотита, группы пиррофиллита-талька, каолинита и серпентинита, галлуазита, хлоритов. Кроме того, к слоистым силикатам (алюмосиликатам) особой структуры и состава относятся палыгорскит, пренит и некоторые другие. Они резко отличаются по составу и свойствам от талька, слюд, глинистых минералов [1].

Глинистые минералы являются основными составными частями кор выветривания магматических и метаморфических горных пород и входят в осадочные горные породы (глины, мергели и др.).

В кристаллической решетке минералов этого подкласса кремнекислородные тетраэдры образуют плоские сетки или слои, параллельные основанию кристаллов. Кремний в них в той или иной степени может быть изоморфно замещен алюминием, реже железом, хромом.

Формула слоя кремнекислородных тетраэдров для всех слюдоподобных минералов выражается радикалом  $[\text{Si}_2\text{O}_5]$ . Два таких гексагонально-сетчатых слоя, активными сторонами обращенных друг к другу, сцеплены в один плоский пакет с помощью «бруситового» слоя из  $\text{Mg}[\text{OH}]_2$ , располагающегося между ними и нейтрализующего общий отрицательный заряд двух слоев  $[\text{Si}_2\text{O}_5]^{2-}$ .

Физические свойства слюдообразных минералов находятся в теснейшей зависимости от особенностей кристаллической структуры. Строение плоских сеток, сказывается на облике кристаллов, обладающих гексагональной симметрией. Слоистое строение кристаллической структуры обуславливает замечательное свойство этих минералов расщепляться на тонкие листочки.

Большинство слоистых силикатов имеют уплощенную (таблитчатую, пластинчатую) форму кристаллов, прозрачны или полупрозрачны в тонких пластинках,

обладают стекляннм, реже жирным, восковым, шелковистым или перламутровым блеском и невысокой твердостью. Все слоистые силикаты и алюмосиликаты богаты летучими компонентами - водой, фтором и др.

Слоистые силикаты редко встречаются в виде хорошо образованных кристаллов. Обычно они встречаются в виде чешуйчатых, листоватых агрегатов или плотных тонкокристаллических масс. Минералы со сложными сетками характеризуются несовершенной (датолит, хризоколла) или средней (пренит) спайностью.

Блеск слоистых силикатов стекляннм, но если минерал встречается в виде плотных масс, то такие агрегаты имеют часто матовый или жирный блеск (тальк), для некоторых минеральных агрегатов характерен перламутровый (маргарит) или шелковистый (хризотил-асбест) блеск.

Цвет слоистых силикатов определяется присутствием в их составе элементов-хромофоров Fe, Mn и Cr. Изоморфная примесь железа придает слоистым силикатам зеленую окраску. Без элементов-хромофоров минерал имеет белый цвет. Присутствие хрома придает минералам очень характерные легко запоминающиеся окраски, например, лиловые у Cr-хлоритов.

Кристаллическая структура слоистых минералов определяет наиболее низкую их твердость среди силикатов. Исключение составляют минералы со сложными сетками – пренит и датолит.

Тальк широко используется в промышленности. Он находит применение главным образом в молотом виде (тальковый порошок) и отчасти в форме кускового талька [1]. Тонкоразмолотый тальк широко используется в бумажной, резиновой промышленности, применяется в парфюмерии, употребляется для изготовления огнезащитных и светопорных красок и мягких карандашей для стекла, материй, металла. Тальковый камень, обычно содержащий примеси других минералов (главным образом карбонатов и хлоритов), применяется в виде кирпичей, плит для футеровки металлургических печей, топков паровозов.

В керамической промышленности тальковый порошок применяется для изготовления высоковольтных электроизоляторов, глазурей, кислото- и щелочеупорных сосудов, водосточных труб и т. д. Наиболее важное практическое свойство мусковита и флогопита, заключается в его высоких электроизоляционных качествах. В промышленности слюда применяется в виде листовой слюды, слюдяного порошка и различных слюдяных фабрикатов. Ценная листовая слюда применяется для изоляторов, конденсаторов, реостатов, телефонов, электрических ламп, керосинок, слюдяных очков и прочих целей.

Плотные, красиво окрашенные разновидности серпентинита иногда употребляются в качестве облицовочного поделочного камня, пригодного для изготовления шкатулок, пепельниц, чернильных приборов и т. д. Более бедные кремнеземом разновидности могут служить сырьем для изготовления высокосортных огнеупорных форстеритовых кирпичей для черной металлургии. Может являться сырьем также для химической промышленности при получении соединений магния.

Добывающая промышленность Турции очень разнообразна: каменный уголь, нефть, железная и медная руды, свинцовый и цинковый концентраты, марганцевая руда, сера, вольфрамовая руда, барит, фосфориты, сурьму, магнезит, асбест, наждак, флюорит, золото и серебро, мрамор и др. Горнопромышленная карта Турции представлена на рисунке 1.

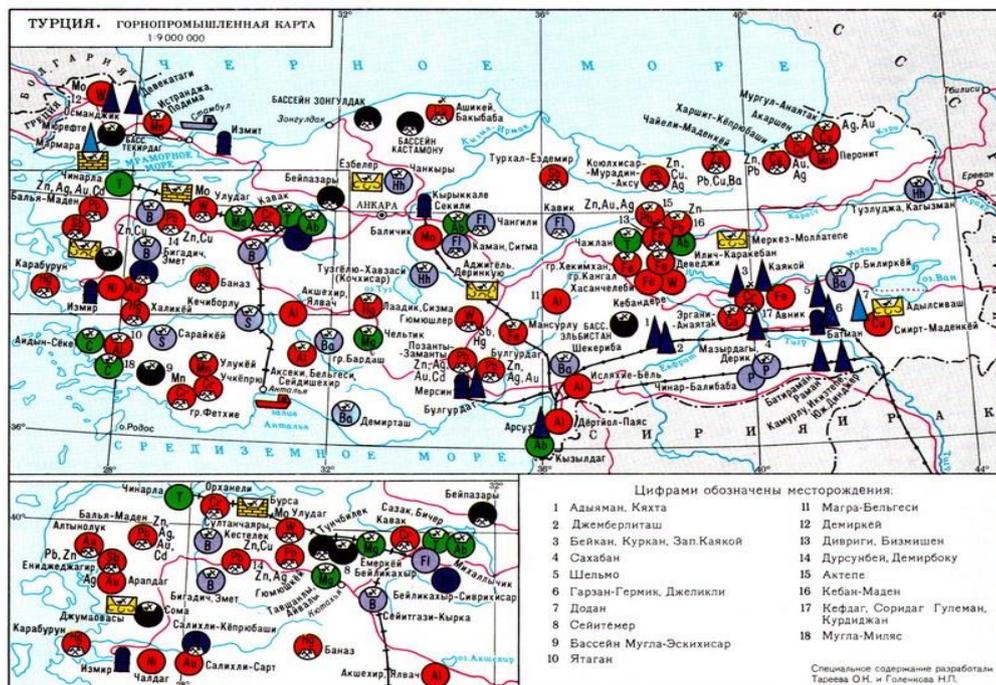


Рисунок 1. Горнопромышленная карта Турции.

В Турции известно около 30 месторождений асбеста в различных районах, хризотил-асбеста (район Илич), месторождения амфибол-асбеста (район Михалыччик, месторождение Татарджик), а также месторождения на юго-востоке страны (иль Хатай). Немногочисленные мелкие месторождения пластовых силикатных руд в метаморфических породах нижнего палеозоя известны в западной части страны (Кызылджаёрен, Алачамдереси и др.). Многочисленны и значительны по запасам месторождения цементного сырья, глин, известняков, мраморов, травертинов, строительного песка [2].

Промышленность строительных материалов Турции включает цементные, стекольные, кирпичные и черепичные заводы [3]. По производству цемента Турция входит в число первых 13 стран мира. Значительная часть кирпича и черепицы производится на мелких предприятиях местного значения. Бетонные столбы, блоки, опоры изготавливаются на крупных предприятиях в Измире, Эскишехире, Манисе, Адане, Анкаре и других городах.

Сектор строительных материалов в Турции является третьим по масштабности в Турции и составляет 13,1 % в общем объеме экспорта. Сектор производит стройматериалы не только для Турции, но и для приграничных стран. Турция является крупнейшим поставщиком цемента в Европе и третьим по счету – в мире [4].

Фарфора-фаянсовые фабрики Турции производят посуду, фарфоровые изоляторы, фаянсовую и керамическую плитку, санитарно-техническое оборудование. Производство стекла сконцентрировано главным образом возле Стамбула. Турция

экспортирует оконное и бутылочное стекло, стеклянная кухонная и столовая посуда, хрусталь.

К всемирно признанным турецким компаниям по производству керамической плитки, отделочных и строительных материалов относятся: *Anka Seramik* и *Kutahya* (производят керамогранит и плитку по итальянским технологиям), *группа компаний Chakmaks* (Чакмакс) насчитывает 7 подразделений (специализируется на производстве отделочных и строительных материалов), *Chakmaks Mosaic* известна как один из лучших брендов в области производства и экспорта эксклюзивной стеклянной мозаики безупречного качества и красивого современного дизайна, *Decovita Ceramics* является одной из компаний группы *Etra Holding, Qua Granite* – это молодое и вместе с тем самое крупное предприятие в Турции, которое производит облицовочные материалы. Керамогранит *Seranit* – один из лучших в мире. Он славится безупречным качеством, большим выбором фактур и цветовым многообразием, не боится осадков, скачков температур, ветра и десятков тысяч подошв [5].

## Выводы

В данном исследовании был рассмотрен подкласс минералов слоистые силикаты, рассмотрены их структура, химические и физические свойства, влияние хромофоров. Изучены способы применения слоистых силикатов в промышленности. Проанализирована добывающая промышленность Турции, строительный сектор турецкой экономики, выделены и проанализированы предприятия-производители декоративной и промышленной керамики Турции.

## Благодарности

Хочу выразить особую благодарность своему преподавателю кристаллографии и минералогии кандидату геолого-минералогических наук, доценту Абрамову Владимиру Владимировичу.

## Библиография

1. Бетехтин А.Г. Курс минералогии: учеб. пособие / А.Г.Бетехтин; под науч. ред. Б.И.Пирогова, Б.Б.Шкурского. — 2-е изд., исправ. и доп. — Москва : КДУ, 2014. — 736 с. — ISBN 978-5-98227-749-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «КДУ»: [сайт]. — <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-kurs-mineralogii-uchebnoe-posobie-agbetehtin-2016.pdf> (дата обращения: 06.02.2021)
2. Горная энциклопедия. Турция. [сайт]. <http://www.mining-enc.ru/t/turciya/> (дата обращения: 16.02.2021)
3. Экономическая карта Турции. Федоров Е.Е. [сайт]. [http://fedoroff.net/load/maps/karta/ehkonomicheskaja\\_karta\\_turcii/90-1-0-669](http://fedoroff.net/load/maps/karta/ehkonomicheskaja_karta_turcii/90-1-0-669)
4. Промышленность Турции. Обзор состояния. [сайт]. <https://infoturk.biz/o-turcii/promyishlennost-html/> (дата обращения: 20.02.2021)
5. Турецкая керамическая плитка [сайт]. <https://im-plitka.ru/turtsiya/> (дата обращения: 26.02.2021)

**Актуализация данных для компьютерного моделирования железорудных месторождений в пределах Старооскольского городского округа**  
**Белогурова А.В.\* (СОФМГРИ, 26an@ukr.net), Степанова А.А. (студентка ГДз17 СОФМГРИ, chernikovaaa02@yandex.ru)**

### **Аннотация**

Рассмотрены методические и практические вопросы создания векторной карты территории железорудного месторождения как первого этапа актуализации данных – входной карты, последующие преобразования которой должны привести к конечному результату: разработке математико-картографической модели месторождения.

В процессе актуализации редактированию подлежат все три основных типа геометрических объектов (точки, линии и многоугольники) самого популярного в мире способа отображения пространственных данных – формата «Шейп-файл».

В работе рассмотрены методы создания и редактирования следующих типовых элементов пространственного представления реальных объектов: точки (отметки высот рельефа, скважины, малые населенные пункты), линии (реки, дороги) и многоугольники (территории).

Второй этап актуализации состоит в проверке статистической значимости исходных данных при оценке достоверности результирующей модели железорудного месторождения по критерию RR.

### **Ключевые слова**

Компьютерное моделирование МПИ, ГИС-технологии, модуль геостатистического анализа Geostatistical Analyst ArcGIS, критерий достоверности моделей RR

### **Теория**

Под актуализацией данных принято понимать подтверждение имеющихся данных и получение новых данных, соответствующих текущей ситуации. Проверка достоверности исходных данных и их актуализация являются обязательным этапом компьютерного моделирования месторождений полезных ископаемых (МПИ), осуществляемого с помощью инструментария программных комплексов ArcView/ArcGIS.

Рассмотрим актуализацию данных на примере разработка векторной карты территории в районе заданного железорудного месторождения Курской магнитной аномалии. Для этого необходимо выполнить ряд действий:

- 1) Создать новый ГИС-проект, новый Вид (View) и новые векторные слои (точечный, линейный и полигональный) для территории заданного МПИ.
- 2) Добавить привязанные растровые карты (Картосхемы КМА и топографической карты масштаба 1:100 000 для заданного участка территории).

- 3) Создать полигон заданного МПИ по картосхеме КМА и отредактировать созданные векторные тематические карты по топографической карте местности.
- 4) Представить полученную многослойную тематическую карту для печати и изучения.

Прежде чем проводить пространственный анализ растровых и векторных слоев карты, необходимо создать новую, свою собственную векторную карту, которая включает три типа объектов: точки, линии и полигоны.

*Редактирование точечных тем.* Базовым действием для редактирования векторных карт является определение высот характерных точек рельефа или местоположения населенных пунктов. Для этого необходимо: выбрать новую тему, тип объекта (точка), указать имя и местоположение нового шейп-файла, кликнуть *Набор инструментов рисования (Drawing tool palette)* и в нисходящем списке инструментов выбрать инструмент *Точка (Point)*. Теперь нужно добавить точки в тех местах, где они расположены на топографической карте. После добавления всех точек выбрать опцию *Закончить Редактирование (Stop Editing)*.

*Редактирование линейных тем* проводится аналогично, только в качестве типа объекта выбирают *Линия (Line)*. После редактирования всех линейных объектов необходимо указать имя и месторасположение нового шейп-файла, в котором ArcView сохранит данные (например, реки.shp).

*Редактирование векторного слоя типа «полигон».* Для редактирования векторного слоя, необходимо создать новую тему из меню *Вид (View)* выбрать *Новая Тема (New Theme)*. В появившемся диалоговом окне из нисходящего списка определить тип объекта *Полигон (Polygon)*. Указываем имя и местоположение нового шейп-файла, в котором ArcView сохранит данные (полигон.shp). Затем выбирают инструмент *Полигон* и обводят соответствующую территорию.

Выполняя контрольную работу по дисциплине «Информационные технологии в горном деле» на втором курсе студентка Степанова А. А. создала карту Коробковского железорудного месторождения, см. Рисунок 1. Фигурой зеленого цвета выделено само месторождение.



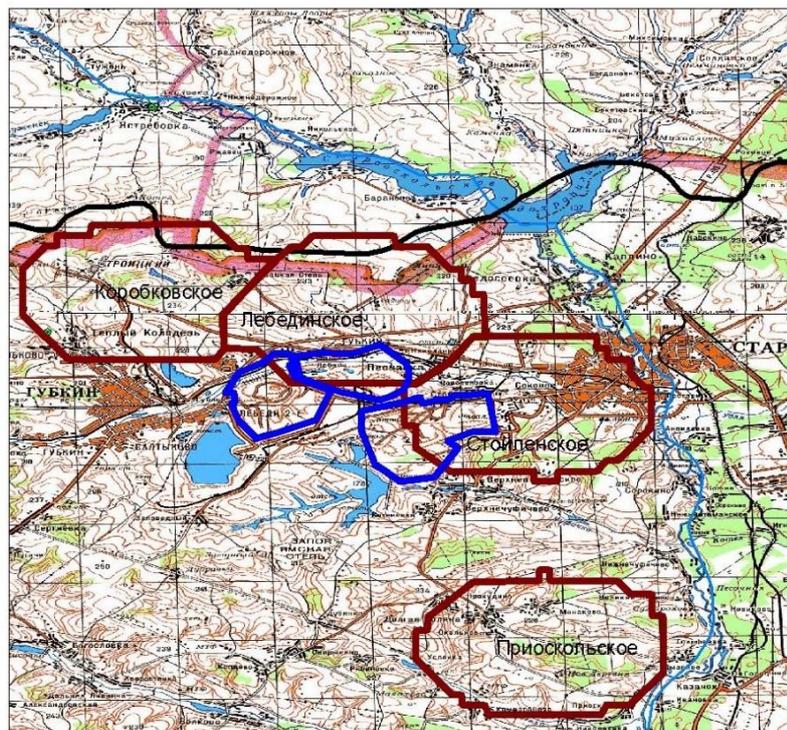
**Рисунок 1.** Карта Коробковского железорудного месторождения

На третьем курсе студенты выполняют более сложную (курсовую) работу, где надо создать личный ГИС-проект, в рамках которого нужно привязать топографическую карту к абсолютным географическим координатам и совместить ее с геологической картой [9].

В качестве примера можно привести карту совмещения слоев «полигоны МПИ из картосхемы КМА и их отображения на топографической карте М-37-28, см. Рисунок 2. Эту работу выполнила студентка группы ГД-3-13 Денисова О.Л [9].

Соотношение  
расположения  
карьеров ЛГОК  
и СГОК на топо-  
графической кар-  
те с их МПИ на кар-  
тосхеме КМА

-  лгок.shp
-  полигон\_мпи.shp
-  3\_области.shp
-  Mj\_rivers.shp
-  Cities.shp



**Рисунок 2.** Карта совмещения слоев «полигоны МПИ» и их отображения на топографической карте М-37-28 (цитируется по [9])

*Геостатистический анализ достоверности входных данных.* Второй этап актуализации состоит в проверке статистической значимости исходных данных методами геостатистики [5] с применением модуля Geostatistical Analyst [6]. При оценке достоверности результирующей модели железорудного месторождения по критерию RR [1] возможны ситуации, когда к недостоверности модели приводят некорректные исходные данные. Так, в работе [2] возникла ситуация, когда критерий RR объявил недостоверной модель качества воды по показателю «содержание хлоридов» в воде реки Днепр. Проверка показала, что в состав исходных данных по речной воде были включены данные по хлоридам в устье Днепра, где с речной водой уже смешивается Черноморская вода. Эти данные были исключены из состава исходных данных, после чего критерий RR подтвердил достоверность модели.

Критерий RR более подробно описан в работе [3], где он применяется для оценки зон риска в случае прорыва дамбы хвостохранилища горно-обогатительного комбината. В статье [4] он служит для управления безопасностью горных предприятий на основе мониторинга опасных геодинамических тенденций в горных массивах.

Работы студентов II курса закладывают основы, на которых студентка III курса В.А. Северчукова смогла (на основе проектных решений [7]) под руководством преподавателя СОФ МГРИ И.А. Цыцорина написать статью [8] о возможности отработки опорных целиков шахты им. Губкина АО «Комбинат КМАруда».

## **Выводы**

ГИС-технологии и инструментарий программных комплексов ArcView/ArcGIS – это удобные, доступные и постоянно развивающиеся средства компьютерного моделирования МПИ. Внедрение моделей, достоверных по критерию RR, является перспективным направлением создания природоподобных технологий в геологии.

## **Благодарности**

Авторы благодарны В.П. Белогурову за постоянное внимание к данной работе и её привязку к принципам синергетики в междисциплинарных исследованиях

## **Библиография**

1. Белогуров В.П. Критерий пригодности моделей для прогнозирования количественных процессов. – Автоматика. – 1990. – №03. – С. 23-28.
2. Білогуров В.П., Нагорна Г.А. Моделювання фонові якості води для розрахунків нормативів скиду//Восточно-Европейский журнал передовых технологий. ISSN: 1729-3774. -2011. -Т. 2, № 6 (50). – С. 46-49. URL:<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19127593>.
3. Белогуров В.П. ГИС-технология оценки зон риска при прорыве дамбы хвостохранилища горно-обогатительного комбината // Малышевские чтения: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2019. Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39389181>.
4. Белогуров В.П., Двоглазов С.И. Автоматизированная система управления безопасностью и мониторинга опасных геодинамических тенденций в горных массивах // В книге: Новые идеи в науках о Земле: Материалы XIV Международной научно-практической конференции. В 7-ми томах. 2019. С. 13-17. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37631477>.
5. Белогурова А.В, Анализ пространственных данных в геологии // В книге: Актуальные вопросы геологии: материалы Международной научно-практической конференции / Старооскольский филиал ФГБОУ ВО МГРИ. – Белгород: КОНСТАНТА, 2019. С. 52-57.
6. Белогурова А.В., Фетько В.Н. Функциональные характеристики модуля Geostatistical Analyst//Малышевские чтения: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2019. Издательство: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (Белгород) URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=39389186>.
7. Богуславский И.Э., Богуславский Э.И., Фоменко А.Д., Сидорчук В.В., Шоков В.И., Цыцорин И.А. Проектные решения по вводу новых мощностей и увеличению добычи железистых кварцитов в ОАО "Комбинат КМАруда". Горный журнал. 2013. № 4. С. 45-49.

8. Северчукова В.А., Цыцорин И.А. Возможность отработки опорных целиков шахты и. Губкина АО «Комбинат КМАруда» с учётом сформировавшегося геомеханического состояния горных пород // Молодёжь и научно-технический прогресс: Сборник докладов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. В 3 т. Издательство: ООО «Ассистент плюс», 2019. Т. 1. С. 130-132.
9. Белогуров В.П., Денисова О.Л. Разработка топографо-геологической модели железорудных месторождений Курской магнитной аномалии // В книге: IX Международная научная конференция молодых ученых «Молодые – наукам о Земле»: в 7 т. 2020. Т. 7. С. 122-125. URL: [https://mgri.ru/science/scientific-practical-conference/2020/TOM%207%20\(1\).pdf](https://mgri.ru/science/scientific-practical-conference/2020/TOM%207%20(1).pdf)

*Химический состав доломитов Данковского месторождения  
Блинова С.А.\* (ВГУ, [blinovasvetlana200@yandex.ru](mailto:blinovasvetlana200@yandex.ru)), Резникова О.Г. (ВГУ,  
[reznikova\\_o@bk.ru](mailto:reznikova_o@bk.ru))*

## Аннотация

В результате проведенных исследований уточнен химический состав доломитов Данковского месторождения. При этом в некоторых образцах обнаружены повышенные содержания вредных веществ, состав которых вызывает дополнительный интерес.

## Ключевые слова

Доломиты, Данковское месторождение, химический состав, геохимический фон.

## Теория

Данное исследование посвящено изучению особенностей химического состава доломитов Данковского месторождения. Месторождение находится на севере Липецкой области, является крупнейшим в России с разведанными балансовыми запасами 635 млн. тонн и единственным в Центрально-Черноземном регионе.

В геологическом строении месторождения принимают участие отложения плавского и озёрского горизонтов верхнего девона. В плавском горизонте выделяется 2 толщи: тургеневская и кудеяровская. В пределах каждой толщи, в свою очередь, выделяется ряд пачек, соответствующих определённым микроэтапам аридного литогенеза. Мощность полезной толщи в среднем по месторождению составляет 20-22м, она представлена породами прибрежно-морских и лагунных фаций [2].

Изменение состава пород по сводному разрезу Данковского месторождения отражает эволюцию фациальных условий в течении фаменского времени, которая выражается в постепенном повышении солёности и обмелении морского бассейна [4]. Среди доломитовых пород выделяются микрозернистые (составляют 47% всех доломитов), биоморфные, обломочные, доломитовая мука и дедоломиты (образованные при постседиментационных процессах) [1].

Месторождение условно разделено на 4 участка: Центральный, Бигильдинский, Западно-Золотухинский и Золотухинский.

В карьере Центральный отобрано 10 образцов доломита по пачкам. Точки отбора проб соответствуют обрабатываемым предприятием блокам. Горизонт +132- тургеневская толща (отобраны пробы по 5 пачкам), горизонт +142-кудеяровская (по 3 пачкам) и горизонт +152- озёрская толща (по 2 пачкам).

### *Озерская толща*

Обр. 1 – Os<sub>2</sub> - Доломит светло-серого цвета с бледно-оранжевыми прослоями. Структура тонкозернистая. Текстура слоистая.

Обр. 2- Os<sub>1</sub> - Доломит серо-бежевого цвета, текстура массивная, пористый. Структура мелкозернистая.

*Кудеяровская толща*

Обр. 3 – Kd<sub>5</sub> - Доломит от светло-серого до серого цвета с пятнами серовато-желтого цвета. Структура тонкозернистая. Текстура пятнистая, кавернозная.

Обр. 4- Kd<sub>4</sub> - Цвет доломита темно-серый, пятна от светло-желтого до оранжевого цвета. Структура основной массы тонкозернистая. Текстура пятнистая. Гнезда кальцита (4-5 см). Зоны вторичной кристаллизации карбонатов.

Обр. 5- Kd<sub>3</sub> - Основная масса светло-серого цвета. Структура тонкозернистая. Текстура слоистая. Видна трещина, залеченная кремнеземом.

*Тургеневская толща*

Обр. 6 – Tr<sub>9</sub> Цвет желтый, прослой темно-оранжевого цвета с темно-серым органическим веществом. Структура тонкозернистая. Текстура массивная. Окремнелые мелкие органические остатки остракод.

Обр. 7 – Tr<sub>8</sub> Основная масса светло-серого цвета прослой желтого цвета, пятно оранжевого цвета. Структура: а) в нижней части тонкозернистая, б) в верхней части органогенная детритовая, грубозернистая. Текстура слоистая, биогенная. Фаунистические остатки- остракоды, головоногие, серпулы. Раковины частично замещены опалом.

Обр 8- Tr<sub>7</sub> Цвет серый, коричневатый-серый, светло-серый. Структура псаммитовая, от средне- до крупнозернистой. Пржилки кальцита, мелкие каверны. Текстура деформационная.

Обр. 9- Tr<sub>6</sub> Цвет серовато-зеленый. Структура основной массы тонкозернистая. Текстура пятнистая. В нижней части образца ожелезнение и прослой органического вещества.

Обр. 10- Tr<sub>2</sub>– Цвет серый, желтовато-серый. Структура тонкозернистая, текстура пятнистая. Пятна сульфидов золотисто-серого цвета, с гнездами кальцита.

Ведущим признаком определения геолого-промышленного типа месторождений является качество пород. Доломиты ограничены строгими показателями по качеству сырья. По требованиям технических условий (ТЭО) для марки ДК-3 (конвертерные доломиты): MgO не менее 18,5%, CaO не более 33,0%, SiO<sub>2</sub> не более 2,6%, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> не более 1,0%. Для марки ДО-20 (доломит обжиговый): MgO не менее 17,0%, SiO<sub>2</sub> не более 4,0%, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> не более 2,0%. Для марки ДФ-10 (доломит для агломерационного производства): MgO не менее 17,0%, Н.О не более 5,0%; для марки ДМО: MgO не менее 15,0%, Н.О не более 6,0%; Повышенное содержание SiO<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и нерастворимого остатка ухудшают качество сырья.

Химические составы толщ были получены титриметрическим методом. Для проведения анализа пробу измельчают до размера 0,063 мм. Из подготовленной пробы выделяют навеску массой не менее 50 г, навеску снабжают этикеткой и направляют на хим. анализ. Метод измерения массовых долей кальция и магния основан на прямом комплексонометрическом титровании ионов раствором трилона Б с индикатором кислотным хром-темносиним. Массовую долю одного оксида вычисляют по разности суммарной массовой доли оксидов кальция и магния и массовой доли одного из оксидов.

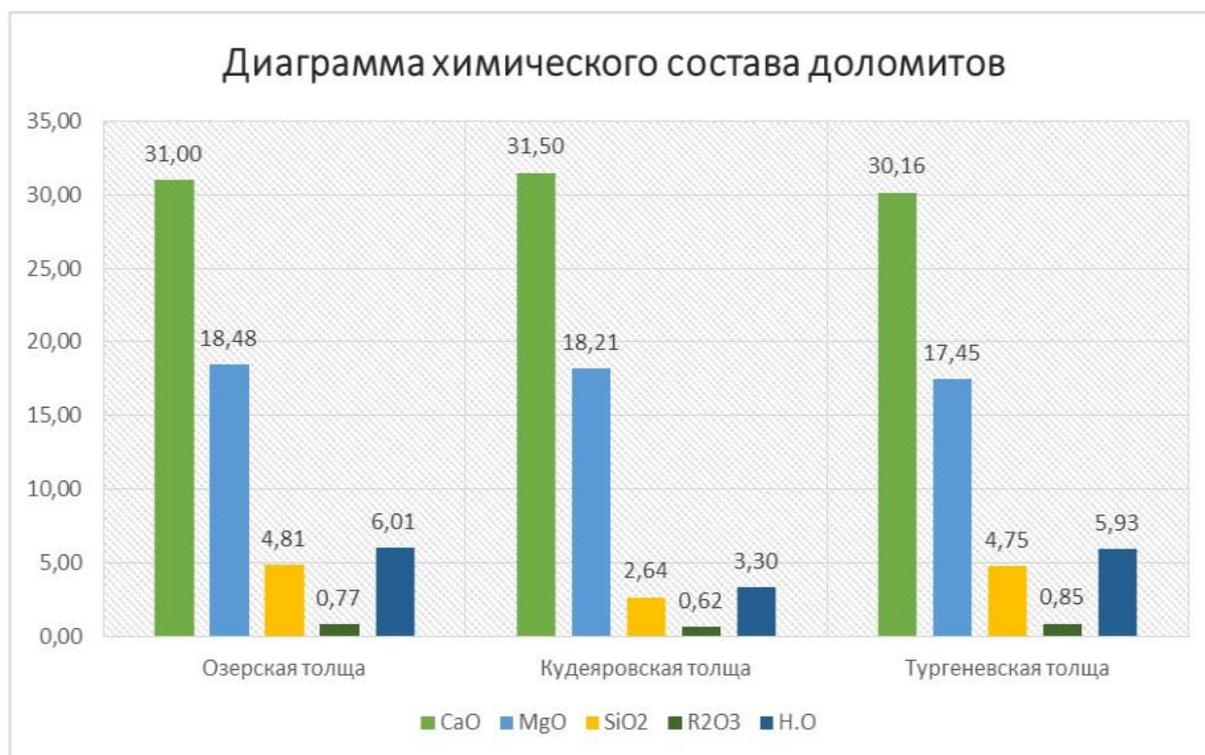
Метод измерения массовой доли нерастворимого остатка основан на выделении нерастворимого остатка после обработки навески доломита соляной кислотой, его прокаливают при температуре 950° С и взвешивании.

Получены следующие результаты (рис.1):

Озерская толща CaO- 31.00 %, MgO- 18.48 %, SiO<sub>2</sub>- 4.81 %, H<sub>2</sub>O- 6.01 %, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 0.77 %. Сумма карбонатов (CaCO<sub>3</sub> +MgCO<sub>3</sub>) = 93.8 %. По ТЭО соответствует кондициям для марок доломитов ДФ, ДО, ДМО.

Кудеяровская толща CaO- 31.50 %, MgO- 18.21 %, SiO<sub>2</sub>- 2.64 %, H<sub>2</sub>O- 3.30 %, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 0.62 %. Сумма карбонатов (CaCO<sub>3</sub> +MgCO<sub>3</sub>) = 94.12 %. С учетом обогащения соответствует кондициям для марки доломитов ДК-3.

Тургеневская толща CaO- 30.16 %, MgO- 17.45 %, SiO<sub>2</sub>- 4.75 %, H<sub>2</sub>O- 5.93 %, R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- 0.85 %. Сумма карбонатов (CaCO<sub>3</sub> +MgCO<sub>3</sub>) = 90.15 %. По ТЭО соответствует кондициям для марок доломитов ДФ, ДО, ДМО.



**Рисунок 1.** Диаграмма химического состава доломитов Данковского месторождения.

На диаграмме видна прямая зависимость между содержаниями оксидов кальция и магния, при уменьшении CaO увеличивается MgO и наоборот. Содержания вредных примесей в доломитах (SiO<sub>2</sub> и других оксидов металлов) не настолько линейно зависимы от содержания оксидов кальция и магния.

На данной стадии работы были определены параметры распределения оксидов металлов, в сумме входящих в R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и SiO<sub>2</sub> в доломитах трех толщ. На основе этих данных был рассчитан в программе MS Excel геохимический фон (Сф) - среднее содержание химического элемента в пределах нормального геохимического поля [3].

Таблица 1

Рассчитанный геохимический фон (Сф) в доломитах изучаемых толщ

Рассчитываемый показатель	Озерская толща	Кудеяровская толща	Тургеневская толща
SiO <sub>2</sub>	3,57	2,63	7,61
R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :	0,90	0,49	1,90

По химическому составу наиболее качественной и промышленно значимой толщей является кудеяровская. Взяв за эталон качества доломиты кудеяровской толщи с геохимическом фоном SiO<sub>2</sub> Сф=2,63 мы видим (таблица), что геохимический фон по параметрам SiO<sub>2</sub> в озерской (Сф=3,57) и тургеневской толщах (Сф=7,61) имеет превышение. Аналогичное превышение наблюдается по параметру R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: геохимический фон кудеяровской толщи (Сф=0,49), а озерской и тургеневской 0,90 и 1,90 соответственно.

## Выводы

Основываясь на требованиях технологических условий для доломитов марки ДК-3 наиболее продуктивной толщей для добычи полезного ископаемого является кудеяровская- в ней наибольшее содержание магния и наименьшее- вредных примесей. Химический состав тургеневской толщи не удовлетворяет кондициям для марки ДК из-за высокого содержания вредных примесей. Озерская толща непригодна для добычи конвертерных доломитов из-за превышения практически всех допустимых параметров. Однако по требованиям технических условий породы тургеневской и озерской толщи соответствует кондициям для марок доломитов ДФ, ДО, ДМО.

## Библиография

1. Окорочков В.А. Литология карбонатных отложений фаменского яруса Воронежской антеклизы. Дис. К.г- м.н.- Воронеж, 1998-364с
2. Окорочков В.А., Савко А.Д. Литология фаменских отложений Воронежской антеклизы. Воронеж, 1998. - 124с.
3. Полякова Т.Н. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Учебно-методическое пособие/ Воронеж: ВГУ, 2015.
4. Савко А.Д., Мануковский С.В., Мизин А.И и др. Литология и фации донеогеновых отложений Воронежской антеклизы/ Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета- Вып.3. –Воронеж, изд-во Воронеж. ун-та, 2001.-201с.

*Кольца Лизеганга в текстуре осадочных пород и минералов  
Бондаренко В.В. (МКОУ «Эртильская средняя общеобразовательная школа №1»,  
Vika1168@mail.ru)*

### **Аннотация**

Исследования посвящены получению в лаборатории колец Лизеганга, изучению образования колец в различных условиях. На основе проведённого эксперимента были сделаны выводы о возможности моделирования природных процессов химическими методами для изучения свойств образуемых систем.

### **Ключевые слова**

Текстура, кольца Лизеганга, дихромат калия, химические процессы, песчаники

### **Теория**

На современном этапе развития науки стоит задача получить материалы, свойства которых скорректированы заранее, исходя из требований производства, науки. Возможно, ли повторить природные процессы в лаборатории? Рассмотрим ответ на этот вопрос на примере образования колец Лизеганга.

В 1896 г. немецкий химик Р. Лизеганг проводил эксперимент с фотореактивами [2]. И случайно обнаружил, что нитрат серебра, попадая на фотопластинку покрытую раствором дихромата калия в геле, оставляет концентрические окружности. Оказалось, что благодаря именно этому явлению, мы можем наблюдать концентрические кольца в агатах, малахитах, а также обломочных породах типа песчаников [1] (рис. 1).



**Рисунок 1.** Песчаник с текстурой «кольца Лизеганга», каменноугольные отложения центрального района Донбасса [3]

Рассмотрим протекание процесса и определим факторы, которые влияют на образование колец Лизеганга, в т.ч. в осадочных породах.

Для проведения химического эксперимента по наблюдению за образованием колец Лизеганга были проведены несколько опытов. В пробирку с раствором дихромата калия в желатине (15 мл) добавляли 2 мл раствора нитрата серебра. Протекала химическая реакция:  $K_2Cr_2O_7 + AgNO_3 \rightarrow Ag_2Cr_2O_7 + KNO_3$ . Подготовленные пробирки помещаются в тёмном прохладном месте (в холодильнике), при температуре не ниже нуля на 2-5 часов. Дихромат серебра образует осадок красного окрашивания. Осадок располагается концентрическими кольцами в объеме раствора.

Результат определения влияния содержания дихромата калия на толщину колец Лизеганга представлен в табл. 1. Объем раствора в пробирке 17 мл. Слой осадка толще и темнее в более разбавленном растворе (рис. 2а)

Таблица 1.

Результат определения влияния содержания дихромата калия на толщину колец Лизеганга

№ пробирки	Содержание (ω) желатина, %	Содержание (ω) дихромата калия, %	Результат, наблюдения. Толщина слоя (кольца) дихромата серебра, см
1	1	1	1,3
2	1	2	0,9
3	1	3	0,5



а) толщина слоя дихромата серебра, мм



б) количество колец дихромата серебра



в) влияние лимонной кислоты на образование осадка

Рисунок 2. Образование колец Лизеганга при различных условиях

Результат определения влияния плотности геля на скорость образования колец Лизеганга в табл. 2. Количество колец прямо пропорционально массовой доле желатина (плотности). В 5% геле кольца более плотные, тёмные, образуются медленнее, чётче прослеживается полосатая структура. Кольца образовывались в течение 4 часов. При дальнейшем наблюдении осадок не образовывался (рис. 2б)

Таблица 2.

Результат определения влияния плотности геля на скорость образования колец Лизеганга

№ пробирки	Содержание (ω) желатина, %	Содержание (ω) дихромата калия, %	Результат, наблюдения. Количество слоев дихромата серебра, толщина в см
1	1	0,1	0,9
2	3	0,1	2,1
3	5	0,1	2,9

Установлено влияние различных веществ на скорость образования колец Лизеганга. Был использован раствор желатина 3% и 0,1 %  $K_2Cr_2O_7$ . В пробирку добавили 0,5 мл раствора лимонной кислоты и раствор нитрата серебра. Через 5 часов в пробирке образовались концентрические окружности дихромата серебра. Кольца были выражены нечетко. Яркие, четко выраженные кольца осадка наблюдаются лишь в нижнем слое студня (рис. 2в). Таким образом, лимонная кислота ускоряет распределение осадка в геле, кольца Лизеганга образуются быстрее, и это влияет на четкость структуры

### **Выводы**

1) В результате поставленных опытов были получены кольца Лизеганга. Более четкие концентрические кольца Лизеганга проявлены в растворах, содержащих гель в небольшой концентрации.

2) Массовая доля веществ в исходных растворах влияет на образование концентрических колец. В растворах бихромата калия, где содержание вещества большое, образование осадка происходило более медленно.

3) Многие вещества влияют на процесс образования колец Лизеганга. Раствор лимонной кислоты влиял на скорость образования колец, но концентрические осадки получались размытыми и не имели четких границ. Следовательно, лимонная кислота увеличивает проникание веществ в растворе, а скорость оседания осадков вырастает.

### **Библиография**

1. Фролов В.Т. Литология. Кн.1: Учебное пособие / В.Т. Фролов. — М.: Изд-во МГУ, 1992. — 336 с.
2. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии : поверхностные явления и дисперсные системы / Ю. Г. Фролов. - Москва : Альянс, 2009. - 462 с.
3. Шахты и рудники Донбасса. Индустриальная фотография. Горнопромышленное краеведение. — [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.donmining.info/2015/11/koltsa-lizeganga.html> (дата обращения 28.02.2021)

*Литологическая характеристика триасовых карбонатных пород в обрамлении Даховского кристаллического массива (Майкопский район республика Адыгея)  
Бондаренко С.В. (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,  
sw\_bondarenko@hotmail.com), Бондаренко В.В. (МОУ «Эртильская средняя  
общеобразовательная школа №1», kwarz@yandex.ru)*

## **Аннотация**

Объектом исследования выступают триасовые карбонатные породы северного обрамления Даховского кристаллического массива, которые изучались в долинах левых притоков реки Белая – руч. Колесникова и руч. Руфабго. Рассматриваемые известняки характеризуются различными текстурно-структурными особенностями, минеральным составом, что в свою очередь связано со сменой фациальных обстановок карбонатного осадконакопления в период триасового времени.

## **Ключевые слова**

Даховский кристаллический массив, карбонатные породы, Майкопский район

## **Теория**

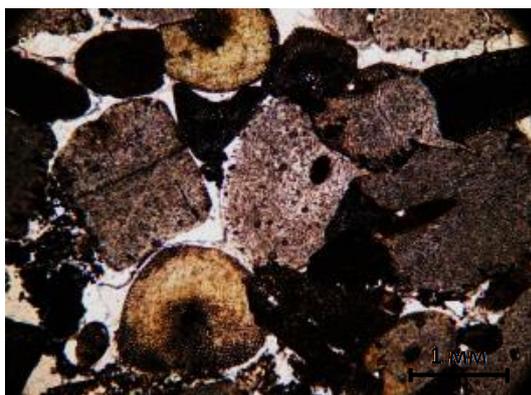
Направление исследования обусловлено дефицитом материала по структурно-текстурным особенностям и признакам стадийных преобразований карбонатных пород на изучаемой территории. Типичные карбонатные породы триасового возраста в обрамлении Даховского кристаллического массива изучались на двух участках: русло руч. Колесникова и руч. Руфабго.

Руч. Колесникова. Выходы изучаемых известняков расположены на левом берегу р.Белая в 600 м от приустьевой части руч. Колесникова. Они слагают русло ручья, приуроченного к днищу балки и протягиваются на несколько километров. Согласно работе [3] данные образования представляют собой фрагмент крупной синклинальной складки, который залегает среди терригенного матрикса, развитого за счёт аргиллитов псебайской свиты раннеюрского возраста. Линзовидно-слоистый облик известняков обусловлен многочисленными межпластовыми и косо-секущими подвижками. Мощность отдельных слоев составляет от 5 м (в низах разреза) до 10-30 см в более верхних его частях.

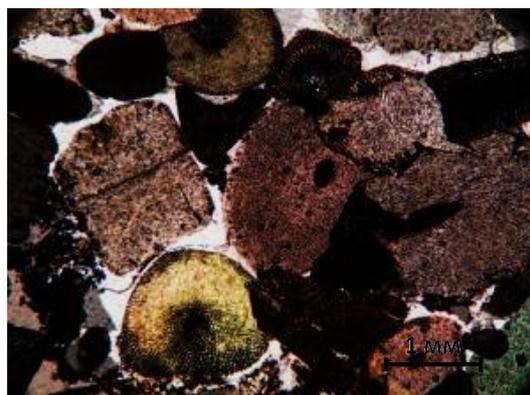
Данные породы детально рассмотрены в работе [2]. Известняки имеют буромалиновую окраску с зелено-серыми разводами на единичных небольших по площади участках. Породы относятся к криноидным известнякам, почти нацело сложенным остатками члеников стеблей лилий (рис. 1, 2). Структура органогенная (детритовая) [1], породы состоят из фрагментов морских лилий (50 – 70 %), оолитов гидроокислов железа (5 - 50 %), глинистого материала (5 - 10 %), матрикса (5 – 10 %). Минеральная ассоциация нерастворимого остатка буро-красных известняков по результатам рентгеновского фазового анализа представлена иллитом, каолинитом, кварцем, гетитом, гематитом.



Рисунок 1. Буро-красные известняки раннетриасового возраста



Николи II



Николи +

Рисунок 2. Фотографии шлифов буро-красных известняков

Ручей Руфабго (левый приток реки Белая). Ручей Руфабго является левым притоком р.Белая и расположен в окрестностях пос. Каменноостский. Долина ручья сложена тонкоплитчатыми (1-8, редко до 25 см) пелитовыми известняками с редкими прослоями (мм - 1 см) мергелей раннетриасового возраста (ятыргвартинская свита, T1jat). По руч. Руфабго среди отложений свиты отмечается горизонт (до 15 м) туфов кислого состава, от пепловых до кристаллокластических [4]. Известняки образуют отвесные склоны и придают долине форму каньона с каскадами водопадов. Плитчатые известняки имеют общее юго-восточное падение и деформированы в складки различной природы и генезиса. Нередко в вертикальных стенках каньона можно встретить внутрипластовые складки, которые являются признаком конседиментационных преобразований отложений. В целом толща является «немой» ввиду отсутствия признаков наличия фауны. Мощность до 200-250 м.

Макроскопически породы серо-бежевого цвета на свежем сколе до молочного на локальных измененных до чистого кальцита участках, на выветрелой поверхности – от серого до рыжего (за счет неравномерного распределения гидроокислов железа) (рис. 3). Структура тонко-, микрозернистая. Макротекстура плитчатая. Мощность плиточек по разрезу от первых сантиметров до 10 – 25 см. Плиточки обособлены друг от друга тонкими прослоями, обогащенными пелитовым материалом и пленками карбонатного состава. На свежем сколе породы наблюдается раковистый излом с элементами неявно выраженного занозистого, распределяющегося в радиальном направлении. На выветрелой поверхности с боковой части плиток хорошо проявлена горизонтальная тонкая неравномерная слоистость, вероятно, обусловленная чередованием прослоев

карбонатного и глинисто-карбонатного материала. Последние, как менее устойчивые к выветриванию образуют углубления в породе. Мощность слоев не более 0,5 мм.



*Рисунок 3. Известняк плитчатый, руч. Руфабго*

На верхней поверхности плитчатые образования неровные (неявно выражена бугристость) гладкие. Отмечаются трещины, образующие прямоугольные полигоны. Трещины выполнены кальцитом, расположены ортогонально поверхности напластования и прослеживаются на всю мощность отдельно рассматриваемого прослоя (плитки). Мощность таких образований от первых миллиметров до 1 см. Внутри слоя некоторые трещины характеризуются «раздувами», где мощность кальцитовых прожилков увеличивается до 1,5 см. Мономинеральные кристаллы кальцита молочного цвета среднезернистой структуры (до 2 мм) с хорошо выраженными плоскостями спайности. Трещины с новообразованным кальцитом, по всей видимости, результат катагенетических преобразований. Ввиду отсутствия явно выраженных форменных компонентов известняки можно отнести к микритами.

Микроскопически породы сложены зернами кальцита размером от 0,01 до 0,07 мм (рис. 4). В породе разно размерные агрегаты распределены неравномерно как внутри отдельного пласта, так и по разрезу в целом. Зерна 0,01 мм неправильной формы и их количество меняется от 60 до 20 % по разрезу в целом. Зерна размером 0,02 мм составляют 30 – 60 %, а 0,07 мм – 10 – 40 %. Последние имеют четкие кристаллографические очертания и встречаются как в виде отдельных агрегатов, так и небольших скоплений, окруженных мелкими зернами. На локальных участках отмечается параллельная микрослоистость, выраженная нитевидными слоями обогащенными кальцитом.



Обр.4. Николи II



Обр. 4. Николи +

*Рисунок 4. Фотографии шлифов карбонатных пород из долины руч. Руфабго*

Нерастворимый остаток был изучен с помощью рентгеновского фазового анализа. Количество нерастворимого остатка 4%. В результате проведенных рентгеноструктурных исследований установлено, что главными минералами нерастворимого остатка являются каолинит (50 – 75 %) и иллит (50 – 25 %), также в образцах присутствует некоторое количество аморфного материала предположительно вулканического пепла и аморфное железо в количестве 10-15%.

## **Выводы**

Таким образом, карбонатные породы триасового возраста в обрамлении Даховского кристаллического массива представлены органогенными и хемогенными известняками, расположение которых в обрамлении массива в настоящих геологических условиях носит тектонический характер [4]. При этом криноидные известняки, встреченные в долине руч. Колесников, вероятнее всего формировались в условиях мелководья, а для плитчатых известняков в долине руч. Руфабго типичны более глубоководные условия формирования.

## **Библиография**

1. Атлас текстур и структур осадочных пород. Ч. 2: Карбонатные породы. – М.: Госгеолтехиздат, 1969. - 707 с.
2. Бондаренко С.В., Золотарева Г.С., Андросова В.Г. Криноидные известняки балки Колесников как индикатор палеосреды (среднее течение р. Белая) / С.В. Бондаренко, Г.С. Золотарева, В.Г. Андросова // Труды Института геологии Дагестанского научного центра РАН. - № 57. – 2011. – С.17-19.
3. Внутреннее строение тектонической зоны северного обрамления Даховского кристаллического массива (Западный Кавказ) / В. М. Ненахов, А. В. Жабин, А. В. Никитин, С. В. Бондаренко // ВЕСТНИК ВГУ. СЕРИЯ: ГЕОЛОГИЯ. - 2019. - № 1 - С.5-14
4. Объяснительная записка к государственной геологической карте Российской федерации масштаба 1:200000. Серия кавказская. Лист L-37-XXXV (Майкоп) / Под редакцией К.О. Ростовцева. Санкт-Петербург: 2004. – 240 с.

***Разведка залежей нефти пласта  $K_{1a1}$  Узеньского месторождения  
(Саратовская область)***

***Бурлаченко С.Е.\* (СОФ МГРИ, snezhanaburlachenko@yandex.ru), Кривоченко А.В.  
(СОФ МГРИ, avk-99@yandex.ru), Вримин Вудад (СОФ МГРИ,  
dodo\_ouidad@gmail.com)***

**Аннотация**

Целью настоящей работы является уточнение геологического строения и оценка запасов и нефти в пласте  $K_{1a1}$  на Южно-Узеньском поднятии Узеньского месторождения.

**Ключевые слова**

Бурение, геологическое строение, поисково-разведочные работы, геологическая модель, разведочная скважина.

**Теория**

Проектом бурения разведочных скважин на Узеньской площади в Саратовской области от 1967года, проектировалось бурение 12 поисково-разведочных скважин. Проектные глубины скважин со вскрытием кунгурских отложений составляли в скважинах №№ 22, 24, 25, 4, 5, 6 составляла 1750м, скважинах №№ 1, 2, 3, 7, 8, 9 - 3000м.

В период с 1967-1969 года на Узеньской структуре было пробурено 5 из 12 глубоких скважин №№ 22, 24, 25, 9 Питерские и № 5 Узеньская. Проектный горизонт отложения кунгурского яруса нижнепермского отдела вскрыт.

В 2007 году геологическим проектом на проведение поисковых работ на Узеньской площади предусматривалось бурение трех поисковых скважин №№ 1, 2, 3 Узеньские с целью изучения добычных возможностей выявленной в карбонатном пласте (среднего триаса) нефтяной залежи и прослеживания ее в восточном и северном направлениях и одной структурной № 4 Узеньская для уточнения геологического строения и оценки перспектив нефтеносности юрско-триасового комплекса отложений надсолевой структуры на С-В от Узеньского поднятия. Проектные глубины скважин со вскрытием кунгурских отложений планировали - скв. № 1-1100м, № 2-1150м, № 3-1200м, № 4-850м.

Геологический разрез месторождения достаточно изменчив из-за воздействия солянокупольной тектоники, наиболее полный разрез вскрыт скважинами на Узеньском поднятии I №№ 1, 2, 22, 24, где отсутствуют только палеогеновые и сантонские отложения верхнего мела. На Южно-Узеньском поднятии III в скважинах №№ 3, 4, и 9 во вскрытом разрезе добавились отложения, отсутствовавшие на Узеньском поднятии I - палеогеновые и сантонские отложения верхнего мела. Ниже по разрезу и с востока на запад по площади III в глубоких скважинах прослеживается тенденция выпадения стратиграфических единиц. Готеривский и валанжинский яруса нижнего мела отсутствуют в скважинах № 3, 4, 9. Кроме этого в скв.№ 4 отсутствуют, батский ярус среднеюрского отдела и триасовые отложения, в скв.№3 волжские отложения залегают сразу на сульфатно-галогенную толщу кунгура, а в скв № 9 на кунгурскую толщу ложится барремский ярус нижнего мела. Скважина №25 находится в зоне

дизъюнктивного нарушения (граф.прил. 5), разделяющего Узеньское и Южно-Узеньское поднятия, отнести её к тому или другому поднятию затруднительно. В разрезе скважины отсутствуют аптские, барремские, готерив-валанжинские отложения нижнего мела, кимериджский, оксфордский ярусы верхней юры, келловейский и батский средней юры.

Геологические данные по пробуренным скважинам дают возможность оценить степень подтверждаемости структурных построений и структурных планов по материалам бурения и данным сейсморазведки. В качестве примера приведем скважины № 1 и № 3 Узеньские пробуренные согласно соответствующим паспортам. Пробуренная скважина № 1 Узеньская показала по ОГ совпадение структурного плана и незначительное расхождение глубин, проектные и фактические абсолютные отметки составили по ОГ nKZ, nK, nJ, T2 и Ip: в скв. № 1 -232м (-232,47м), -610м (-605,47м), -885м (-885,47м), -903м (-900,07м), -964м (-957,47м) соответственно. Скважина №3 показала по ОГ nKZ, nK, nJ, T2in и Ip в целом совпадение структурных планов по ОГ nK, nJ, T2in, Ip. Проектные и фактические абсолютные отметки составили по ОГ nKZ -413м (-392,55м), по nK -927м (-960,55м), по Ip -992м (-988,55м).

Для уточнения геологического строения и выбора места заложения новой разведочной скважины изучены геолого-геофизические материалы, выполнено структурное моделирование и подсчитаны запасы нефти пласта K1a11.

В работе использовались материалы сейсмических исследований, данные геофизических исследований скв.3 и 4, результаты испытания скв.4, а также информация о физико-химических свойствах флюидов для пласта K1a11 [1].

По данным геофизических исследований скважин ГИС в скважине № 4 подошва нижнего нефтенасыщенного пропластка расположена на абсолютной отметке -725,8 м.

В скв. 3 по данным геофизических исследований скважин (ГИС) все коллекторы пласта K1a11 нефтенасыщенны.

## **Выводы**

В процессе выполнения настоящего проекта была собрана и систематизирована информация о геологическом строении Узеньского месторождения Саратовской области, проанализирована нефтегазоносность месторождения, спроектированы работы по разведке залежей нефти, а также были оценены геологические запасы нефти.

В ходе проектирования было выполнено построение 2D модели пласта K1a11, проведён подсчёт запасов объёмным методом. Анализ имеющейся информации позволил обосновать выбор точки заложения разведочной скважины.

Выполнен расчет сметной стоимости на разведочные работы, что позволило рассчитать получение прогнозируемого прироста запасов.

Разведочную скважину № 1 предлагается пробурить на расстоянии 500 м в юго-восточном направлении от скважины №3 (рис. 1, 2). Новая разведочная скважина уточнит геологическое строение данной части залежи, а также уточнит положение ВНК.



**Рисунок. 1.** Структурная карта по кровле коллекторов пласта  $K_1a_1$  с проектной скв. 1.



**Рисунок.2.** Карта эффективных нефтенасыщенных толщин пласта  $K_1a_1$  с проектной скважиной № 1.

Внедрение предлагаемой разведочной скважины позволит уточнить геологическое строение залежи Узеньского месторождения, а также уточнить положение водонефтяного контакта.

## Библиография

1. Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Теоретические основы поисков и разведки нефти и газа / Под ред. Э.А.Бакирова и В.Ю. Керимова: Учебник для вузов. В 2-х кн. – 4-е изд., перераб. И доп. «Издательский дом Недр», 2012. Кн.1 – 412 с., кн. 2 – 416 с.

2. Гутман И.С., Саакян М.И. Методы подсчета запасов и оценки ресурсов нефти и газа. – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2017
3. Проект разведки Южно-Узеньского месторождения нефти и поисково-оценочного бурения на Узеньской площади Карпенского лицензионного участка. ООО "Прикаспийская газовая компания, ООО НСК "Геопроект", 2009 г.

***Геолого-экологические проблемы отработки Нижнемамонского месторождения  
ВКМ (Воронежского кристаллического массива)  
Гуныкина А.В.\* (Воронежский государственный университет, anvax97@gmail.com)***

**Аннотация**

Данная статья посвящена экологическим проблемам, нередко возникающим при отработке никеленосных провинций (на примере Нижнемамонского месторождения сульфидных платиноидно-медно-никелевых руд).

Основными источниками воздействия на экологическую систему района являются руды тяжелых металлов, которые добываются в результате отработки месторождения шахтным способом. Вследствие геологоразведочной и горнодобывающей деятельности экологическими мишенями являются почвенный покров, подземные воды, биота.

**Ключевые слова**

Шахтный способ отработки, мышьяк, никель, Нижнемамонское месторождение, эколого-геологическая ситуация.

**Теория**

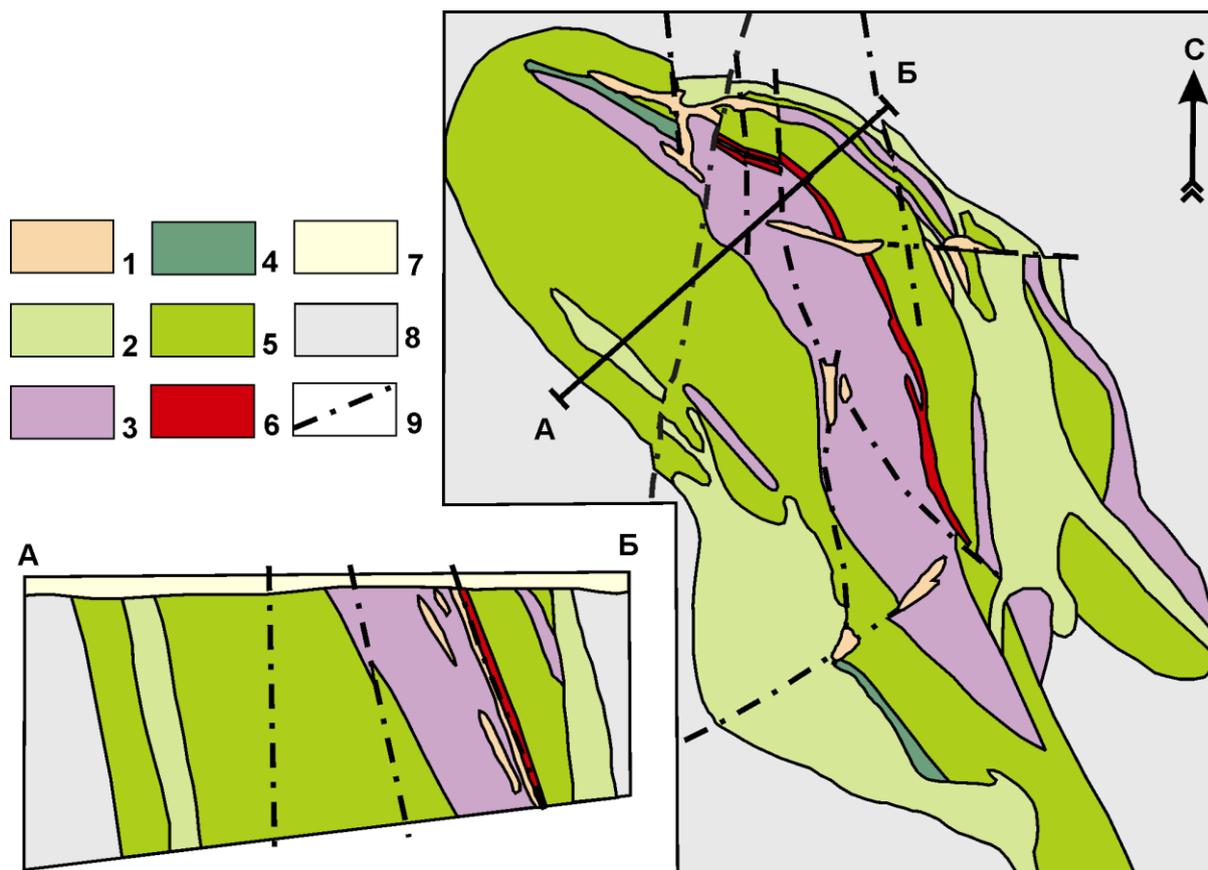
Технологии отработки месторождений могут существенно навредить окружающей среде, а в основном водоносным горизонтам, атмосфере и биоте.

Необходимо изучить особенности влияния технологий отработки месторождений мамонского комплекса на окружающую среду и установить перечень необходимых программных мероприятий по решению проблем экологической обстановки в районах деятельности геологоразведочных и горнодобывающих организаций.

В пределах Воронежской никеленосной провинции выделяется два различных по содержанию металлов, их запасам и ресурсам типа месторождений: Мамонский – Нижнемамонское, Подколodновское, Юбилейное месторождения преимущественно бедных никелевых руд; еланский – Еланское и Елкинское месторождения с высоким содержанием металлов. Эти месторождения относятся к высоконикелистому платиноидо-медно-никелистому типу рудномагматических систем, которые входят в комплексе с ортопироксенит-норит-диоритовыми субвулканическими интрузивами.

Мамонский двухфазный перидотит-габброноритовый комплекс (рис. 1): первая фаза представлена мамонской ассоциацией и сложена перидотитами (чаще лерцолит-гарцбургитового ряда, иногда плагиоклазсодержащими), реже дунитами, пироксенитами, плагиопироксенитами, троктолитами, серпентинитами по указанным породам, отмечается наличие сульфидных медно-никелевых руд прожилково-вкрапленного типа и хромитовой минерализации. Вторая фаза характеризуется мафитовой (каменский тип) и ультрамафит-мафитовой (ширяевский и еланско-вязовский типы) породными ассоциациями, сложенными оливинитами, троктолитами, плагиоперидотитами, плагиопироксенитами, норитами, габброноритами, габбро, диоритами и габбродиоритами [3].

Рудные тела имеют крутое, близкое к вертикальному залегание и перекрываются осадочными породами, несущими шесть водоносных горизонтов с водопритоком более 3000 куб. м в сутки. В этом случае исключительно шахтный способ отработки. Но даже при закрытом шахтном методе добычи, потеря пахотных земель неизбежна. Необходимо выделить место и оборудовать специальные площадки для складирования отходов – хвостов обогащения, это исключит проникновение тяжелых и других металлов, прежде всего, вредных примесей, в водоносные горизонты и реки. Следует также создание современных водоотводящих систем для утилизации технических вод, связанных с прохождением шахт (цементация, замораживание, закачка вод в песчаные горизонты и др.), добычей руд, производством концентрата.



**Рисунок 1.** Схематическая геологическая карта и разрез Нижнемамонтского месторождения сульфидных платиноидно-медно-никелевых руд: 1-диориты; 2-габбронориты; 3-перидотиты и плагиоперидотиты; 4-оливиновые пироксениты; 5-серпентиниты (апоперидотитовые); 6-аподунитовые серпентиниты (рудные); 7-породы осадочного чехла; 8-вмещающие породы воронцовской серии; 9-тектонические нарушения.

При отработке шахты, в виде отвалов появятся горные породы, которые не характерны для поверхности - насыщенные высокими концентрациями различных тяжелых металлов, редкими землями. Следует знать, что на поверхности такие породы перейдут уже в категорию токсичных для компонентов природной среды, будут отравлять их, прежде всего биоту [2].

Разработка месторождения шахтным методом также чревата возникновением пустот в земной коре (и, как следствие, угрозой устойчивости оснований зданий и сооружений). Транспортные и производственные циклы характеризуются шумовым эффектом, который отрицательно скажется на богатстве дикой фауны территории [2].

Для очистки шахтных вод перед сбросом в водный объект на территории организуются очистные сооружения. При эксплуатации горнодобывающего предприятия образуются поверхностные и хозяйственно-бытовые сточные воды. Отведение сточных вод осуществляется в централизованную систему канализации либо на очистные сооружения с последующим сбросом в водный объект [2].

При отработке данного вида месторождения опасными химическими элементами для окружающей среды, кроме элементов платиновой группы, серы, никеля, также является мышьяк.

Извлечение из руд платиноидов, никеля и золота – задача трудная и может быть решена только в случае освоения новых технологий глубокой переработки руд и извлечения этих металлов из них. Платиноиды – это стратегические металлы, и коэффициент их извлечения очень важен. Платина применяется во многих областях человеческой деятельности: от валютных фондов до оборонной, текстильной и других видов промышленности [4].

Арсенид-сульфоарсенидный парагенезис является определяющим концентратором As, Bi, Sb и других экологически вредных металлов и включает в себя значительное количество минералов: миллерит (до 3,8% - As), никелин (As=51,4–58,7%), минералы изоморфного ряда герсдорфиткобальтин (As=50,5–71,7%), гаухекорнит (As- до 2,17%), Брейтгауптит (As=1,66–2,75%) [4].

Содержание мышьяка в литосфере составляет 0,0018%. Крайне высокое содержание в разнотипных сульфидных медно-никелевых рудах Мамонского комплекса вредных элементов и, прежде всего, мышьяка приобретает особое значение при разработке месторождения, получении рудного концентрата и накопления отходов производства в виде значительного объема (до 40–60%) поверхностных хвостоотвалов, присутствуя в них в виде тонкораспыленной сыпи в ряде силикатов и рудных минералов [1].

Как известно, в обычных условиях As не реагирует с водой и не окисляется кислородом воздуха, чего нельзя сказать о мелкоизмельченном мышьяке. Такой As растворим в кислотах, окислителях и концентрированных расплавах щелочей. Мышьяк образует с кислородом два окисла –  $As_2O_3$  и  $As_2O_5$ . С серой мышьяк образует  $As_2S_3$  и  $As_2S_5$ . С металлами – арсениды различной природы [1]. В человеческом организме мышьяк накапливается в почках, печени, селезенке, кишечнике, легких, волосах, костной ткани и крови. Также, мышьяк содержится в табачном дыме.

Биологическая роль мышьяка в организме изучена недостаточно. Однако, показано что мышьяк участвует в окислительном распаде сложных углеводов, взаимодействует с тиоловыми группами белков. Содержание мышьяка в организме среднего по массе человека (70 кг) составляет 15 мг. Широко исследовано влияние избыточного количества мышьяка на организм человека. Механизм этого влияния связан с нарушением обменных процессов [4].

Особенно токсичным соединением мышьяка является арсин ( $AsH_3$ ). Это сильнейший яд, концентрация которого 0,005 г/л мгновенно приводит к смерти. Ядовиты: оксид мышьяка ( $As_2O_3$ ); его растворимые соли, отвечающие как основной, так и кислотной функциям ( $AsCl$ ,  $Na_3AsO_3$ ,  $Na_3AsO_4$ ). К отравляющим веществам относятся и многочисленные мышьякосодежащие органические вещества [4].

Приведенные краткие данные свидетельствуют о высокой степени влияния на экологию мышьяка и его многочисленных соединений, которые могут образоваться в хвостоотвалах, об особой роли этого элемента при комплексном освоении месторождений в условиях жестких экологических ограничений.

## **Выводы**

Итак, основным антропогенным источником поступления соединений мышьяка в природные воды является шахтная индустрия. Попадание атмосферных осадков в хвостоотвалы вызывает развитие эрозии почв и вынос загрязняющих веществ в водоемы и подземные воды. Грамотное использование площадок предотвратит ухудшение экологического состояния прилегающих водотоков, а также отведение сточных вод в централизованную систему канализации либо на очистные сооружения с последующим сбросом в водный объект.

В результате проведенных исследований, эколого-геологическую ситуацию (ЭГС) Нижнемамонского района можно оценить, как удовлетворительная. Расположение участка находится в благоприятной инфраструктурной обстановке, с высоким потенциалом её развития. Данная территория с минимально распространенными и спокойными экзо- и эндодинамическими условиями, геохимические аномалии локальны. Условия залегания пород и в их пределах локализации руд доступны для шахтной отработки. Рельеф для производства горно-буровых, поисково-разведочных и эксплуатационных работ оценивается, как простой (доступный).

## **Библиография**

1. Афиногенов, Ю. П. Биогенные элементы и их физиологическая роль., 2008 г., 143 с.
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Добыча и обогащение руд цветных металлов. ИТС 23-2017г., 336 с.
3. Молотков С.П. Никеленосная габбронорит-гипербазитовая формация юго-восточного склона Воронежского кристаллического массива. 1974 г., 16 с.
4. Чернышов Н. М., Чернышова М. Н. Закономерности размещения, формы нахождения и экология мышьяка в рудах еланского структурно-дайкового комплекса. 2015 г., 7с.

***Социо-эколого-экономическое обоснование проектного управления в субъектах  
горно-металлургических кластеров***

***Двоглазов С.И.\* (Старооскольский филиал Российского государственного  
геологоразведочного университета имени Серго Орджоникидзе,  
dvoeglazovsi@mail.ru)***

**Аннотация**

В статье обоснована необходимость рассмотрения социо-эколого-экономического обоснования проектного управления в субъектах горно-металлургических кластеров. Объектом исследования выступали субъекты горно-металлургических кластеров, предметом исследования – экономические, социальные и экологические функциональные роли проектного управления.

**Ключевые слова**

Горно-металлургический кластер, субъекты кластера, проектное управление, экономическое развитие, социальное развитие, экологическая среда.

**Теория**

Эффективное функционирование субъектов горно-металлургических кластеров России является важнейшим условием для устойчивого социально-экономического развития в регионах присутствия. Актуализируется противоречие между необходимостью научно обоснованных механизмов управления в горно-металлургических кластерах, включающих согласованную социо-эколого-экономическую оценку постановки управленческих целей субъектами кластеров и традиционно используемыми управленческими инструментами в данной сфере.

Одним из способов решения проблемы повышения эффективности функционирования субъектов горно-металлургических кластеров является проектное управление. Разработка и осуществление комплексных проектов в регионах присутствия позволяет достичь синергетического эффекта и координированного управления для достижения стратегических целей, заложенных в программных документах различного уровня.

Данные тезисы посвящены обоснованию проектного управления и его реализации в экономических, социальных и экологических отношениях.

В экономическом отношении проектное управление позволяет увеличить эффективность затрат предприятий горно-металлургических кластеров и их распределение. А.С. Красная отмечает, что на эффективность деятельности в горно-металлургическом комплексе оказывает влияние значительное число показателей, анализ которых в силу своей масштабности непрезентативен [3]. Предлагается использование методики факторного анализа, позволяющей оценивать реальное влияние каждого фактора на исследуемые процессы.

Конкурентоспособность и перспективы развития отрасли, региона и каждого предприятия российских горно-металлургических кластеров критически зависят от внутренних и внешних факторов развития [4]. Внутренние факторы включают высокий

уровень износа фондов, нестабильность налогового регулирования, рост тарифов естественных монополий, кадровую проблематику. Внешние факторы затрагивают протекционизм, политику субсидирования избыточных мощностей, высокую волатильность рынков. Эксперты отмечают ужесточение конкуренции на экспортных рынках, появление на них новых игроков и пр.

Необходимость включения проектного управления в деятельность субъектов горно-металлургических кластеров обусловлено ростом импортозамещения, требованиями к ресурсо- и энергосбережению, оптимизации избыточных производственных мощностей, ростом требований к конкурентоспособности продукции и др.

В целом внедрение методологии проектного управления способствует повышению конкурентоспособности предприятий горно-металлургических кластеров в перспективе и его возможно использовать в направлениях увеличения объемов выпуска продукции; повышения эффективности использования сырья и энергоресурсов; повышения производительности труда; повышения качества выпускаемой продукции, в том числе за счет освоения новых технологий и др.

В социальном отношении проектное управление в субъектах горно-металлургических кластерах обусловлено следующими моментами. Во-первых, внедрение методологии проектного управления может способствовать социальному развитию субъектов горно-металлургических кластеров. Под таким развитием будем понимать совокупность существенных количественных и качественных изменений в компонентах социально-организованных структур, при которых социальные явления переходят на более высокие (по объективным критериям социального прогресса) ступени своего состояния (прогрессивное развитие) либо, напротив, на ступени более низкого уровня (регрессивное развитие). Социальное развитие субъектов горно-металлургических кластеров может быть экстенсивным, с вовлечением широких масс населения регионов присутствия и расширением системы социальных связей, и интенсивным, с совершенствованием социальных связей и отношений.

Во-вторых, ученые отмечают рост влияния социальных переменных на предприятия горно-металлургических кластеров. К ключевым особенностям таких переменных относят их экзогенный характер и временный характер доминантности; более опосредованный механизм воздействия на экономическое развитие; субституциональный характер их действия на разных по длительности временных промежутках [2]. Следует отметить опосредованный и многоступенчатый характер воздействия социальных переменных, обуславливающий образование временного лага.

Характеристики социальных переменных определяют направления проектного управления в сфере развития горно-металлургических кластеров. Это задачи в сфере разработки и реализации мероприятий по улучшению социального самочувствия населения территорий, социально-общественной стабильности, качества жизни регионов присутствия и др. При этом возможна увязка проектного управления с механизмом формирования человеческого капитала, с показателями обеспечения основных потребностей и пр. Отметим необходимость воздействия с помощью комплексных проектов занятости и повышения качества трудовых ресурсов на традиционное проблемное поле моногородов горно-металлургических кластеров, состоящее из особенностей зависимости рынка труда и рынка металлургии.

Экологическое обоснование проектного управления в горно-металлургических кластерах указывает на субъективные и объективные оценки экологической среды обитания регионов присутствия. Одной из самых острых проблем является воздействие на окружающую среду, которое приводит к ее качественному и количественному истощению, высокому уровню суммарного санитарно-эпидемиологического неблагополучия. Интенсивную и разноплановую антропогенную нагрузку испытывают все территории, оказавшиеся в зоне прямого влияния горнодобывающих и перерабатывающих производств [6]. Помимо факторов техногенных нарушений и загрязнений воздушной, водной среды и природных ландшафтов на территориях горно-металлургических кластеров имеет место прогрессирующее развитие процессов изменения геохимических, гидродинамических, аэродинамических, звуковых, магнитных, электрических, гравитационных, радиационных, вибрационных и других факторов [1]. Ученые указывают на то, что неблагоприятная экологическая ситуация окружающей среды в регионах присутствия оказывает негативное влияние на репродуктивную функцию и естественное воспроизводство населения, а также на заболеваемость и смертность [5].

В целом, характеризуя реализацию проектного управления в экологическом отношении отметим необходимость комплексности и системности, совместной реализации мероприятий всеми субъектами кластеров.

Представление об обосновании проектного управления в горно-металлургических кластерах и его реализации в экономических, социальных и экологических отношениях показано на рис. 1.



**Рисунок 1.** Основные функции социального развития субъектов горно-металлургического кластера

## **Выводы**

Реализация проектного управления в горно-металлургических кластерах направлена на увеличение экономической, социальной и экологической продуктивности субъектной деятельности. К числу наиболее существенных функций проектного управления можно отнести: функции повышения эффективности затрат и их распределения, увеличения конкурентоспособности, повышения эффективности использования сырья и энергоресурсов; производительности труда, качества выпускаемой продукции; функции обеспечения социально-общественной стабильности на территориях, развития человеческого капитала и улучшения качества жизни населения; гуманитарные функции в сфере трудоустройства и занятости; функции улучшения экологической ситуации, обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия, оздоровления природной среды территорий и пр.

## **Библиография**

1. Анисимов В.Н., Котенко Е.А., Кушнеренко В.К., Морозов В.Н. Пути решения геоэкологических проблем безопасной эксплуатации горно-металлургического комплекса КМА // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2002. №1. С.105-109.
2. Ипатов П.Л., Динес В.А., Русановский В.А. Концепт неэкономических факторов в исследованиях процессов развития национальной экономики // Экономика и управление. 2009. №3/6. С.5-11.
3. Красная А.С. Особенности стратегического управления предприятиями горного передела в структуре горно-металлургических компаний // ГИАБ. 2012. №1. С.370 - 374.
4. **Металлургия.** Аналитическая справка. URL: [https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Metallupgiya\\_2019.pdf](https://spravochnik.rosmintrud.ru/storage/app/media/Metallupgiya_2019.pdf)
5. Петин А.Н., Бугаева Е.А., Польшгалова А.Ю. Геоэкологическая ситуация и состояние здоровья населения в горнопромышленных районах КМА в условиях воздействия аномального геомагнитного поля земли // Успехи современного естествознания. 2016. № 6. С. 179-184.
6. Самарина В.П. «Зеленая экономика» России: некоторые вопросы теории и методологии // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2015. №2 (287). С.3.

*Использование технологии подкастинга в процессе подготовки технических специалистов*

*Евтушенко Н.Д. (Губкинский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,  
nickend@mail.ru)*

**Аннотация**

На конференциях и семинарах различных уровней неоднократно поднимались вопросы несоответствия уровня подготовки выпускника школы и требованиями вуза к абитуриенту. Обсуждались причины этого несоответствия, среди которых и несогласованность школьной и вузовской программ по математике, и недостатки в организации образовательного процесса.

В статье рассматривается технология подкастинга – относительно нового педагогического инструмента активизации образовательной деятельности, применяемого в процессе обучения студентов технических вузов.

**Ключевые слова**

Подкаст, подкастинг, образовательный инструмент, учебный материал.

**Теория**

Достичь высокого уровня компетенции выпускника вуза возможно только при использовании современных подходов к процессу обучения. Для повышения эффективности вузовского образования необходимо создать такие дидактические условия, в которых студент может занять не только активную личностную позицию, но и в наиболее полной мере раскрыться как субъект учебной деятельности. Требуется вовлекать студента в педагогический процесс на уровне не только интеллектуальной, но и личностной и социальной активности, формируя у обучаемого понимание осмысленности учения и его значимости [3].

В настоящее время трудно представить себе преподавание какой-либо вузовской дисциплины без использования информационных технологий. Особенно остро данный вопрос встал в период вынужденного перехода на дистанционный формат обучения, который начался весной 2020 года и, по всей видимости, будет сопровождать учебные заведения еще продолжительное время. Переход в «дистант» заставил даже самых ярых противников цифровизации образования использовать современные электронные образовательные технологии.

Активное использование современных телекоммуникационных сервисов в образовательном процессе позволяет активизировать учебную деятельность современных студентов, которых с самого рождения окружают компьютеры и различные гаджеты. Внедряя информационно-телекоммуникационные технологии в учебный процесс мы расширяем формы и методы представления учебной информации, организуем оперативное консультирование обучающихся, даем возможность студентам совместно работать над различными исследованиями, при этом формируются важные коммуникативные навыки и умения поиска и фильтрации информации, повышаем

индивидуализацию образования. Все это способствует формированию сетевого сообщества, единого информационного пространства студентов и преподавателей.

Современное поколение студентов иногда называют «жителями цифровой эры» (digital natives), их жизнь неразрывно связана с информационными сетями и технологиями, поэтому целесообразно использовать эту особенность в обучении будущих специалистов, а именно студентов технических профилей.

Говоря об электронном обучении (e-learning) все чаще можно услышать такое понятие как мобильное обучение (m-learning), позволяющее будущему инженеру получать знания и пользоваться учебными материалами вне привычного учебного пространства – учебной аудитории, лаборатории или компьютера [4]. Наиболее удобным инструментом такого обучения, на наш взгляд, являются подкасты.

Подкастинг – это создания тематических аудио или видеороликов и размещение их в сети Интернет (на сайтах вузов, в социальных сетях, а также специализированных платформах) [1]. Слово подкастинг (англ. «podcasting») произошло от слияния слов «iPod» (портативный медиапроигрыватель компании Apple) и «broadcasting» – широко вещание. Подкастом может являться отдельный файл в формате MP3, AAC, Ogg (для аудио); MPEG и AVI (для видео), либо регулярно обновляемая серия таких файлов, публикуемых на ресурсах сети Интернет, с возможностью скачивания и подписки. Безусловно, аудиоканалы в смартфоне удобно слушать в фоновом режиме – во время завтрака, поездки к месту учебы, тренировки в спортзале, т.е. в любое удобное время.



Рисунок 1. Концепция создания подкаста.

Практика показывает, что в настоящее время подкасты в образовательных целях используются крайне редко. Основные причины это незнание о существовании данного инструмента и технофобия.

Для создания качественного подкаста необходимо определиться с концепцией. Автор предлагает определиться с элементами (см. рис. 1), которые представляют собой упрощенную схему создания образовательного подкаста [2]. Особое внимание следует уделить структуре и периодичности выпусков.

На научно-практических конференциях и семинарах неоднократно высказывались опасения о том, что использование подкастов приведет к снижению посещаемости лекций, ведь зачем посещать занятие если лекцию можно скачать, прослушать и остаться дома. Напротив, автор считает, что лекция в виде подкаста позволяет индивидуализировать обучение. Студент может прослушать лекцию необходимое для понимания количество раз, установив комфортную для восприятия скорость воспроизведения. Все это позволит осмыслить лекционный материал в более полном объеме и подготовиться к практическим, семинарским или лабораторным занятиям.

В качестве одной из проблем использования подкастов высказывается мнение, что для записи аудиолекции требуется дорогостоящее оборудование и специализированное профессиональное программное обеспечение. Однако, даже обычный смартфон позволяет сделать довольно качественную запись. В качестве программного обеспечения можно использовать свободный многоплатформенный аудиоредактор звуковых файлов Audacity, который был выпущен и распространяется на условиях GNU (General Public License). Основоположники бума подкастинга в России, авторы проекта Russian Podcasting рекомендуют использовать Audacity для записи и сведения подкастов. Данный редактор обладает богатым функционалом: импорт и экспорт файлов популярных форматов WAV, MP3; запись с микрофона, линейного входа и других источников; изменение темпа и высоты тона; удаление шумов; сведение дорожек с разными качественными характеристиками с автоматическим преобразованием к заданным характеристикам проекта. Как видим, с технической точки зрения проблем в создании подкастов практически нет. Человек, умеющий обращаться со смартфоном, будучи уверенным пользователем ПК легко справится с поставленной задачей.

В сентябре 2020 года в Губкинском филиале БГТУ им. В.Г. Шухова был запущен проект по использованию подкастов в образовательном процессе при обучении бакалавров и специалистов технических направлений. Сначала была запущена серия подкастов по гуманитарным дисциплинам (история, философия, правоведение). Заметив положительную тенденцию в увеличении познавательной активности в подкастинг включились преподаватели специальных дисциплин (геодезия и маркшейдерия, геотехнология и пр.).

Пока еще рано говорить о каких-то глобальных результатах, но уже сейчас мы наблюдаем активизацию учебной деятельности студентов по тем дисциплинам, по которым созданы и запущены подкасты. Налицо экономия времени на объяснение теоретического материала, который стал более разнообразным. Подкасты помогают учиться учитывая индивидуальные особенности скорости усвоения материала, дают возможность выбирать время и место обучения, тем самым индивидуализируя образовательный процесс. Студенты, обучающиеся заочно обеспечиваются лекционным

материалом в таком же объеме как и студенты очной формы обучения, сокращается число студентов, отчисляющихся из вуза из-за неспособности совместить работу, семью и учебу.

Для более активного вовлечения в образовательный процесс, мы предлагаем студентам в качестве части учебного занятия самостоятельно подготовить подкаст. В отличие от эссе, рефератов и обычных контрольных работ, которые практически никогда не выходят за пределы кабинета преподавателя, который является единственным читателем и оценщиком данного «продукта», подкаст, созданный студентом оценивают одноклассники, а это побуждает подходить к выполнению работы с большей ответственностью, что несомненно повышает качество обучения.

Использование на занятиях подкастов, созданных самими студентами меняет динамику отношений между педагогом и обучающимся, активно вовлекая последнего в субъект-объектные отношения на занятиях, где он выступает уже не пассивным слушателем, а создателем, что несомненно приводит к более глубокому пониманию материала, развивает мышление и раскрывает творческие способности.

## **Выводы**

Полученный положительный опыт использования образовательного подкастинга мы будем развивать, комбинируя его с традиционными формами обучения. В ходе опроса студентов Губкинского филиала БГТУ им. В.Г. Шухова после апробации технологии подкастинга были получены исключительно положительные отзывы с предложением дальнейшего развития данного направления.

Только применяя гибкость и новые технологии в образовательном процессе мы сможем подготовить высококлассного специалиста, обладающего всеми необходимыми компетенциями для профессиональной деятельности.

## **Библиография**

1. Арбузов С.С. Технологии подкастинга как средство активизации учебной деятельности студентов при обучении компьютерным сетям // Педагогическое образование в России. 2015. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-podkastinga-kak-sredstvo-aktivizatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov-pri-obuchenii-kompyuternym-setyam> (дата обращения: 26.02.2021).
2. Великорецкий Л. Как создать подкаст с нуля и распространить его повсюду [Электронный ресурс] // URL: <https://vc.ru/media/160484-kak-sozdat-podkast-s-nulya-i-rasprostranit-ego-povsyudu> (дата обращения: 26.02.2021).
3. Евтушенко Н.Д. Интеграционный подход к математическому образованию в вузе // Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы практической подготовки студентов: содействие трудоустройству молодых специалистов: проблемы и пути их решения» / под общ. ред. Е.Д. Чертова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. - Воронеж: ВГУИТ, 2015. - 169 с.
4. Стариченко Б. Е. Информационно-технологическая модель обучения. // Образование и наука. 2013. № 4.

*Пиропы трубки Ан-746-б Архангельская алмазоносная провинция  
Еременко Д.В.\* (Воронежский государственный университет,  
Krilova\_dasha@mail.ru, Еременко А.В. (Воронежский государственный  
университет, averema@andex.ru)*

## Аннотация

В ходе изучения морфологических и химических особенностей пиропов дана оценка перспектив алмазоносности трубки Ан-746-б Архангельская алмазоносная провинция. В работе выполнена классификации гранатов методами, предложенными Н.В. Соболевым, В.К. Гараниным и Дж. Доусоном - В. Стефенсоном.

## Ключевые слова

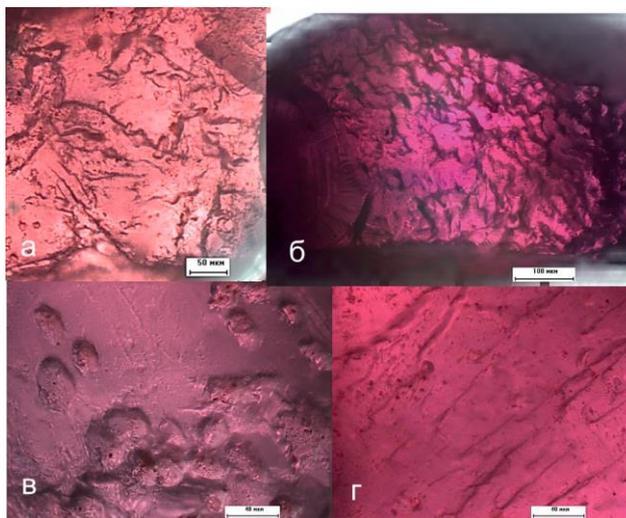
Пиропы, трубка Ан-746-б, пироповый минал, высокохромистые лерцолиты.

## Теория

Трубка Ан-746-б находится в пределах восточной части Зимнебережного алмазоносного района Архангельской области. Трубка сложена породами кратерной и жерловой фации. Кратерная часть представлена алевропесчаным материалом с многочисленными обломками пород и микроинъекциями кимберлитового материала, мощность ее 115,5 метров, сравнима с мощностями кратерной части трубок Архангельская, Карпинского-1, Гриба, Пионерская.

Жерловая фация представлена автолитовой брекчией, переходящей в порфиновый кимберлит на глубинах 198,0 – 254,0 м. Стоит отметить, промышленно алмазоносными являются многофазные трубки, в которых присутствует автолитовая кимберлитовая брекчия [1].

В ходе исследования была изучена поверхность 37 зерен гранатов из трубки Ан-746-б. Отмечены блоковая поверхность, каплевидный микрорельеф, поверхности, образованные каналами травления, бороздами и ступеньками (Рис. 1).



**Рисунок 1.** Характер поверхности зерен пиропов из трубки 746-б (а - каналы травления; б – блоковая поверхность; в - каплевидный микрорельеф; г - борозчатая поверхность).

Выделенные поверхности характерны для гранатов, подвергшихся процессам интенсивной коррозии и растворения, по мнению Кудрявцевой Г.П. [5] это может указывать на агрессивность среды кимберлитового расплава, что также может неблагоприятно отразиться на потенциальной алмазоносности трубки.

По данным микронзондового анализа состав всех 37 зерен гранатов пироповый (54,92 – 79,04 мол. %), на что указывает и высокое содержание магния в исследуемых гранатах (18,25 – 21,75 мас. %  $MgO$ ). На этом фоне выделяется зерно с резко пониженным содержанием пиропового минала (35,34 мол. %). Именно это зерно отличается аномально высокими содержаниями кноррингитового минала, характеризуется аномально высоким содержанием хрома (16,23 мас. %  $Cr_2O_3$ ) и низким содержанием магния (16,62 мас. %  $MnO$ ).

В исследуемых гранатах помимо преобладающей пироповой составляющей, велико содержание уваровитового и кноррингитового миналов, что подтверждается их высокой хромистостью и магниальностью. Выделяется небольшая группа гранатов, в которой, наряду с преобладающими значениями пиропового минала, отмечаются повышенные содержания андрадитового и пониженные уваровитового и альмандинового миналов. Это подтверждается повышенными содержаниями в этих зернах титана и трехвалентного железа и более низкими хрома, двухвалентного железа.

На диаграмме в координатах  $CaO - Cr_2O_3$  исследуемые гранаты не удовлетворяют условиям алмазоносности по Н.В.Соболеву [2], так как они все располагаются в области равномерно-зернистых лерцолитов, а гранаты дунит-гарцбургитового генезиса, определяющие уровень промышленной алмазоносности любой трубки, в гранатах из трубки Ан-746-б отсутствуют.

Для сравнения на диаграмму Н.В. Соболева были вынесены результаты анализов гранатов по другим объектам (Рис. 2). Исследуемые гранаты не имеют строгих аналогов в других трубках. Но более близки к гранатам из лерцолитового парагенезиса трубки Карпинского II. Большинство авторов, занимающихся проблемами алмазной геологии, говорят о том, что алмазоносным является не только дунит-гарцбургитовый парагенезис. Встречаются алмазоносные лерцолиты и верлиты.

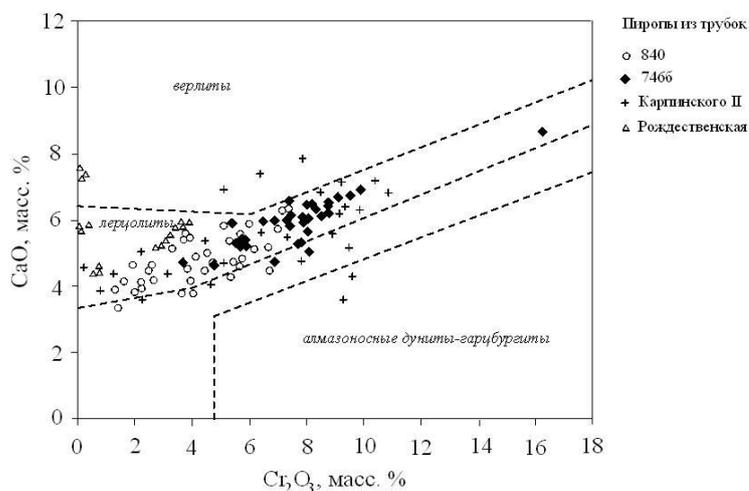


Рисунок 2. Диаграмма составов гранатов в координатах  $CaO - Cr_2O_3$

В ходе исследования все гранаты были разделены методом линейного дискриминантного анализа, предложенным В.К. Гараниным, на химико-генетические группы (ХГГ) [3].

В рамках классификации В.К.Гаранина изученные гранаты принадлежат к 3, 4, 7 и 8 ХГГ. Большинство гранатов принадлежат к 3 ХГГ. Она представлена 22 зернами исследуемых гранатов. Зерна относятся к парагенезису алмазоносных равномерно-зернистых лерцолитов с высокохромистым среднекальциевым пиропом.

Затем методом дискриминантного анализа, предложенным Дж. Доусоном и В. Стефенсоном [6], гранаты были разделены на группы. По дискриминантному анализу большинство исследуемых гранатов попадают в 10 группу (26 зерен) – группу малокальциевых хромовых пиропов. Гранаты этой группы преобладают в кимберлитах некоторых трубок и наиболее обычны в качестве включений в алмазе [4]. Следует заметить, что из всех групп только 10-я группа алмазоносна.

## **Выводы**

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. При изучении микрорельефа зерен на гранатах наблюдались поверхности характерные для зерен, подвергшихся процессам коррозии и растворения, что неблагоприятно влияет на потенциальную алмазоносность трубки.

2. Гранаты трубки Ан-746-б характеризуются высокими содержаниями пироповой составляющей. Одно зерно отличается высоким содержанием хрома (16,23 мас. %). Велико содержание уваровитового и кноррингитового миналов. Это подтверждается высокой хромистостью и магниальностью гранатов.

4. На диаграмме Н.В.Соболева гранаты не удовлетворяют условиям алмазоносности, поскольку фигуративные точки их составов располагаются в области равномерно-зернистых лерцолитов. По содержанию хрома и кальция исследованные гранаты отличаются от гранатов других трубок Архангельской алмазоносной провинции. Тем не менее, можно отметить сходство части гранатов, относящихся к лерцолитовому парагенезису, с гранатами из трубки Карпинского II.

5. В рамках классификации В.К.Гаранина изученные гранаты относятся к высокохромистым (3, 4, 7 и 8 ХГГ), а, следовательно, к группе высокопродуктивных лерцолитов.

6. В рамках классификации Дж.Доусона и В. Стефенсона большая часть изученных гранатов принадлежат к группе малокальциевых хромовых пиропов алмазоносного парагенезиса.

Следовательно, морфологические особенности и закономерности вариаций химического состава пиропов позволяют достаточно высоко оценивать перспективы алмазоносности трубки Ан-746-б.

## **Библиография**

1. Богатиков, О.А. Архангельская алмазоносная провинция / О.А. Богатиков, В.К. Гаранин, В.А. Кононова, Г.П. Кудрявцева, Е.Р. Васильева, В.В. Вержак, Е.М. Веричев, К.С. Парсаданян, Т.В. Посухова; Под ред. О.А. Богатикова. – Москва: изд-во МГУ, 2000, 552 с.
2. Вержак, В.В. Геологическое строение, вещественный состав, условия образования и методика разведки месторождения алмазов им. М. В. Ломоносова / В.В. Вержак: Автореф. дис. канд. геол.-мин. наук – Москва, 2001. – 36 с.
3. Гаранин, В.К. Включения в алмазе и алмазоносные породы / В.К. Гаранин, Г.П. Кудрявцева, А.С. Марфунин, О.А. Михайличенко – М., Изд-во МГУ, 1991, 256 с.
4. Доусон, Дж. Кимберлиты и ксенолиты в них.; Под. ред. акад. В.С.Соболева. – М.: Изд-во «Мир», 1983, 300 с.
5. Кудрявцева, Г.П. Атлас. Морфогенез алмаза и его минералов-спутников из кимберлитов и родственных пород Архангельской алмазоносной провинции / Г.П. Кудрявцева, Т.В. Посухова, В.В. Вержак, Е.М. Веричев, В.К. Гаранин и др. – 1-е изд. – М.: Поляр. кр., 2005, 624 с
6. Dawson, J.B. Statistical classification of garnets from kimberlite and associated xenoliths // J.B. Dawson, W.E. Stephens. – Journal of Geology, 1975, Vol. 83, pp. 589 – 607.

*Импактные события в плейстоцене Воронежской антеклизы*

*Жабин А.В\*. (Воронежский государственный университет, zhabin01@gmail.com)*

*Никитин А.В. (Старооскольский филиал МГРИ, nikav\_1960@mail.ru) Дубков А.А.  
(ФГБУ ВНИГНИ, dubston@mail.ru )*

**Аннотация**

Падением крупных космических объектов на земную поверхность, в разные временные интервалы в истории нашей планеты, объясняются массовые вымирания биоты и образования крупных котловин, размером в десятки и сотни километров. При этом практически совсем не рассматриваются аналогичные последствия от ковровых бомбардировок значительных территорий достаточно мелкими (размером от нескольких, до десятков метров) космическими телами.

На спутниковых картах территории Центрально-Чернозёмных областей наблюдаются кольцевые образования диаметром от 20,0 м до 2,0 км. На местности они выделяются округлыми впадинами, окружёнными валом, шириной до десятков метров. Минеральный и элементный составы специфических пород, внешне схожих с вулканическими туфами и пеплами, ассоциирующимися с этими впадинами, образованными явно взрывными процессами, заставляют полагать, что не только данная территория, но и всё северное полушарие подверглись интенсивной бомбардировке обломками, составлявшими ядро кометы.

**Ключевые слова**

Воронежская антеклиза, плейстоцен, импактиты, иридий.

**Теория**

В геологических литературных источниках достаточно регулярно приводятся сведения о падении на земную поверхность крупных космических объектов, в разные временные интервалы истории Земли. Результатами этих столкновений объясняются массовые вымирания, бывшие в пермское время и в конце мелового периода, образование крупных котловин, размером в десятки и сотни километров, например Попигайской и Аризонской. Считается, что только падения крупных тел на поверхность Земли из космоса приводят к катастрофическим последствиям. При этом, практически совсем не рассматриваются возможные влияния на изменения климата и, как следствие, вымирание отдельных групп биологических объектов, при ковровой бомбардировке значительных территорий достаточно мелкими (размером до нескольких десятков метров) космическими телами [3].

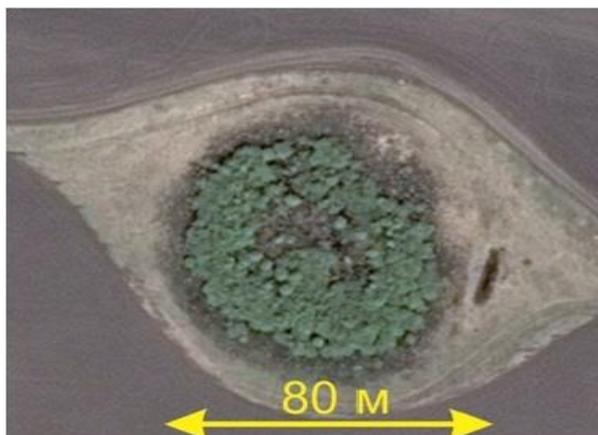
На спутниковых картах территории областей Центрального Черноземья выделяются кольцевые образования, по своей форме приближающиеся к идеальному кругу. Иногда это отдельные объекты, чаще скопления в несколько десятков штук, распределённые на площади до 300,0 км<sup>2</sup>. Диаметры этих колец колеблются от 20,0 метров до 2,0 километров. Но большая их часть имеет размеры 100,0 – 500,0 метров (Рис. 1, 2). По нашему мнению эти округлые объекты представляют собой взрывные воронки, появление которых на земной поверхности связано с падением космических тел. На картах хорошо выделяется светлое кольцо, обрамляющее с внешней стороны это

образование, обозначающее вал, сформированный материалом, выброшенным взрывом из её центральной части.

При исследовании этих кольцевых образований на местности, в подавляющем большинстве случаев, хорошо выделяется внешний вал, что указывает на достаточно молодой их возраст. По нашим представлениям, эти события, связанные с падением космических объектов, произошли в последние тридцать тысяч лет. Внутренние части воронок заметно ниже территории с внешней стороны вала. Они часто заболочены, иногда там формируются водоёмы озерного типа. Встречаются и настоящие астроблемы, с поднятиями в центре воронок.



**Рисунок 1.** Скопления кольцевых образований



**Рисунок 2.** Увеличенное изображение одного из этих образований

На территории, прилегающей к этим образованиям, встречаются своеобразные породы, внешне неотличимые от вулканических туфов. Они, так же, как и последние, имеют ячеистую текстуру, формирование которой обязано пузырькам газов в расплавленной породе, на которую упало космическое тело (Рис. 3). Иногда наблюдаются более плотные породы, со следами оплавления их поверхности (Рис. 4).



**Рисунок 3.** Импактиты ячеистой текстуры



**Рисунок 4.** Импактиты со следами оплавления

Составы этих новообразований зависят от литологического типа пород мишени. Если это песок, то состав представляет смесь кварца и высокотемпературного кристобаллита, в разных количествах. Если карбонатная порода, то ячеистое новообразование сложено геленитом (силикатом кальция), который образуется при температуре, приближающейся к двум тысячам градусов. В тяжёлой фракции, как в первом, так и во втором случаях содержатся высоко термобарические минералы – муллит и стишовит. Кроме них, в породе присутствует самородное железо, лантаноиды,

золото, платиноиды, а также значительное количество иридия [4; 2]. Образец, изображённый на рисунке №4, на 55% состоит из фаялита с примесью 2,5% форстерита. Кроме этих минералов в нём содержится 15,3% вюстита, который был обнаружен в Сихоте-Алинском метеорите. Такой состав прямо указывают на происхождение этих новообразований, связанное с космическим фактором.

Аналитические исследования проводились в ФГБУ «ВНИГНИ» на электронном микроскопе TM-1000 Hitachi с энергодисперсионной приставкой EDS-SWIFT Oxford и дифрактометре ARL Xtra ICDD с использованием базы данных PDF-2, насчитывающей более 350 тысяч видов кристаллических соединений.

Кроме твёрдых каменных новообразований, на рассматриваемой территории встречаются сыпучие алевритовые породы, принимаемые за вулканические пеплы и залегающие в виде линзовидных прослоев среди песчано-глинистых отложений верхнего плейстоцена. Они наблюдаются на местонахождениях Богучар, Борщёво, Девица, Дуванка, Стрелица, Урыв, Костёнки и др. [5]. Мощность их не превышает 20 см. И только на северной окраине села Александровка Донская (бывшая слобода Дуванка) нами обнаружены два пласта алевритов («пеплов»), каждый мощностью по 0,8 м. Они залегают среди аллювиальных песков на глубине до 10 м от поверхности.

Основная масса (84 – 92%) алевритовых зёрен представлена кварцем. Встречается альбит (4,5%) и рутил (1%). Остальной минеральный состав – это соединения благородных металлов, среди которых выделяется иридий, содержания которого иногда достигают 14%.

На то, что исследуемые породы не являются вулканическими пеплами, указывает их состав. Во-первых, в них отсутствует рентгеноаморфная фаза. Во-вторых, присутствие ураганных количеств иридиевых минералов. Кроме этого, на спутниковых картах (Рис. 5) в двух километрах к северу от исследуемого разреза отображаются две воронки размером до 1,5 км. Правда, у большей из них, расположенной юго-западнее, виден только фрагмент, остальная часть скрыта лесным массивом.



*Рисунок 5. Взрывные воронки местонахождения Дуванка.*

Взрывные процессы, протекающие от столкновений нашей планеты с космическими объектами, могут происходить на различной высоте от её поверхности. Если космическое тело достигает её и входит на некоторую глубину, то при взрыве достигаются температуры в тысячи градусов и давления в десятки тысяч атмосфер. При этом как вещество космического тела, так и земных пород частично испаряется, а частично расплавляется. Весь процесс взрыва с испарением и переплавлением

происходит за тысячные доли секунды. При этом часть расплава выбрасывается на некоторое расстояние из образованной воронки. Вмещающие породы при этом испытывают динамический метаморфизм и соответствующие минеральные преобразования. Поэтому встречающиеся своеобразные породы в отложениях вблизи воронок внешне очень похожи на вулканические туфы. В них обнаружены минералы, образование которых проходит при высоких температурах и давлениях. Также, они содержат значительные количества соединений золота, серебра, платиноидов, в том числе иридия и других редких металлов.

Если же взрыв космического объекта происходит на некоторой высоте над земной поверхностью, то практически вся его масса и вещество этой поверхности распыляется, смешивается и осаждается в виде пластов тонкого материала, принимаемого за вулканические пеплы. В них так же присутствуют значительные содержания редких металлов, но отсутствуют термобарические минералы. Под действием удалённой взрывной волны на земную поверхность образуется воронка, глубина которой должна быть меньше, чем при наземном взрыве.

## **Выводы**

Исходя из размеров воронок, диаметры которых колеблются от нескольких десятков до тысяч метров, можно утверждать, что в плейстоцене рассматриваемая территория подверглась интенсивной бомбардировке космическими объектами, размером от первых до десятков метров. На спутниковых картах всей поверхности Земли, подобные округлые образования выявляются на всех материках, особенно в северном полушарии [1]. Разумеется, плейстоценовые импактные события по своим масштабам значительно уступали катастрофам конца пермского периода, а также на рубеже мела и палеогена, однако они также оказали большое влияние на развитие животного и растительного мира, вплоть до настоящего времени.

## **Библиография**

1. Жабин А.В., Дмитриев Д.А. К вопросу о происхождении Канадской котловины // Теоретические и прикладные проблемы географической науки: демографический, социальный, правовой, экономический и экологический аспекты. Мат. международной научно-практ. конференции. Т. 1. Воронеж: 2019. С. 249-251.
2. Жабин А.В., Дубков А.А., Золотарёва Г.С., Кузнецов Ю.А. Импактиты в четвертичных отложениях Воронежской антеклизы // Недра Поволжья и Прикаспия. Вып. 102. 2020. С. 39-52.
3. Жабин А.В., Жабина А.А. Влияние импактных событий на глобальные изменения природной среды в позднем плейстоцене и голоцене // Глобальные климатические изменения: региональные эффекты, модели, прогнозы. Мат. научно-практ. конференции. Т.1. Воронеж: 2019. С. 40-43.
4. Медведев А.П., Жабин А.В. Археологическое открытие скопления импактитов в постройке позднего бронзового века на реке Елань // Вестн. Воронежского государственного университета. Серия: История. Политология. Социология. №3. 2019. С. 5-20.
5. Холмовой Г.В. Морфоскопические особенности неогеновых и четвертичных вулканических пеплов Воронежской области // Вестн. Воронеж. ун-та. Серия: Геология. №1. 2008. С. 19-22.

***Реконструкция хвостохранилища ОАО «Лебединский ГОК» и оценка состояния геологической среды***

***Зинюков Ю.М.\* (Воронежский государственный университет, zinykov209@mail.ru),  
Бочаров В.Л. (Воронежский государственный университет, gidrogeol@mail.ru)***

**Аннотация**

Публикация посвящена рассмотрению проекта реконструкции хвостохранилища ОАО «Лебединский ГОК» в связи с окончанием сроков его эксплуатации по достижению проектной мощности и вопросам оценки состояния геологической среды на период реконструкции данного гидротехнического сооружения. Даны рекомендации по оптимизации контроля подземных вод.

**Ключевые слова**

Хвостохранилище, реконструкция, состояние геологической среды.

**Теория**

Хвостохранилище Лебединского ГОКа предназначено для гидравлического складирования и хранения хвостов обогащения железных руд, пород вскрыши карьера (гидроотвал) и осветления жидкой фазы пульпы с использованием осветленной воды в системе оборотного водоснабжения. Гидротехнические сооружения хвостохранилища Лебединского ГОКа эксплуатируются с 1972 год.

Хвостохранилище представляет собой систему отсеков, состоящих из ограждающих и разделительных гидротехнических сооружений, и относится к хвостохранилищам постепенного возведения. Хвостохранилище разделено на 7 отсеков, из них шесть отведено под складирование хвостов, один – для складирования вскрыши карьера (гидроотвал б. Безымянная). Отсеки образуются ограждающей и разделительными дамбами, возводимыми поярусно в процессе заполнения хвостохранилища.

В связи с истечением срока эксплуатации сооружений хвостохранилища была предусмотрена реконструкция хвостового хозяйства, которая, в свою очередь, предусматривает повышение отметок гребня ограждающих гидротехнических сооружений, а также отметок складирования хвостов обогащения [2,4].

Срок окончания реконструкции Лебединского ГОКа – 2028 г. определен с учетом заполнения хвостохранилища до отметки 250,0 м и технической рекультивации.

Авторы данной публикации принимали непосредственное участие в работе экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по рассмотрению проекта реконструкции хвостохранилища «ОАО «Лебединский ГОК».

За период 2015-2028 год должна увеличиться емкость хранилища на 316250 тыс. м<sup>3</sup>. К началу 2028 года хвостохранилище (отсеки №№ 1-6) исчерпает свою проектную емкость, уровень заполнения заскладированных в нем отходов достигнет конечной отметки.

Хвостохранилище расположено в 1,5 км к югу от промплощадки ЛГОКа, в 2–3 км юго-восточнее Лебединского карьера и примыкает непосредственно к обогатительной и

окомковательной фабрикам и цеху горячебрикетированного железа (Рис.1). С восточной стороны к хвостохранилищу примыкают сухие отвалы и располагается хвостохранилище Стойленского ГОКа, с западной стороны расположено село Заповедное и отвал скальной вскрыши ОАО «Лебединский ГОК», с южной стороны находится участок «Ямская степь» Государственного природного заповедника «Белогорье». Категория земель, занятых под хвостохранилище – земли промышленного назначения.

В геоморфологическом отношении участок проведения реконструкционных работ представляет собой возвышенную эрозионно-денудационную полого холмистую равнину с глубиной расчленения овражно-балочной сетью от 60 до 120 м.

Средние высоты водосборов рассматриваемых балок колеблются в пределах от 200 до 210 м.

В современных условиях естественный рельеф территории полностью изменен. В верхней и средней части бассейна р. Чуфичка находятся хвостохранилища и отвалы Лебединского и Стойленского ГОКов.

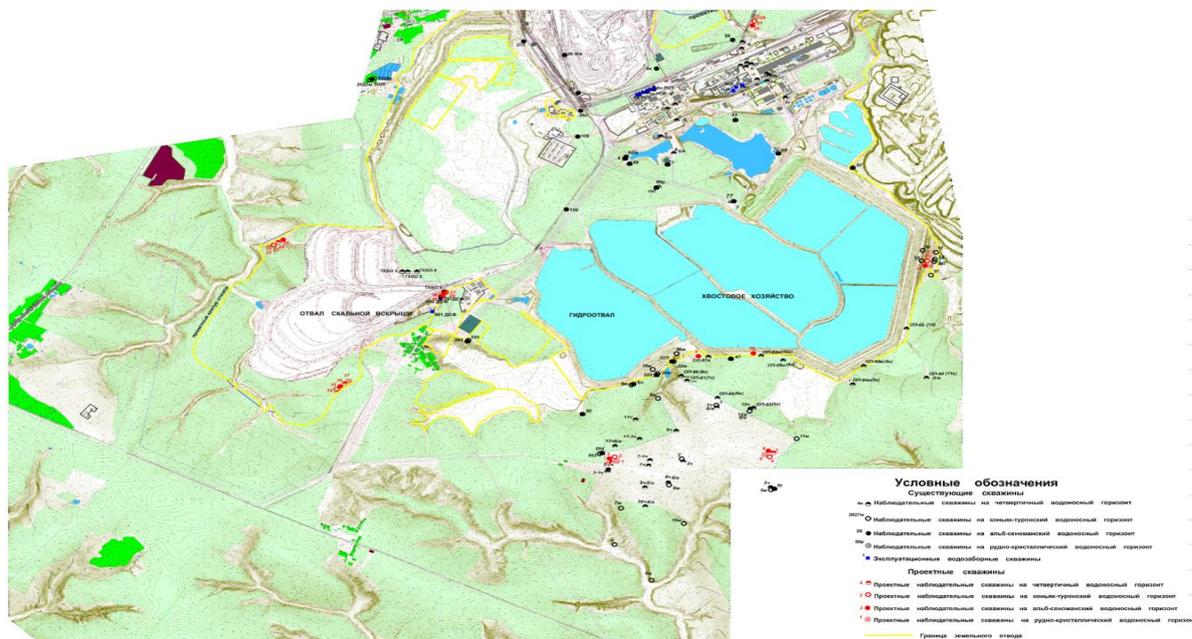


Рисунок.1. Схема размещения хвостового хозяйства Лебединского ГОКа

В пределах установленной СЗЗ хвостохранилища Лебединского ГОКа отсутствуют места постоянного проживания населения или другие зоны, к которым предъявляются повышенные гигиенические требования.

Реконструкция ограждающих и разделительных гидротехнических сооружений предусматривается в границах участка существующего хвостохранилища цеха хвостового хозяйства обогатительной фабрики ОАО «Лебединский ГОК».

#### Состояние геологической среды

Дамбы хвостохранилища сложены, преимущественно, песками различной степени консолидации и водонасыщения. Современные экзогенные процессы представлены эоловой эрозией, плоскостным смывом. Части откосов дамб задернованы и покрыты рудеральными видами кустарников и деревьев.

В геологическом строении до глубины 60,0 м на исследуемом участке принимают участие четвертичные, палеогеновые и меловые отложения.

Современные четвертичные отложения - техногенные образования насыпного и намывного генезиса представлены преимущественно песками мелкими и средней крупности различной степени уплотнения, реже представлены механической смесью суглинков, супесей и песков с преобладанием суглинка. Мощность техногенных грунтов до 60,0 м.

Рассматриваемая территория в гидрогеологическом отношении приурочена к северо-восточной окраине Донецко-Донского артезианского бассейна, примыкающего к юго-западной склоновой части Воронежского кристаллического массива. Подземные воды содержатся в отложениях осадочной толщи и в зоне трещиноватости докембрийских пород.

В пределах района работ выделяют два водоносных комплекса: верхний и нижний, разделенные водоупорной толщей глин юрского возраста.

К верхнему водоносному комплексу относятся современный аллювиальный и средне-верхнечетвертичный водоносные горизонты, харьковско-полтавский, турон-коньякский, альб-сеноманский и неоком-аптский водоносные горизонты. Нижний водоносный комплекс объединяет юрский, каменноугольный, средне-верхнедевонский и архей-протерозойский (руднокристаллический) водоносные горизонты.

Основным источником водоснабжения являются турон-коньякский и альб-сеноманский водоносные горизонты.

В пределах исследуемой территории выделяется безнапорный техногенный водоносный горизонт.

Подземные воды техногенного горизонта приурочены к намывным грунтам песчано-глинистого состава, образованных из хвостов обогатительной фабрики ЛГОКа и грунтов гидроотвала вскрышных пород карьера. Режим техногенного водоносного горизонта определяется в основном частотой и объемом сбрасываемой пульпы в чашу хвостохранилища, отводом осветленной воды для нужд оборотного водоснабжения, а также природно-климатическими факторами через эрозионную сеть. Уровень подземных вод отмечен на глубине 4,5-17,0 м.

Участок размещения хвостохранилища относится к постоянно подтопленным в естественных условиях.

Результаты химических анализов проб воды хвостохранилища ОАО «Лебединский ГОК» свидетельствуют о превышении ПДК по нефтепродуктам во всех отсеках.

Анализ гидрохимического состава подземных вод в скважинах наблюдательной сети и ближайших к хвостохранилищу водозаборов «РСУ» и «Центральная котельная», эксплуатирующих воды альб-сеноманского водоносного горизонта показал, что в настоящее время технологические воды хвостохранилища практически не оказывают влияние на загрязнение подземных вод, случаев заметного ухудшения их качества не зарегистрировано.

Строительство и эксплуатация хвостохранилища Лебединского ГОКа привели к существенному нарушению гидродинамического режима подземных вод на территории хвостохранилища и прилегающей территории. Интенсивные фильтрационные потери из хвостохранилища на первоначальном этапе намыва с 1974 года по 1986 год создали значительный подъем уровней подземных вод. Наивысших абсолютных отметок достигли уровни непосредственно в районе чаши хвостохранилища. По мере удаления от центральной части накопителя, объем фильтрационных утечек снижался, процесс повышения уровней подземных вод замедлился и уровни фиксировались на более низких отметках. В результате поверхность подземных вод приняла куполовидную форму. По мере накопления хвостов и использование в технологии намыва послойной, через каждые 4-5 м по высоте, рекультивации отсеков суглинком, образовался экран из уплотненных, тонкодисперсных хвостов с прослоями водонепроницаемых суглинков. Созданный экран значительно снизил интенсивность фильтрации технических вод. Питание водоносных горизонтов сократилось, что привело к увеличению разрыва между горизонтом воды в хвостохранилище и уровнем подземных вод. С 1986 по 1990 гг. установился режим стабилизации, который сменился сработкой уровней подземных вод.

## **Выводы**

Учитывая долгосрочность, экономическую и социальную значимость объекта реконструкции, а также потенциальную опасность его воздействия на подземные воды рекомендуется:

- разработать и утвердить в установленном порядке проект комплексного мониторинга геологической среды в районе реконструируемого объекта в соответствии с существующими методическими документами. При разработке проекта мониторинга необходимо предусмотреть мероприятия по оптимизации существующей системы контроля состояния природных сред (подземных вод), с учетом ведения мониторинга ГТС на рассматриваемом объекте для системной оценки всей природно-техногенной системы «ЛГОК – природная среда» или же ее частного варианта «ГТС ЛГОК – природная среда», включая участок «Ямская степь» заповедника «Белогорье» [1];

- для оптимизации ведения мониторинга подземных вод и мониторинга ГТС необходимо построение крупномасштабной карты гидроизогипс для территории хвостохранилища, которая позволит детально контролировать динамику техногенного гидрокупола, с учетом больших перепадов напоров в направлении от центральной части ГТС к головной плотине (от а.о. уровней -175,0 м до а.о. - 150,0 м) и первоочередности восприятия техногенного воздействия в центральной части куполовидного поднятия уровня подземных вод;

- при производстве работ по мониторингу безопасности ГТС рекомендуется производить не только замеры уровней подземных вод, но и осуществлять периодический контроль за химическим составом вод в целях обеспечения полного понимания гидрохимических процессов на участке размещения ГТС;

- рекомендовать создание электронной системы базы данных информации (СУБД), которая будет являться основой для оперативного анализа и прогноза изменения состояния геологической среды территории [3]. В настоящий момент времени на предприятии имеется достаточно большой массив информации, не объединенной в единую систему.

## **Библиография**

1. Зинюков Ю.М. Теоретико-методологические основы организации мониторинга природно-технических экосистем на основе их структурно-иерархических моделей / Ю.М. Зинюков // Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета. – Вып. 26. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 2005. – 164 с.
2. Зуй В.Н., Панфилов А.Ю., Пуневский С.А., Пелагеин И.В. Оценка устойчивости гидротехнических сооружений хвостохранилища (ОАО «Лебединский ГОК») при его наращивании // Горный информационно-аналитический бюллетень. №4/2010. – С.253-259.
3. Корабельников Н.А. Структура базы данных для объектов экологического мониторинга – полигонов твердых бытовых отходов / Н.А. Корабельников, Ю.М. Зинюков // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: Геология, 2019. – №2. – С. 118-124.
4. ПБ 03-438-02, «Правила безопасности гидротехнических сооружений накопителей жидких промышленных отходов». Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 28.01.02 № 6, зарегистрированным в Минюсте РФ 16.04.02, регистрационный №3372.

***Кернометрия и получение ориентированного образца пород  
Золотин А.А. (СОФ МГРИ РГГРУ, Qubiu@mail.ru)***

**Аннотация**

Современная отрасль геологоразведочного бурения на твёрдые полезные ископаемые развивается и совершенствуется год за годом, и исходя из разработки прогрессивных технологий, требования, предъявляемые к качеству работ и полученной информации, также возрастают. Запросы к качеству и информативности извлеченных пород развивались со временем: от кондиционного выхода керна в Советское время со значением в 50-60%, до современных около 100%, но и это не всё. Выполнен анализ, сравнение и практическое применение различных типов керноориентаторов.

**Ключевые слова**

Геологоразведка, бурение, керн, ориентирование.

**Теория**

Целью исследования стало изучение способов и средств получения ориентированных в пространстве образцов пород, и сравнение технической надёжности и эргономики работы с различными механизмами ориентирования, путём сравнения конструкций, характеристик и опыта использования различных приспособлений для ориентации керна в пространстве.

Так как отбор ориентированного керна в определенной мере влияет на выбор и плотность геологической сетки для надежного подсчета запасов полезного ископаемого, то выполнение направленного бурения скважин, является основой успешного изучения месторождений и развития отрасли в целом. Ориентирование керна позволяет провести:

1. Изучение и прогнозирование пространственных свойств горных пород
2. Получение более точной информации (в сравнении с неориентированным методом)
3. Сведения о рудном теле, о глубине и простирации породы, а также расположении в ней трещин, о пространственных свойствах пород, особенностях залегания

В результате обработки полученных данных строится модель тех или иных свойств изучаемого объекта (рис.1)

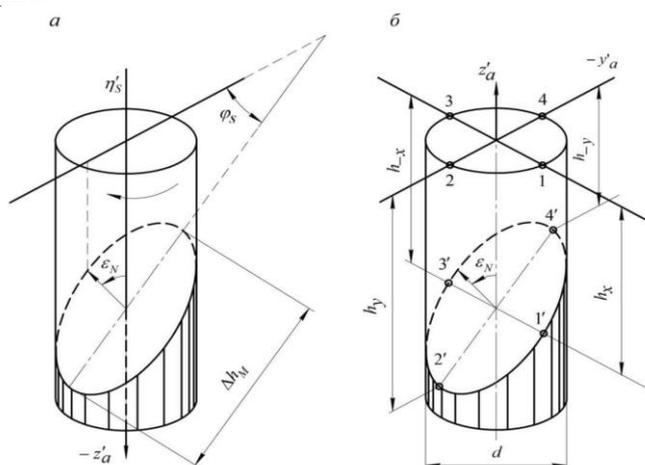


**Рисунок.1.** Получаемая трёхмерная модель

Указанные выше требования к ориентированию могут быть достигнуты при применении наиболее совершенных технических средств и оптимальной технологии отбора образцов керна, ориентированных в горном пространстве по своему естественному положению в массиве.

Задача кернометрических исследований – определение азимутов простирания и угла падения элементов геологических объектов.

Общая методика косвенной ориентации керноориентатора выполняется в системе координат, основным параметром которой является апсидальная плоскость, т. е. вертикальная плоскость, касательная оси (траектории) скважины в точке отбора ориентированного керна.



**Рисунок 2.** Ориентированный керн и его элементы.[1]

Ориентация достигается за счет того, что апсидальная плоскость имеет азимут скважины в точке отбора керна, который фиксируется при инклинометрии. Ориентация керна в этом случае заключается в определении и фиксации нижнего и верхнего следов апсидальной плоскости скважины и соответствующей разметке керна (по А. Г. Калинин и др., [1]).

Из-за большой значимости и информативности отбора такого керна в мире были разработаны различные решения по получению ориентированного керна. В нашей стране были разработаны керноскопы КО, КО76М, КС, КШ.

К сожалению, такие средства были сложны в применении и имели ряд недостатков, а именно: отбор керна при их применении производился коронкой малого диаметра при углубке до 100–150 мм, что нередко приводило к потере керна или поломке тонкой колонковой трубы; в других (КС, КШ, КПК) производилось выбуривание короткого пенька керна (до 10–20 см) со сложной системой нанесения на боковую стенку керна черты, который повторным спуском колонкового снаряда выбуривался или заклинивался в специальном стакане.

### *Довольно удачной является конструкция керноориентатора КМД [2].*

Когда керноориентатор входит в горизонт, в котором требуется осуществлять отбор ориентированного керна, вращение останавливают и повышают расход промывочной жидкости до значения не менее 120 л/мин. В результате возникающего на центраторе избыточного давления происходит срабатывание керноориентатора, т. е. перемещение подвижных в осевом направлении деталей в датчике апсидальной плоскости на регистраторе, что без дополнительных трудозатрат на ориентацию керна позволяет получать сплошные ориентированные пересечения в требуемых интервалах бурения.

### *Другой отечественной разработкой стал автоматический ориентатор АКО.*

АКО разработан для получения ориентированного керна, эксплуатируемый с двойной колонковой трубой типа ССК [3], он может применяться в любых скважинах, имеющих надежные инклинометрические замеры, при бурении монолитных и слаботрециноватых пород V–XII категории по буримости.

После настройки он опускается в скважину (ее пространственное положение должно быть обязательно измерено инклинометром). При работе под действием груза-отвеса резец производит разметку извлекаемого керна, а два дополнительных резца служат для контроля правильности измерений.

Таким образом, АКО-59 производит ориентирование за счет контроля меток.

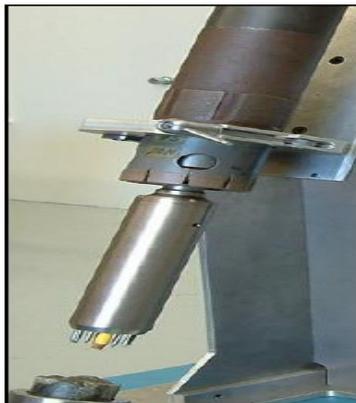
В зарубежной практике применяют ориентаторы, которые совмещают в себе сразу несколько способов контроля положения керна и также, дают возможность контроля азимутального и зенитного углов, после каждого рабочего рейса бурения.

Таким инструментом является комплекс ориентирования многоразового действия **Ezy-Mark** [5] инструкция которого приведена далее:

Ezy-Mark предназначен для бурения с отбором ориентированного керна с многократным нанесением меток за один рейс и регистрацией их положения в апсидальной плоскости при бурении.

Данный блок ориентатора (**Ori-Block**) выгодно отличается от традиционных ориентирующих наборов тем что позволяет оставлять запись в керновом ящике при каждом измерении керна.

Второй особенностью данного ориентирующего набора является возможность получения оттиска (печати) керна с каждого выполненного рейса. (Рисунок 3)



*Рисунок 3. Получение печати керна.*

Использование этих двух особенностей даёт максимально достоверную информацию по кернометрии.

Система Ezy- Mark может быть использована, для ориентирования очень мягких и разрушенных пород, что отличает этот комплекс от отечественного, при условии использования тройной колонковой трубы.

### **Выводы**

1. Количество контрольных устройств и методов напрямую влияет на качество и надёжность получаемой информации при ориентировании керна.

2. При использовании блока ориентации керна зарубежного производства типа Ezy-Mark, образец породы ориентируется в пространстве благодаря нанесенному резцом прямой линии, печати забоя скважины и установленному инклинометру-ориентатору в устройстве.

3. Блок ориентации типа Ezy-Mark возможно применять для ориентирования рыхлых и неустойчивых пород, в комплексе с тройным колонковым набором.

### **Библиография**

1. Калинин А.Г., Ошкордин В.М., Питерский В.М., Соловьёв Н.В. Разведочное бурение. М. Недра. 2000. 748с.
2. Лиманов Е.Л., Страбыкин И.Н., Елизаров М.И. Направленное бурение разведочных скважин. М. Недра. 1978. 223с.
3. Морозов Ю.Т. Методика и техника отбора ориентированных кернов из скважин малого диаметра. Изв.ВУЗов. Геология и разведка, 1970 №3 с.146-148.
4. Морозов Ю.Т, Подоляк А.В. Отбор ориентированных кернов, СПГГИ имени Плеханова, Санкт-Петербург, Россия 2011. с180-185.
5. Патент. 2iC Australia Pty Ltd – Ezy Mark tm. Система для получения ориентированного керна.

*О приоритетности инженерного образования в России*  
*Иванова Т.В.\* (канд. пед. наук, доц. кафедры прикладной геологии, технологии*  
*поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Старооскольский*  
*филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный*  
*университет имени Серго Орджоникидзе», [tanua.031@mail.ru](mailto:tanua.031@mail.ru))*

## **Аннотация**

В статье раскрываются вопросы подготовки конкурентоспособных специалистов в технических вузах. Приводятся исторические примеры принципов инженерного образования в России, а также рассматриваются проблемы повышения качества подготовки инженерных кадров в России и других странах в настоящее время.

## **Ключевые слова**

Конкурентоспособный специалист, подготовка инженеров, звание «Профессиональный инженер России».

Чем больше мы продвигаемся,  
тем больше мы узнаем пределы своих возможностей.

Генри Форд

## **Теория**

В современных условиях для России прогрессивным является вариант развития экономики, основанной на знаниях, на инновациях, поскольку главные ресурсы России – это наука, образование, новейшие информационные технологии. На рынке труда сегодня востребованы не знания сами по себе, а способность специалиста применять их на практике, выполнять определенные профессиональные и социальные функции. Успешным предприятиям нужны сотрудники, выдвигающие рациональные предложения, идеи, повышающие качество и конкурентоспособность продукции.

В связи с этим целью любого технического вуза является подготовка конкурентоспособного специалиста, справляющегося с производственными задачами, способного в течение всей жизни поддерживать, повышать свою квалификацию.

Методы обучения инженеров. Вопросы подготовки компетентных специалистов в России рассматривались еще в 19 веке. Например, в очерках истории Московского высшего технического училища, составленных И.Л. Волчкевичем [1], отмечается, что приоритет российской инженерной школы в XIX веке признавался специалистами Англии, США, Германии. Разработанные в России принципы, идеи и методы подготовки инженеров повлияли на развитие высшей школы этих стран.

Приведем пример. Американский профессор Ронкль, директор Бостонского Технологического Института, был не просто восхищен русским методом обучения инженеров, он принял решение перенять опыт методики Императорского Московского Технического Училища (ИМТУ).

Обучение в ИМТУ имело три основных составляющих:

глубокая практическая подготовка, основанная на реальной работе студентов в условиях, максимально приближенных к тем, с которыми им после придется иметь дело на заводах и фабриках;

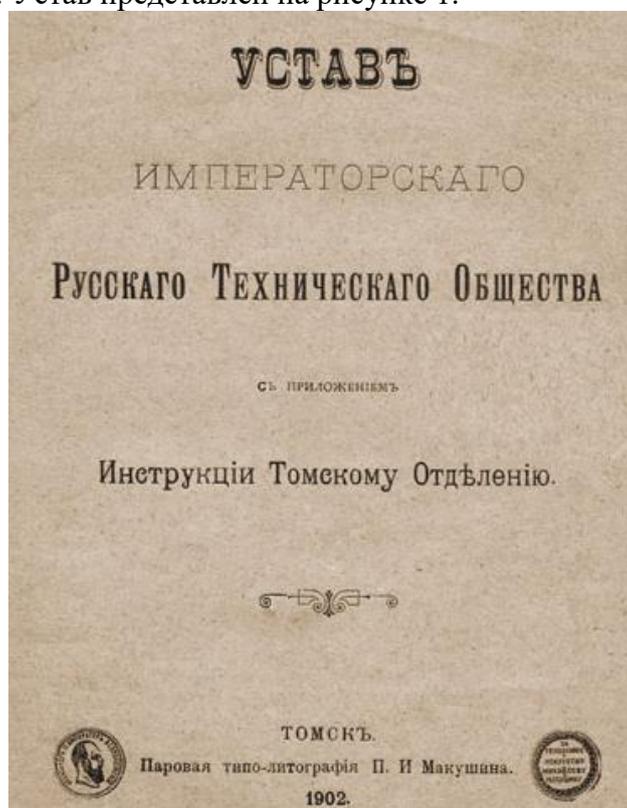
серьезное изучение теоретических предметов на уровне, не уступающем преподаванию этих же предметов в классических университетах;

постоянная взаимовыгодная связь высшей технической школы с промышленностью.

Таким образом, можем отметить, что уже в то время выделялась и понималась необходимость сочетания практического и теоретического обучения. Правила практической подготовки в этом училище были заложены еще ремесленным училищем, на базе которого и выросло ИМТУ.

В России в 19 веке говорили о профессиональной компетентности будущего инженера, только слова эти звучали в духе того времени. Выпускники-инженеры должны были обладать способностями решать новые, неизвестные ранее задачи. Долгие годы практически вся инженерная элита страны состояла из выпускников ИМТУ [1]. Из этого училища вырос позднее МГТУ имени Н. Э. Баумана.

В 1866 г. в России было создано Русское техническое общество (РТО) по инициативе наиболее прогрессивных промышленников и инженеров, видных ученых и преподавателей при активной поддержке императора Александра II. Он подписал указ о разработке Устава Русского технического общества и принимал самое деятельное участие в его работе. Устав представлен на рисунке 1.



*Рисунок 1. Фрагмент Устава РТО.*

Председателями РТО были: А.И. Дельвиг, П.А. Кочубей, К.Н. Посъет, М.И. Кази, Н.П. Петров, В.И. Ковалевский, Д.Л. Иванов.

Благодаря работе РТО в нашем государстве активизировалось создание научно-технических, экономических, правовых и культурных условий для развития машинной индустрии, сформировалась система инженерного образования и повышения квалификации фабрично-заводских рабочих.

Приведем примеры из опыта вузов некоторых стран в инженерной подготовке студентов в современных условиях [4].

В Католическом университете Лувена (Бельгия) на инженерном факультете студентам, осваивающим программы на уровне бакалавриата, параллельно с традиционными дисциплинами предлагается уже с первого семестра изучать новый курс – «Решение проблем и инженерное проектирование». Дидактическими концепциями курса являются совместное и активное обучение с постепенным одновременным развитием профессиональных и социально-личностных компетенций. Перед студентами ставятся «открытые» проекты, тему они выбирают сами из списка, предложенного различными техническими кафедрами инженерного факультета, или предлагают свою. Студенты должны предложить инженерное решение, а затем продемонстрировать действующую модель.

Реализуемая технология направлена на достижение результатов обучения, способствующих формированию таких профессиональных компетенций, как использование фундаментальных знаний, инженерное проектирование и исследования, а также универсальных компетенций в области проектного менеджмента, коммуникаций и командной работы.

В Ольборгском университете (Дания) применяют проблемно-ориентированное и проектно-организованное обучение. Для подготовки к групповой проектной работе студенты первого года обучения осваивают курс «Сотрудничество, обучение и управление проектом». Работа над проектом в семестре составляет 50% учебного времени. Учебная нагрузка распределяется так: в начале семестра студенты посещают занятия по общеобразовательным дисциплинам и дисциплинам, связанным с проектом (75% времени), при этом проектная работа составляет 25% учебного времени. В конце семестра 75% времени отведено для работы над проектом.

По опросу работодателей Ольборгский университет достигает лучших результатов по сравнению с другими вузами Дании в подготовке выпускников к инженерному проектированию и инженерной практике. Выпускники хорошо владеют навыками проектного и финансового менеджмента, коммуникаций, командной работы и обучения в течение всей жизни [2].

Статус профессионального инженера в Европе представляет комбинацию трех основных составляющих подготовки инженера: обучение в вузе, производственную практику, опыт практической профессиональной деятельности. Минимальный срок подготовки инженера по стандарту FEANI (в Европе федерация национальных инженерных организаций) составляет 7 лет после получения полного среднего образования [4].

Сегодня в нашей стране проблемы повышения качества подготовки инженерных кадров, формирования интереса к инженерному труду являются одними из главных. У нас работают Академия инженерных наук имени А.М. Прохорова, Российский Союз научных и инженерных общественных объединений, Международный Союз научных и инженерных общественных объединений.

При их поддержке с 2000-го года проводится всероссийский конкурс «Инженер года». Лучшие инженеры нашей страны награждаются, получают звания:

«Профессиональный инженер России»,

«Инженер года».

Данные о них заносятся в реестр профессиональных инженеров России [3].

Например, по итогам 2016 г. победителями конкурса по версии «Профессиональные инженеры» среди многих специалистов нашей страны стали и инженеры нашего города Старый Оскол и г. Губкин. Это С.В. Иванов (электрик цеха по автоматике сортопрокатного цеха №1 АО «ОЭМК», направление – черная металлургия, г. Старый Оскол), В.Ю. Кудрявцев (начальник управления технического контроля АО «Лебединский ГОК», направление – горная промышленность и подземное строительство, г. Губкин).

Анализ исследования. Проведя небольшое исследование подготовки будущих инженеров в России и за рубежом, мы увидели, что нет единых мировых требований и подходов к их подготовке. Но отмечаем, что в любой стране для того, чтобы стать профессиональным инженером, выпускнику технического вуза надо иметь запас базовых знаний по профессиональным дисциплинам, пройти производственную практику и получить опыт практической профессиональной деятельности. При этом одним из направлений подготовки всеми странами признается международное сотрудничество. Поскольку опыт такого общения позволяет совершенствовать профессиональные компетенции.

## **Выводы**

Несмотря на разнообразие подходов, общим является использование опережающей самостоятельной работы, методов проблемно-ориентированного и проектно-организованного обучения, преимущественно при работе студентов в команде, причем, начиная с первого курса. В дальнейшем студенты смогут изучать специальные дисциплины, основываясь на собственном приобретенном опыте, разрабатывать новые инженерные решения, учитывающие принципы устойчивого развития и ответственности за последствия собственной инженерной деятельности.

## **Библиография**

1. Очерки истории Московского высшего технического училища/И.Л. Волчкевич. [Электронный ресурс] – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. – 326 с.
2. URL: <http://baumanpress.ru/books/541/541.pdf> (Дата обращения 04.02.2021).

3. Минин М.Г., Соловьев М.А., Вьюжанина Н.Ю. Проблемно-ориентированная и проектно-организованная модель обучения Ольборгского университета// Инженерная педагогика.2008. №9. С.141-148.
4. В.М. Ситцев, Т.В. Бурмистрова, Т.Н. Сложеникина. Всероссийский конкурс «Инженер года - 2016»/Заказное издание.Часть 1. «Инженер года - 2016». – Москва, 2017.
5. Чучалин А.И., М.Г. Минин, Е.С. Кулюкина. Опыт формирования профессиональных и универсальных компетенций выпускников инженерных программ в зарубежных вузах. [Электронный ресурс] //Высшее образование в России. – 2010. - №10. – С.105-115. URL: <http://vovr.ru/upload/10-10.pdf> (Дата обращения 04.02.2021).

**Цифровое образование по направлению подготовки «Геология» глазами студентов  
Игумнова Д.С.\* (ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет,  
igumnova99@mail.ru)**

### **Аннотация**

Цифровизация в образовании предоставляет много возможностей, но, одновременно требует изменения методологии, подходов к обучению студентов. Передавать умения и навыки в рамках направления «Геология» в цифровом формате весьма сложно. Для данного направления подготовки более подходит смешанный формат обучения, а не 100% цифровизация.

### **Ключевые слова**

Цифровое образование, геология, online-обучение

### **Теория**

В 21 первом веке технологии развиты очень сильно, у каждого человека есть телефон, компьютер и другие гаджеты. И ученые говорят, что классическое образование скоро уйдет и ему на смену придет цифровое образование, которое открывает намного больше возможностей [1-4]. Основными трендами цифрового образования определяют индивидуальность, доступность, мобильность, персонификация и т.д.. Трансформация высшего образования в контексте цифровизации неизбежна. Весомые изменения должны будут затронуть методику образования, технологические подходы, ресурсное обеспечение, но сможет ли направление подготовки «Геология» существовать в цифровом варианте? Протестировать такой вариант в настоящих условиях смогли все учебные заведения мира в течении целого года. И вот какие выводы по геологическому направлению можно сделать благодаря этому.

Дистанционное обучение нам показало, что цифровое образование в геологическом направлении возможно не более, чем на десять процентов (например, некоторые общетеоретические разделы дисциплин), и на это есть три веских причины. Первая причина заключается в невозможности изучения горных пород и геологических структур в цифровом виде. Основа знаний геолога – умение определять различные породы. Это умение можно получить только практическим путём, без этого невозможно усвоить дальнейший материал и невозможно, в принципе, стать геологом.

Вторая причина состоит в том, что не весь материал изложен в цифровом варианте и свободном доступе. Многие учебники написаны в прошлом веке и имеют много устаревшей информации. Геология является одной из многих наук, где за последнее время поменялось много научных взглядов и появилось огромное количество новой информации, которая часто изложена на иностранных языках и находится на платных ресурсах. Только при живом общении с преподавателем студент может узнать такую информацию. При непосредственном общении со студентом преподаватель видит, что студенту, возможно, будет интересна какая-нибудь узконаправленная тема и, соответственно, может направить молодого геолога к тому специалисту, который сможет предоставить и пояснить проблемные вопросы, а для уяснения требуется диалог.

Третья причина заключена в том, что геологическое направление имеет достаточно много ответвлений, которые требуют умения работать на специальном

оборудовании, но даже в рамках очного обучения не хватает времени на изучение приборов и приобретения навыков работы на них, а без практики в априори научиться работать на специальном оборудовании невозможно.

## **Выводы**

Образование – это не «сухая» передача знаний, это дискуссия, обсуждение, применение знаний для приобретения умений и навыков. Как мы видим, в рамках направления «Геология» передавать умения и навыки в цифровом формате весьма сложно, даже правильнее будет сказать, невозможно. Не нужно считать, что все образование можно перевести в онлайн-формат.

## **Библиография**

1. Гузь Н.А. Тренды цифровизации высшего образования / Гузь Н.А. // Мир науки, культуры, образования. - №2. – 2020. – С. 236 – 237
2. Семенова Л.М. Digital образование в вузе: проблемы и тренды / Л.М. Семенова // Сборник материалов VII Международной научно-практической конференции. – Калининград : Изд-во Западный филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. – 2019. – С. 15-18
3. Кудлаев, М. С. Процесс цифровизации образования в России / М. С. Кудлаев. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 31 (217). — С. 3-7. — URL: <https://moluch.ru/archive/217/52242/> (дата обращения: 24.02.2021)
4. Карнаухов А.М. Направление развития «цифрового рывка» в геологоразведке / А.М. Карнаухов // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - №4. – 2019. – С. 1 - 12

**Нарушения языковых норм в научных текстах, посвященных горно-геологическим изысканиям**

**Калиманова Е.Д. \*, Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе», kwas-3@mail.ru**

**Аннотация**

Целью исследования является не столько статистический анализ общего количества грамматических и лексических ошибок, сколько подбор примеров, позволяющих на основе анализа ошибок в области лексики, грамматики и стилистики выявить правила, которые чаще всего нарушаются, чтобы помочь авторам избежать подобного рода нарушений в дальнейшей работе над научно-исследовательскими статьями, посвященными горно-геологическим изысканиям.

В основе исследования лежит фактический материал в виде реальных ошибок, выбранных из 70 статей, представленных в качестве материалов всероссийских и международных научно-практических конференций, проходивших на базе СОФ МГРИ последние 5 лет.

**Ключевые слова**

Научная речь, грамматика, стилистика, норма употребления, речевые ошибки, лексическая ошибка

**Теория**

Стремление к логичности изложения материала в научной речи приводит к активному использованию сложных предложений, предложений с осложняющими конструкциями и требует от автора повышенного внимания к соблюдению норм грамматики и стилистики.

В первую очередь, необходимо обратить внимание на часто встречающееся в научных работах грамматически разнотипное выражение однородных членов предложения. Объединение в однородный ряд различных синтаксических элементов предложения можно наблюдать в предложении «К преимуществам данного способа относятся: *беззвучность* раскалывания, *отсутствие* сейсмического эффекта, экологическая *безопасность* работ, *не требуется* специальное разрешение на ведение работ». Нарушение видо-временной соотнесённости глагольных форм, т.е. необоснованное объединение в однородный ряд глаголов разной временной формы, представлено в предложениях: «Модели *оставляют* на N дней для набора прочности бетона, после чего *осуществляли* эксперименты...». В примере «Пользователь легко и быстро *может создать* собственные макрокоманды и, а также *разрабатывают* свои собственные прикладные системы...» объединены в однородный ряд глаголы совершенного и несовершенного вида. Встречается объединение в качестве однородных краткого и полного причастий: «Данный вывод, *неизвестный* ранее из волновой теории и *прямо противоположен* для теории ударных волн сплошных сред...». Объединение сочинительной связью разнотипных синтаксических единиц (простого и сложного предложения), допущено в предложении: «На ухудшение мерзлотной обстановки влияют *не только* недобросовестная *эксплуатация* или низкое качество строительства,

но существуют *иные*, не менее важные причины, например то, что город N считается одним из самых грузных городов России».

Встречаются также ошибки в употреблении общего зависимого слово при однородных членах предложения, требующих разного управления, например: «...пакеты программ по *планированию и управлению развитием*...». В следующем предложении наблюдается неправильное употребление составного именного сказуемого: «Инженерно-техническое направление - это направление ставит задачи неуклонного повышения эффективности мер по охране природы».

Значительное количество ошибок наблюдается при использовании деепричастий в речи. В современном русском литературном языке нормативным является употребление деепричастия в том случае, если оно обозначает добавочное действие подлежащего, т.е. того же лица или предмета, которое совершает основное действие. Норме противоречит употребление деепричастия в предложениях, где субъект основного действия не совпадает с субъектом действия, обозначенного деепричастием, например: «*Благодаря графической среде моделирования динамических систем, используя стандартизированные блоки, была составлена модель муфты*». Деепричастный оборот не может быть употреблен, если предложение выражено страдательной конструкцией: «*Говоря об истории возникновения плюм-тектоники, отмечается следующее*». Речевые ошибки возникают при употреблении страдательных причастий в значении действительных и наоборот. При использовании причастий важно учитывать присущие им категории времени, вида, залога и связанные с ними оттенки значения: «...внутреннее строение объектов рассматривается как *система, определяющаяся* совокупностью множества...единиц...».

Важную роль в построении словосочетаний и предложений играет правильный выбор падежа и предлога. В пределах предложения может наблюдаться падежная несогласованность имен. Ошибка такого рода чаще всего вызвана перегруженностью синтаксической конструкции, которая не позволяет увидеть падежную несогласованность имен, отделённых друг от друга придаточными предложениями и уточняющими конструкциями. Необходимо заметить, что именно ошибки в выборе падежа встречались в проанализированных работах чаще всего. Частотность ошибки говорит о необходимости более тщательного анализа создаваемого текста на предмет выявления падежного несогласования имен. Здесь приводятся примеры с нарушениями подобного рода: «...выводы *опираются на представления* о генезисе...»; «*Один из...способов является невзрывная разрушающая смесь*»; «*Выделяет группу пород, являющиеся полезными ископаемыми*»; «*Наиболее эффективное обогащение можно достичь*...»; «*Актуальным на сегодняшний день является проблема*...»; «...*уведомлять ответственных лиц*...». Затруднено восприятие информации в предложении: "На участках...грунтов в основании земляного полотна железных дорог необходимо, прежде всего, предотвратить и прекратить *их деградацию, арсенал мероприятий, который разработан и в значительной степени проверен*". Иногда вместо беспредложных конструкций ошибочно употребляются предложные: «...данный вывод *прямо противоположен для теории*...».

Логичность речи, выдержанной в научном стиле, обуславливает употребление сложноподчинённых предложений союзного типа, в которых отношения между частями оформляются однозначно. При употреблении в письменной научной речи союзов и предлогов отмечены такие нарушения:

- лишнее употребление союза: «...необходимо *учитывать то, что*...»;

- повторение одинаковых союзов при последовательном подчинении: «Если сеть мониторинга имеет зоны с высокой плотностью измерений...*то* сеть мониторинга кластерная, *то* возникает необходимость в декластеризации».
- повторение предлогов: «Для этого требуется максимально возможное количество исходных данных *для* более точной модели».

С формальной стороны текст имеет определённую структуру, которая выражается во взаимосвязи отдельных предложений и частей текста. При последовательной связи предложений часто используется указательное местоимение «это», которое обычно заменяет член предложения, выраженный существительным. Попытка с помощью указательного местоимения «это» установить связь между предложениями с большим количеством зависимых, последовательно нанизываемых существительных приводит к искажению логики изложения, например: «Толщина этой оболочки может достигать размеров граничного слоя на поверхности трения сопрягаемых тел между бурильной колонной и крышкой корки ствола скважины. *Это* способствует их более полному разделению». Непонятна роль указательного местоимения в следующем случае: «За последнее десятилетие...были обнаружены редкие... минеральные парагенезисы. Во многом, *это* связано с применением современных методов изучения геологических объектов».

К наиболее распространённой лексической ошибке в исследуемых научных статьях можно отнести нарушение сочетаемости слов, т.е. способности слова сочетаться с другими словами контекста, например: «...исследованиями установили...»; «...Развитие железорудных богатств...»; «...раствор будет решать задачу...»; «Состав будет выполнять свою многофункциональность»; «Диатомиты пользуются ограниченным распространением в разрезах рек»; «...происходит тот же механизм»; «Попытки... успешно развиваются в последнее время»; «В качестве примера можно отнести...»; «...увеличить эффект»; «...испытывает воздействия от механических повреждений...».

Следующее нарушение, на которое необходимо обратить внимание, - лексическая избыточность, при которой в пределах словосочетания или предложения повторяются однокоренные слова (тавтология): «Возникающие условия освоения...запасов УВ обуславливают...»; «...большой временной промежуток времени...»; «Помимо этого эти способы включают в себя...»; «Новизна предлагаемого состава бурового раствора заключается в том, что предлагаемый *раствор* будет решать задачу...»; «Основные выводы сводятся к следующему». Наблюдаются также плеоназмы, например: «...предотвратить и прекратить их деградацию».

Встречаются в работах и случаи речевой недостаточности – случайного пропуска слов, необходимых для понимания текста, точного выражения мысли, например: «Анализ таблицы показывает...»; «Основной проблемой эксплуатации железных дорог является их постоянная защита...». В ряду лексических нарушений были отмечены также следующие:

- смешение паронимов: «Впервые данный способ был применён... и показывал *внушающие* результаты»;
- подмена и смешение понятий: «Наличие в морской соли хлоридов калия благотворно *влияет* на сердечно-сосудистую систему...», «В отличие от сильномагнитных *минералов* магнитные свойства слабомагнитных не зависят от...».

Стилистическую тональность текста нарушает использование фразеологических оборотов таких как «*львиная доля*» при оценке количества в работах научного характера. Оценка в научных работах должна носить рациональный характер, поэтому обороты: «...георадар показал *достаточно неплохо* объект...»; «...*достаточно хороший* эффект...» нарушают требования к стилистике изложения научной статьи. Необходимо также помнить, что в научном тексте недопустима лексика с разговорной окраской, подобная следующей: «...*в течение 24-х часов в сутки семь дней в неделю*...».

Таким образом, в ходе анализа текстов, посвященных горно-геологическим изысканиям, было выявлено 86 случаев нарушений грамматического и лексического характера в 51 статье из 70 исследованных. Процентное соотношение частотности нарушений представлено на диаграмме (рисунок 1.).



**Рисунок 1.** Частотность нарушений норм языка в текстах

## Выводы

Соблюдение логики и смысловой точности изложения — одна из основных задач автора, поэтому представленный языковой материал будет полезен для ученых, преподавателей, студентов, осуществляющих подготовку статьи по результатам проведенных научно-исследовательских работ в горно-геологической отрасли.

## Библиография

1. Актуальные вопросы геологии: материалы Международной научно-практической конференции / Старооскольский филиал ФГБОУ ВО МГРИ ;[ред. кол. : Т. Ю. Серпуховитина, С. А. Рыбакова]. – Белгород : КОНСТАНТА, 2019. – 644 с.
2. Малышевские чтения: Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции / Сост.: Двоглазов С. И., Серпуховитина Т. Ю. [и др.]. – Старый Оскол: ООО «Ассистентплюс», 2019. – 369 с.
3. Инновации в современной геологической науке и практике: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции / Старооскольский филиал ФГБОУ ВО МГРИ-РГГРУ. – Старый Оскол, 2016. – 304с.

*Бесконечная цилиндрическая выработка, круглого поперечного сечения, под действием нагрузок, зависящих от времени*

*Кривоченко А.В. \* (СОФ МГРИ, avk-99@yandex.ru), Омар Махмуд Мобарак Ахмед (СОФ МГРИ, mahmub9@gmail.com )*

**Аннотация**

В квазистатической постановке представлено приближенное аналитическое решение задачи напряженно-деформированного состояния бесконечной вертикальной выработки круглого поперечного сечения, для сжимаемого упруго-вязко-пластического материала массива, .

**Ключевые слова**

Сжимаемость, пластичность, упругость, реология, цилиндрическая выработка.

**Теория**

В настоящей работе рассматривается бесконечное пространство, ослабленное цилиндрической вертикальной выработкой кругового поперечного сечения радиуса  $a$ , на глубине  $h$ . К внутренней поверхности выработки приложено равномерное давление  $p$ . Задача решается в безразмерном виде, в цилиндрической системе координат.

Пространство с выработкой моделируется невесомой бесконечной пластиной с круговым отверстием радиуса  $a$  [1]. К внутреннему контуру отверстия приложена равномерно распределенная нагрузка  $p_0$ . На бесконечности напряжения в пластине достигают величины  $P_0 = h_0 g$ ,  $g$  – объемный вес породы. При этом нагрузки  $P_0$  и  $p_0$  изменяются по закону

$$P_0 = P_0^{(0)} + \sum_{k=1}^n P_0^{(k)} e^{\omega_k t + \gamma_k}, p_0 = p_0^{(0)} + \sum_{k=1}^n p_0^{(k)} e^{\omega_k t + \gamma_k}, \quad (1)$$

здесь  $P_0^{(k)}, p_0^{(k)}$  – постоянные давления бесконечной длительности,  $\omega_k, \gamma_k$  – известные константы, причем  $\omega_k < 0$ .

Система уравнений, описывающих напряженно-деформированное состояние рассматриваемой задачи, имеет следующий вид [2].

Уравнения равновесия

$$\frac{d\sigma_r}{dr} + \frac{\sigma_r - \sigma_\theta}{r} = 0. \quad (2)$$

Соотношения Коши

$$\varepsilon_r = \frac{du}{dr}, \varepsilon_\theta = \frac{u}{r}, u = u_r. \quad (3)$$

Закон Гука для напряжений в упругой области

$$\sigma_r = 2\varepsilon_r + \lambda_0(\varepsilon_r + \varepsilon_\theta), \sigma_\theta = 2\varepsilon_\theta + \lambda_0(\varepsilon_r + \varepsilon_\theta). \quad (4)$$

Соотношения для полных деформаций

$$\varepsilon_r = \varepsilon_r^p + \varepsilon_r^e, \quad \varepsilon_\theta = \varepsilon_\theta^p + \varepsilon_\theta^e. \quad (5)$$

Функция нагружения для сжимаемого упрочняющегося упруго-вязко-пластического тела [3]

$$\alpha\sigma_1 + \sqrt{(S_r - c_0 e_r^p - \eta_0 \dot{e}_r^p)^2 + (S_\theta - c_0 e_\theta^p - \eta_0 \dot{e}_\theta^p)^2 + (S_\varphi - c_0 e_\varphi^p - \eta_0 \dot{e}_\varphi^p)^2} - K_0 = 0 \quad (6)$$

Ассоциированный закон пластического течения

$$\varepsilon_r^p = \zeta \left( \frac{\alpha}{3} + \frac{\dot{S}_r - c_0 \dot{e}_r^p - \eta_0 \dot{e}_r^p}{K_0 - \alpha\sigma_1} \right) + \Psi \dot{\sigma}_1, \quad \varepsilon_\theta^p = \zeta \left( \frac{\alpha}{3} + \frac{\dot{S}_\theta - c_0 \dot{e}_\theta^p - \eta_0 \dot{e}_\theta^p}{K_0 - \alpha\sigma_1} \right) + \Psi \dot{\sigma}_1. \quad (7)$$

Граничные условия и условия сопряжения на упруго-пластической границе

$$\sigma_r^{(p)} \Big|_{r=a_*} = p_0, \quad \sigma_r^{(e)} \Big|_{r \rightarrow \infty} = P_0, \quad [\sigma_r] \Big|_{r=1} = 0, \quad [\sigma_\theta] \Big|_{r=1} = 0, \quad [u] \Big|_{r=1} = 0. \quad (8)$$

Здесь  $a_* = \frac{a}{r_s}$ ,  $r_s$  – радиус упруго-пластической границы.

В качестве начального условия используется предположение о том, что зарождение пластической области происходит от границ полости, то есть

$$[a_*] \Big|_{t=t_*} = 1. \quad (9)$$

Решение основано на нахождении компонентов тензоров напряжений, перемещений, деформаций, в упругой и пластической областях, с последующим выполнением условий сопряжения (8). При этом полагается, что искомые функции представимы в виде

$$\Phi(r, t) = \Phi^{(0)}(r) + \sum_{k=1}^n \Phi^{(k)}(r) e^{\omega_k t + \gamma_k}. \quad (10)$$

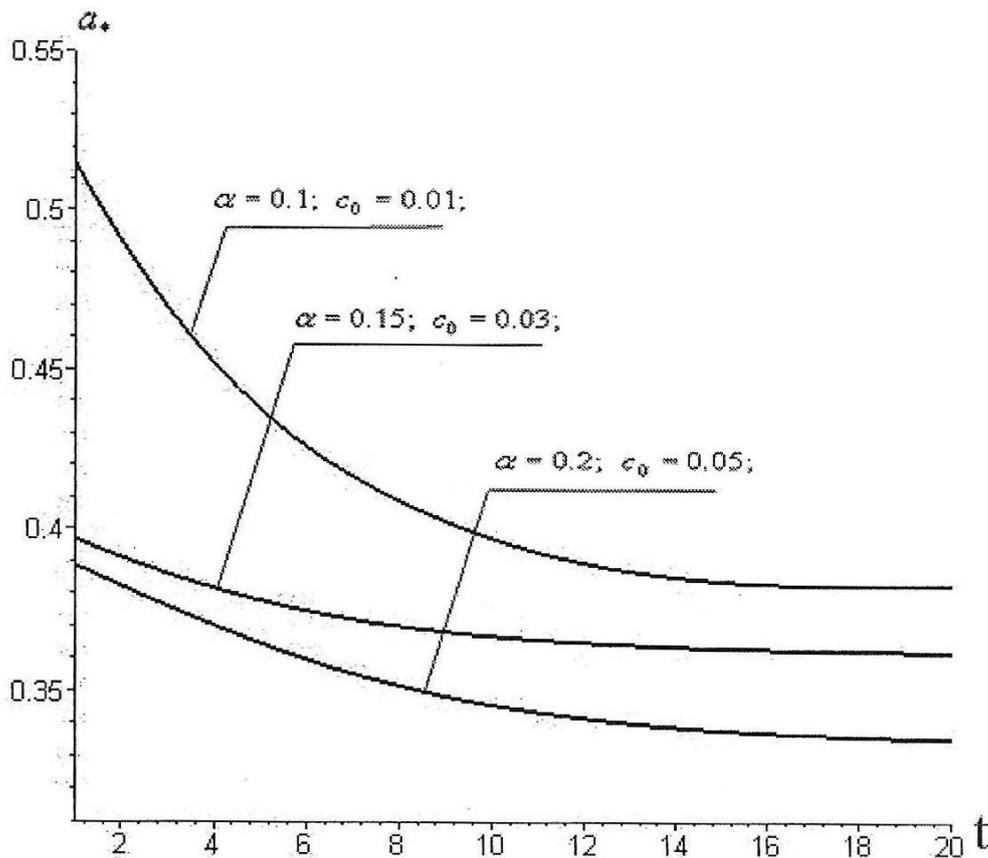
Решение в упругой области находится исходя из формул (2)-(4), (8).

Решение в пластической области находится на основании формул (2)-(7), при соблюдении (10), выполнении граничных условий и условий сопряжения (8).

При этом функция нагружения (6) тождественно удовлетворяется.

Момент времени начала зарождения пластической зоны от границ выработки находится из условия (9).

Результаты численного эксперимента представлены на рис. 1. При этом полагалось  $\lambda_0 = 1,5$ ;  $K_0 = 0,01$  (характерно для сыпучих сред) [4];  $\eta_0 = 0,01$ ;  $c_0 = 0,01, 0,03, 0,05$ ;  $\alpha = 0,1, 0,15, 0,20$  [5].



**Рисунок 1.** *Динамическое изменение радиуса упруго-пластической границы выработки в зависимости от физико-механических параметров материала.*

## Выводы

Анализируя графики, представленные на рис. 1, приходим к выводу, что изменение ассоциированной сжимаемости материала (параметр  $\alpha$ ) способствует увеличению пластической зоны, что согласуется с результатами, полученными в [1].

## Библиография

1. Метод возмущений в задачах устойчивости сложных сред / А. Н. Спорыхин; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ВГУ, 1997. — 359, [1] с. : ил.; 20 см; ISBN 5-85813-106-9.
2. Sporykhin A.N. and Shashkin, A.I. (2004): Equilibrium stability of spatial bodies and problems of rock mechanics. M. Fizmatlit.
3. Метод возмущений в задачах устойчивости подкрепленных горных выработок [Текст] : монография / А. Н. Спорыхин, Д. В. Гоцев ; М-во образования и науки РФ, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Воронежский гос. ун-т». — Воронеж : Изд.-полиграф. центр Воронежского гос. ун-та, 2010. — 298 с. : ил.
4. Krivochenko A.V. Dynamic deformation of a thick-walled ideally elastic hollow sphere with an arbitrary load, - Revista Investigacion Operacional, vol. 41, no. 1, 118-122, 2020.
5. Materials. Data. Book. Cambridge University Engineering Department, Cambridge.

***Синергетика корпоратизации железорудных предприятий  
(на примере региона КМА)***

***Лазарев Р.А.\* (СОФ МГРИ, lazarev2079@yandex.ru), Цыцорин И.А. (СОФ МГРИ,  
tkm81@mail.ru)***

**Аннотация**

В статье на основе анализа развития российского горно-металлургического кластера определены основные причины корпоратизации железорудных предприятий и предложен механизм трансфертного ценообразования внутри корпоративного объединения и вне его.

**Ключевые слова**

Корпоратизация, холдинг, трансфертное ценообразование, финансово-промышленная группа, чистый дисконтированный доход.

**Теория**

Основные отрасли тяжелой промышленности России на данный момент представлены крупными финансово-промышленными группами. На примере региона КМА, разработкой железорудного бассейна и дальнейшей переработкой сырья занимаются 4 компании: УК «Металлоинвест», Промышленно-металлургический холдинг, Группа компаний «НЛМК», ПАО «Северсталь». Каждая компания представляет собой комплекс горно-металлургических предприятий, нацеленных на добычу и переработку железорудного сырья в конечный продукт.

Анализ развития российских горно-металлургических компаний за последние 20 лет позволяет говорить о том, что основные причины интеграции на рынке металлургической продукции:

- 1) конкурентная борьба за обладание технологически взаимосвязанной промышленной собственностью, стремления обладать предприятием полного цикла;
- 2) стремление к минимизации издержек управления и контроля за счет вертикальной интеграции и повышение производительности предприятия за счет горизонтальной интеграции.

Отношение предприятия к холдингу позволяет воспользоваться образовавшимися в ходе слияния синергическими преимуществами. К таким преимуществам, как правило, относят внутригрупповая политика цен, консолидация финансовых ресурсов предприятий.

Внутригрупповая политика цен означает, что предприятия, входящие в одну корпоративную группу и являющиеся составными звеньями технологической цепочки, производят расчет между собой не по рыночным ценам, а по более низким – внутригрупповым. Возникшая разница между внутригрупповыми и рыночными ценами покрывается после реализации продукции. В дополнение, при данном механизме происходит экономия оборотных средств. [1]

Смоделируем механизм, описывающий трансфертное ценообразование. Будем сравнивать два варианта производственной деятельности предприятия-поставщика и предприятия-потребителя, а именно – их функционирование вне холдинга при поставках продукции по рыночным ценам и при создании холдинга с осуществлением поставок по трансфертным ценам ниже рыночных. Второе предприятие испытывает недостаток в оборотных средствах и получило кредит в банке для покрытия этого дефицита. Временной промежуток равен двум смежным периодам. Введем следующие условные обозначения:

$PS_1, PS_2$  – прибыль предприятия-поставщика в первом и втором периоде соответственно, в случае его функционирования вне холдинга и расчетах с предприятием-потребителем по рыночным ценам;

$PS_1^{\Phi n \partial}, PS_2^{\Phi n \partial}$  – прибыль предприятия-поставщика в первом и во втором периоде соответственно, в случае его функционирования в составе холдинга и расчетах с предприятием-потребителем по рыночным ценам;

$PC_1, PC_2$  – прибыль предприятия-потребителя в первом и во втором периоде соответственно в случае его функционирования вне холдинга и расчетах с предприятием-поставщиком по рыночным ценам;

$PC_1^{\Phi n \partial}, PC_2^{\Phi n \partial}$  – прибыль предприятия-потребителя в первом и во втором периоде соответственно в случае его функционирования в составе холдинга и расчетах с предприятием-поставщиком по рыночным ценам;

$TR$  – разница между стоимостью внутригрупповой поставки в рыночных и трансфертных ценах, то есть величина товарного кредита, который поставщик предоставляет потребителю в случае использования механизма трансфертного ценообразования в холдинге;

$\alpha$  – ставка процента по кредиту;

$\beta$  – ставка дисконтирования;

$\gamma$  – ставка процента при возмещении потребителем разницы между стоимостью внутригрупповой поставки в рыночных и трансфертных ценах.

Рассмотрим предприятие-поставщика. Его чистый дисконтированный доход в случае функционирования вне холдинга и расчетов по рыночным ценам равен:

$$NPV^S = PS_1 + PS_2 / (1 + \beta). \quad (1)$$

Чистый дисконтированный доход предприятия-поставщика в случае его функционирования в холдинге и расчетов по трансфертным ценам равен

$$NPV^S_{\Phi n \partial} = PS_1^{\Phi n \partial} - TR + PS_2^{\Phi n \partial} / (1 + \beta) + TR * (1 + \gamma) / (1 + \beta). \quad (2)$$

Эффект от создания финансово-промышленной группы и введения механизма трансфертного ценообразования для предприятия-поставщика равен разности между

чистым дисконтированным доходом в случае расчетов по рыночным ценам и по трансфертным ценам. Эта разность равна:

$$\Delta NPV^S = NPV^S_{\text{ФПГ}} - NPV^S = PS_1^{\text{ФПГ}} - TR + PS_2^{\text{ФПГ}} / (1+\beta) + TR^*(1+\gamma)/(1+\beta) - PS_1 - PS_2 / (1+\beta) = (PS_1^{\text{ФПГ}} - PS_1) + (PS_2^{\text{ФПГ}} - PS_2) / (1+\beta) + TR^*(\gamma-\beta)/(1+\beta). \quad (3)$$

Заметим, что в результате перехода на механизм трансфертного ценообразования предприятие-потребитель начинает экономить оборотные средства. Также за одну и ту же сумму может быть приобретено у предприятия-поставщика больше продукции с целью наращивания объема и темпов производства. Таким образом, предприятие-потребитель увеличивает выручку без наценок на конечную продукцию. В итоге, происходит увеличение объема реализации продукции и при положительном экономическом эффекте прибыль поставщика увеличивается, поэтому:

$$(PS_1^{\text{ФПГ}} - PS_1) \geq 0, (PS_2^{\text{ФПГ}} - PS_2) \geq 0, \quad (4)$$

Причем равенство соответствует сохранению в холдинге прежнего объема производства. В том случае, если ставка процента  $\gamma$  по трансфертной поставке будет больше альтернативной нормы доходности капитала  $\beta$ , например ставки процента по депозитам, то величина  $TR^*(\gamma-\beta)/(1+\beta)$  будет также больше 0, так как  $TR > 0$  при трансфертных ценах ниже рыночных. Таким образом, что предприятие-поставщик выигрывает от перехода на механизм трансфертного ценообразования. [2]

Рассмотрим ситуацию с предприятием-потребителем. Его чистый дисконтированный доход в случае расчетов между предприятиями по рыночным ценам, то есть в случае отсутствия ФПГ, равен:

$$NPV^C = PC_1 + PC_2 / (1+\beta). \quad (5)$$

В случае создания ФПГ чистый дисконтированный доход предприятия-потребителя при расчетах по трансфертным ценам равен:

$$NPV^C_{\text{ФПГ}} = PC_1^{\text{ФПГ}} + PC_2^{\text{ФПГ}} / (1+\beta) + TR / (1+\beta) - TR^*(1+\gamma)/(1+\beta) + TR^*\alpha / (1+\beta), \quad (6)$$

В таком случае, при создании финансово-промышленной группы экономический эффект предприятия-потребителя от введения механизма трансфертного ценообразования равен разности между чистым дисконтированным доходом в случае расчетов по трансфертным ценам в рамках холдинга и по рыночным ценам при функционировании вне ФПГ:

$$\Delta NPV^C = NPV^C_{\text{ФПГ}} - NPV^C = PC_1^{\text{ФПГ}} + PC_2^{\text{ФПГ}} / (1+\beta) + TR / (1+\beta) - TR^*(1+\gamma)/(1+\beta) + TR^*\alpha / (1+\beta) - PC_1 - PC_2 / (1+\beta) = (PC_1^{\text{ФПГ}} - PC_1) + (PC_2^{\text{ФПГ}} - PC_2) / (1+\beta) + TR^*(\alpha-\gamma) / (1+\beta). \quad (7)$$

Величина  $TR^*(\alpha-\gamma)/(1+\beta)$  является положительной в случае, если ставка  $\gamma$  процента по внутригрупповой поставке будет меньше, чем ставка  $\alpha$  процента по кредиту.

Таким образом, мы получили ограничение на ставку процента по внутригрупповой поставке  $\beta < \gamma < \alpha$ , выполнение которого необходимо в рассматриваемом случае для положительного прироста чистого дисконтированного дохода, как у предприятия-поставщика, так и у предприятия-потребителя.

В силу того, что для производственного экономического агента ставка процента при привлечении им капитала (например, ставка  $\alpha$  процента по кредиту) больше, чем при размещении (например, ставки  $\beta$  процента по депозиту), выбор ставки  $\gamma$  процента по внутригрупповой поставке, удовлетворяющей такому условию, возможен. [3]

## **Выводы**

Исходя из этой модели, можно говорить о том, что предположение о положительном экономическом эффекте при использовании механизма трансфертного ценообразования является верным для всех предприятий, входящих в состав железорудного холдинга.

При этом необходимо учитывать, что интеграция потоковых процессов – один из немногих практически доступных способов ускоренного повышения конкурентоспособности российских горно-металлургических предприятий на зарубежных рынках. Интенсивная корпоратизация черной металлургии благотворно сказывается на поставщиках железорудного сырья.

Таким образом, основная причина корпоратизации черной металлургии – повышение конкурентоспособности российской металлопродукции на мировых рынках.

## **Библиография**

1. Ермолаев Д.В. Подготовка кадров как решение проблемы экономического развития предприятий горнопромышленных регионов // Великанский Р.Н., Субботина Е.В., Ермолаев Д.В. – Маркшейдерия и недропользование. – 2017. – № 4 (90). – С. 3-6.
2. Ермолаев Д.В. Кадровый резерв железорудных предприятий КМА: состояние, направления повышения эффективности, активизация потенциала вузов в процессе управления персоналом компании // Ермолаев Д.В. – Металлург. – 2014. – № 1. – С. 13-17.
3. Лазарев Р.А. Формирование стратегии устойчивого развития градообразующего предприятия // Лазарев Р.А. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Белгород, 2004
4. Толмачев А.И. Повышение эффективности управления трудовыми ресурсами в условиях реструктуризации железорудной промышленности КМА // Толмачев А.И. автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Московский государственный открытый университет. Москва, 2007.

*Экономическая оценка деятельности предприятий на современном этапе  
развития рыночной экономики*

*Логвинова А. Н.\* (СОФ МГРИ, logwinowa.angelina@yandex.ru), Махмуд Мохамед  
Шараф М.Г. (СОФ МГРИ, Sharafmohamed562@gmail.com)*

### **Аннотация**

В статье исследуется формирование методов экономической оценки деятельности предприятий. Раскрываются критерии и показатели оценки. Предложена оценка экономической эффективности в системе управления предприятием, позволяющая всесторонне оценить эффективность системы управления, определить факторы, негативно влияющие на предприятие в целом, а также более оптимально распределить имеющиеся ресурсы между отдельными подсистемами системы управления предприятием.

### **Ключевые слова**

Экономическая оценка, показатели экономической эффективности, ресурсы, вложения.

### **Теория**

Основой существования и развития любой организации на рынке является экономическая эффективность ее деятельности, потому что эффективное использование ограниченных ресурсов для удовлетворения потребностей потребителей является основным фактором ее развития и получения прибыли. Исходя из этого, перед организациями встает проблема экономической оценки эффективности деятельности, которая связана с развитием производственных мощностей и внедрением инновационных продуктов и технологий [2].

Экономической оценкой называется расчетная деятельность, которая основана на значительном объеме внутренней и внешней информации. Основной проблемой экономической оценки является недостаточная объективность и сложность получения необходимой информации. Поэтому и возникает необходимость применять простые методы экономической оценки, дающие некоторую погрешность, которую можно проигнорировать при отсутствии информации.

Объектами экономической оценки выступают предприятия, недвижимость, природные ресурсы, инвестиции. В настоящий момент времени, когда рыночная экономика достаточно распространена и развита экономическая оценка важная и необходима для дальнейшего развития производства и повышения прибыльности деятельности.

В процессе экономической оценки важно помнить, что неплатежеспособное предприятие – это банкрот, а неэффективные инвестиции ведут к лишним затратам. Экономическая оценка позволяет скорректировать политику, стратегическое планирование или концепцию бизнеса.

Смысл экономической оценки заключается в определении возможности предприятия к дальнейшему развитию и повышению ее конкурентоспособности.

Экономическая оценка может быть разделена на статистическую оценку и динамическую оценку. Данная классификация экономической оценки строится на системе показателей, которые используют российские и зарубежные предприятия в своей деятельности.

Отечественные предприятия, используют показатели общей экономической эффективности и показатели сравнительной эффективности.

К статистической оценке относятся следующие показатели экономической эффективности: показатели общей экономической эффективности, показатели сравнительной экономической эффективности, срок окупаемости.

Общей экономической эффективностью называется отношение эффекта к капитальным вложениям [3]. Общая экономическая эффективность на разных уровнях рыночной экономики характеризуется различными видами приростов, которые представлены на рисунке 1.



*Рисунок 1. Общая экономическая эффективность.*

Вложения являются эффективными, если показатели общей экономической эффективности являются выше нормативных или предыдущих показателей.

Показатели сравнительной экономической эффективности используются для выявления наилучшего варианта решения из нескольких предложенных. Данные показатели показывают преимущество одного вариант решения перед другими и рассчитываются как отношение экономии, которая была получена при снижении себестоимости при внедрении каждого варианта решения, к капитальным вложениям. Полученные показатели сравнивают между собой и с нормативным значением.

Еще одним видом экономической оценки выступает срок амортизации. Данный показатель выступает мерой, которая определяет риск инвестирования. Таким образом,

данный показатель – это период за который вложения окупаются за счет притока денежных средств.

К динамической оценке относятся следующие показатели экономической эффективности: чистый дисконтированный доход, дисконтированный срок окупаемости, индекс доходности, внутренняя норма доходности, состав полных финансовых планов, определение конечной стоимости имущества.

Вложения, основу которых составляют денежные средства, имеют временную ценность, поэтому сравнение временных денежных потоков в экономической оценке происходит с помощью дисконтирования.

Чистый дисконтированный доход представляет собой абсолютный показатель, который позволяет определить ожидаемый доход от вложений в определенную деятельность предприятия. Чистый дисконтированный доход представляет собой разность между дисконтированными поступлениями и единовременными затратами [2].

Внедрение является эффективным, если чистый дисконтированный доход имеет положительное значение.

На рисунке 2 представлены достоинства и недостатки данного вида экономической оценки.



*Рисунок 2. Достоинства и недостатки чистого дисконтированного дохода.*

Как видно из рисунка данная экономическая оценка имеет больше положительных моментов, чем отрицательных, поэтому является приемлемым для использования.

Дисконтированным сроком окупаемости называется период, за который сумма чистых дисконтированных потоков будет равна сумме вложений. Данный показатель показывает момент времени, когда мероприятие будет приносить доход [4].

Данный показатель также имеет свои плюсы и минусы. Основным недостатком дисконтированного срока окупаемости является тот факт, что он не учитывает потоки при наступлении срока окупаемости, т.е. за весь период исследования. Данный показатель дает информацию продолжительности неопределенности вложений, поэтому, чем короче срок окупаемости, тем ниже риск потери платежеспособности предприятия.

Индекс доходности связан с чистым дисконтированным доходом и показывает, сколько денежных средств прибыли приносит каждая единица денежных средств вложений. Данный показатель должен принимать положительное значение более или равное 1. Чем больше его величина, тем эффективнее деятельность предприятия [1].

Еще одним видом динамической экономической оценки выступает внутренняя норма доходности. Она представляет собой норму дисконтирования, при которой величина полученного дохода равна первоначальным инвестициям.

Экономический смысл внутренней нормы доходности состоит в том, что данный показатель определяет верхнюю границу допустимой ставки дисконтирования, превышение которой делает вложение необоснованными. Следовательно, внутренняя норма доходности должна быть выше рассчитанной ставки дисконтирования.

При применении метода определения конечной стоимости имущества за целевую функцию берется конечная стоимость основных средств с учетом прироста вследствие внедрения инвестиций. Суть метода заключается в том, что внедрение инвестиций выгодно, если конечная стоимость объекта больше нуля. Этот метод не используется российскими предприятиями, в связи с тем, что для него необходимы ставка привлечения и вложения финансовых ресурсов.

Метод сопоставления полных финансовых планов основывается на том, что в финансовом плане предусматриваются расходы, относящиеся к вложению, в том числе финансового характера.

## **Выводы**

Таким образом, экономическая оценка предприятий на современном этапе развития рыночной экономики является необходимым процессом, положительный результат которого выступает свидетельством устойчивого финансового положения предприятия.

## **Библиография**

1. Абрютин М. С. Экономический анализ деятельности / М. С. Абрютин – М: Издательство «Дело и Сервис», 2013. – 512 с.
2. Боргардт Е.А. Современные подходы к классификации резервов повышения эффективности деятельности предприятия / Е.А. Боргардт // Азимут научных исследований: экономика и управление. 2017. Т. 6. № 1 (18). С. 130-134.
3. Иванов, И.Н. Экономический анализ деятельности предприятия: Учебник / И.Н. Иванов. - М.: НИЦ Инфра – М, 2013. - 348 с.
4. Мельников, Р.М. Экономическая оценка инвестиций. М.: Проспект, 2014.- 264 с.

***Оценка надежности применяющейся конструкции скважины на продольную устойчивость в зоне многолетнемерзлых пород  
Мелентьев С.Г. (СОФ МГРИ, sergei-melentev@mail.ru)***

**Аннотация**

В настоящей работе рассмотрены вопросы прочности обсадных колонн в скважинах располагающихся в зонах многолетнемерзлых пород

**Ключевые слова**

Скважина, обсадная колонна, прочностные расчеты, бурение

**Теория**

Эксплуатация нефтегазовых скважин в зоне залегания многолетнемерзлых пород (ММП), имеющих высокую льдистость и засоленность, ведет со временем, даже при использовании в конструкции скважин лифтовых теплоизолированных труб (ЛТТ), к растеплению околоствольного пространства, формированию приустьевых термокарстовых воронок и потере продольной устойчивости растепленного участка скважины, лишенного опоры на окружающие мерзлые породы. Из-за этого происходит деформация колонн обсадных труб, фундаментов устьевых обвязок и разрушение насыпных кустовых площадок.[2]

Многолетнемерзлые породы (ММП) на месторождениях полуострова Ямал распространены практически повсеместно, как по глубине, так и по простиранию.

Наибольшая минусовая температура находится на глубине залегания нейтрального слоя, абсолютная величина которой зависит от расположения месторождения на территории.

Для полуострова Ямал доходит до минус 7°C.

Глубина залегания нулевой изотермы также изменяется в зависимости от географического расположения месторождения и интерпретируется в пределах 180-260 м для месторождений полуострова Ямал. [1]

Риск возникновения аварий при бурении в интервале ММП определяется тепловым и эрозионным воздействием промывочной жидкости на мерзлые породы; при эксплуатации скважины – тепловым воздействием добываемого флюида (растепление ММП). Сценарий развития аварийной ситуации связан со смятием крепи скважины давлением обратного промерзания водосодержащих сред, оставленных в заколонном и межколонном замкнутых объемах, потерей поперечной и продольной устойчивости крепи скважины. Чтобы этого избежать, необходимо произвести оценку надежности применяющейся конструкции скважины на продольную устойчивость в зоне ММП.[3]

При протаивании мёрзлой породы вокруг работающей скважины, избыточно-льдистый интервал теряет свою связность, минеральные частицы грунта выпадают в осадок, а сверху скапливается отжатая талая вода. Крепь теряет боковую опору на грунт в местах выделения талой воды.

Проверочный расчёт на продольную устойчивость верхней части крепи скважины необходимо начинать с вычисления длины участка конструкции скважины, неподкреплённого с боков оттаявшими при эксплуатации мёрзлыми горными породами [4].

$$L \leq K_0 H, \quad (1)$$

где  $K_0$  – коэффициент осадка, получаемый экспериментальным путём при оттаивании кернового образца;  $H$  – мощность высокольдистых пород, м. Для характеристики избыточно-льдистой мерзлоты коэффициент осадка определится:

$$K_0 = 1.1 * \Delta V / V_{мп} \quad (2)$$

где  $\Delta V$  – объём отстоя талой воды из керна;  $V_{мп}$  – объём породы в мёрзлом состоянии. Связь коэффициента осадка с объёмной льдистостью  $\lambda_v$

$$K_0 = (\lambda_v - m) / (1 - m) \quad (3)$$

где  $\lambda_v$  – объёмная льдистость пород, %;  $m$  – пористость пород, %.

Зависимость коэффициента осадка от массовой льдистости

$$K_0 = \frac{(1-m)\rho_c - m(1-\lambda_m)}{(1-m)\left[1 + \lambda_m\left(\frac{\rho_c}{\rho_\lambda} - 1\right)\right]}, \quad (4)$$

где  $\rho_c$  и  $\rho_\lambda$  – плотность скелета породы и льда;  $\lambda_m$  – массовая льдистость.

Рассчитаем коэффициент осадка и определим мощность заполненной отжатой водой интервала растепления.

Максимальная объёмная льдистость для верхнего слоя ММП в интервале 0-260м принятая для расчетов  $\lambda_v = 28\%$ ; пористость  $m = 0,25$ . л

$$K_0 = \frac{0.28 - 0.25}{1 - 0.25} = 0.040 \quad (5)$$

По выражению (3) определили коэффициент осадка, то есть какая часть растеплённого- участка избыточно-льдистых пород будет занята водой, а какая осадком пород, способным нести боковую нагрузку.

Тогда по формуле (1) мощность заполненного водой интервала растепления ММП определяется:  $L \leq 0,040 \times 260 = 10,4$  м. Мощность высокольдистых пород принята равной ~ до 260м.

Типовая трехколонная или четырехколонная верхняя часть конструкции скважины закреплена внизу и имеет свободный верхний конец, нагружена сосредоточенной силой, приложенной к верхнему торцу по оси и равномерной распределённой продольной нагрузкой по её длине, равной её собственному весу.

Для проведения расчёта система обсадных колонн заменяется однородным весовым- стержнем. Такая идеализация правомерна при условии подъёма цемента до

устья и хорошего сцепления цементного камня со стенками труб. В этом случае поперечное перемещение всех колонн можно считать одинаковым.

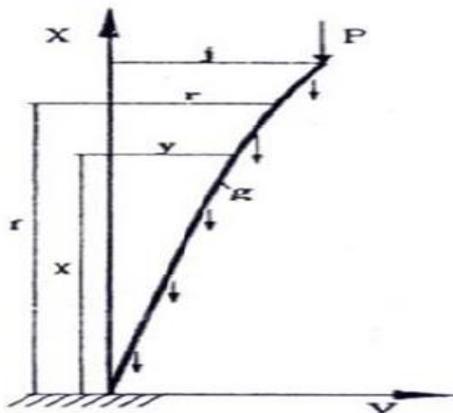


Рисунок 1. Расчётная схема № 1

Вес НКТ, ЭЦН и устьевой арматуры заменяется сосредоточенной силой  $P$ , действующей на верхний торец стержня. Вес свободной части системы обсадных колонн  $G_k$  расчетного участка  $L$ , заменяется погонной нагрузкой  $q$ .

$$q = G_k / L = (G_m + G_c) / L \quad (6)$$

где  $G_m$  - вес стальных труб;  $G_c$  - вес цементных колонн.

Формулы для определения критической длины устойчивого участка незакрепленной сверху крепи скважины ( $L_{кр}$ ), а также максимально допустимой вертикальной сосредоточенной нагрузки ( $P_{кр}$ ) с учетом веса конструкции записывается:

$$\frac{P_{кр}}{qL} = \sqrt{A_{кр}^2 + B^2 - B_{кр}^2 - A} \quad (7)$$

где  $B = \frac{\pi^2}{8} \times \frac{EJ}{qL^3}$ ,  $A = \frac{1}{2} - \frac{2}{\pi^2} - B$ .

При  $L < L_{кр}$ , а  $B_{кр}$  и  $A_{кр}$  получают заменой в соответствующих выражениях  $L$  на  $L_{кр}$ . Жесткость эквивалентного расчетного стержня складывается из жесткости стальных труб и жесткости цементных колец:  $EJ = \sum E_T J_T + \sum E_c J_c$  (8)

Первая сумма распространяется на колонны от эксплуатационной до трубного направления, вторая только на цементные кольца.

Под  $E_T$  понимается модуль Юнга для стали, под  $E_c$  - модуль Юнга цементного камня. Момент инерции трубы  $J_T$  рассчитывается по формуле

$$J_T = \frac{\pi}{64} (D_H^4 - d_B^4) \quad (9)$$

где  $D_H$  и  $d_B$  - наружный и внутренний диаметры обсадных колонн;

$$\text{или } J_T = 0,049 \times D_H^4 \times \left(1 - \frac{d_B^4}{D_H^4}\right)$$

Аналогично рассчитывается момент инерции цементного кольца. При  $P=0$ , критическая длина устойчивого участка стержня равна:

$$L_{кр} = \{7.89 \times EJ/q\}^{1/3} \quad (10)$$

Рассчитав  $L_{кр}$  при  $P=0$ , определяем, устойчив ли свободный участок крепи скважины под собственным весом. Если  $L_{кр} < L$ , то необходимы дополнительные технические решения по повышению продольной устойчивости, если  $L_{кр} > L$ , то по формуле (7) определяем, какую сосредоточенную нагрузку, приложенную к верхнему концу, выдержит крепь. Если получится, что критическая нагрузка ( $P_{кр}$ ) больше сосредоточенной нагрузки, равной весу НКТ, ЭЦН и арматуры устья ( $P_{соср}$ ), то крепь устойчива и расчёт на этом заканчивается. В том случае, если  $P_{кр}$  меньше  $P_{соср}$  ( $P_{кр} < P_{соср}$ ), то необходимы дополнительные технические решения по увеличению продольной устойчивости.

## Выводы

Максимальная объемная льдистость для верхнего слоя ММП в интервале 0-260м принятая для расчетов  $\lambda v=28\%$  и пористость  $m=0,25\%$ .

При этих параметрах длина интервала растепления  $L=10,4$ м, что явно меньше критической длины устойчивого участка незакрепленной сверху крепи скважины  $L_{кр}=52,4$ м. В связи с этим, верхняя часть конструкции скважины является устойчивой под действием своего веса устойчивости не потеряет. Однако, собственный вес и дополнительная сосредоточенная осевая нагрузка могут привести к неустойчивой форме участка незакрепленной сверху крепи скважины  $L_{кр}$ . Поэтому проверочные расчеты надежности применяющейся конструкции скважины на продольную устойчивость в зоне многолетнемерзлых пород необходимо проводить для каждой скважины, находящейся в зоне ММП.

## Библиография

1. Бадур Ю.Б. Геологическое строение криогенной толщи севера Западной Сибири // Инж. геология, 2011в, № 1.
2. Василевский В.В. Оценка устойчивости конструкций скважин в растепленной зоне мерзлоты. Юбилейный сборник (50 лет ВНИИГАЗ). М.,1998 .
3. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ. ВСН 39-86. Москва, 1987 г.
4. РД 00158758-213-2000 «Технологический регламент по креплению скважин на месторождениях Севера Тюменской области»

***Маркшейдерские работы при рекультивации нарушенных земель в условиях разработки месторождения песка***

***Менжунова Р.П. (СОФ МГРИ, rmenzhunova@yandex.ru)***

### **Аннотация**

Маркшейдерские работы при рекультивации земель, нарушенных горными разработками, включают: подготовку графической документации, необходимой для проектирования горнотехнического этапа рекультивации; обеспечение горнотехнических работ по рекультивации; исполнительную съемку рекультивированных территорий.

Способы съемки и подсчета объемов перемещенных горных пород и почвы устанавливаются, в зависимости от формы техногенного рельефа.

### **Ключевые слова**

Рекультивация, нарушенные горными работами земли, месторождение песка, Маркшейдерские работы при рекультивации, технология восстановления нарушенных горными работами земель.

### **Теория**

В зависимости от отмеченных направлений рекультивации к восстановительным работам предъявляются соответствующие требования. Так, при рекультивации, выполняемой для приведения земельных участков в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, необходимо, чтобы они были спланированы под плоскую поверхность, покрыты плодородным слоем почвы, при необходимости обеспечены дорогами [2].

При рекультивации участков под лесные насаждения грунт должен иметь благоприятные лесорастительные свойства, а в поверхностном слое не должны встречаться негабаритные включения скальных пород. Поверхность таких участков не должна иметь продольные уклоны более 10 и поперечные — более 4°.

Рекультивация включает в себя два этапа выполняемых друг за другом работ — горнотехнический и биологический. Горнотехническая рекультивация рассматривается как завершающий этап технологии горного производства, ее основной целью является создание благоприятного для произрастания растений корнеобитаемого горизонта. Биологическая рекультивация выполняется после горнотехнической и заключается в работах по восстановлению плодородия почв, созданию сельскохозяйственных и лесохозяйственных угодий, подборке вида культур и технологии их возведения.

В проектировании и выполнении рекультивационных работ активное участие принимает маркшейдерская служба горного предприятия. По маркшейдерским чертежам составляют проект рекультивации, который маркшейдерской службой выносится в натуру. Маркшейдерами также осуществляется контроль за ходом формирования рекультивируемой поверхности и строительства сооружений на рекультивируемых площадях [4].

Маркшейдеры должны учитывать объемы выполненных работ по производимым планировкам, снятию грунтов, их укладке на новое место, составлять почвенные планы и вести учет запасов, потерь и разубоживания наиболее ценных плодородных почв.

Объем работ (м<sup>3</sup>) при выколаживании откоса бортов карьера по схеме сверху-вниз определяется по формуле:

$$V_B = 0,5H^2 (\operatorname{ctg}\alpha_B - \operatorname{ctg}\alpha_0) P$$

где  $\alpha_B$  – угол откоса бортов карьера после выколаживания, градусы;  $\alpha_0=180$ ;

$P$  – периметр карьерного поля, м.

Наблюдения за осадкой насыпных грунтов и контроль за соблюдением геометрических параметров породных отвалов производят в соответствии с проектом рекультивации.

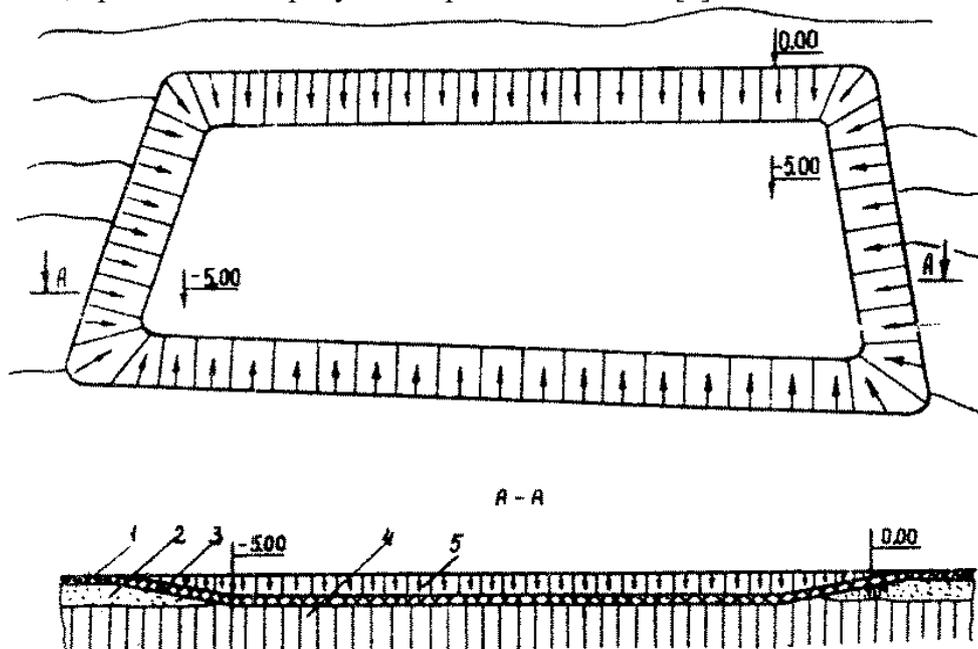
Маркшейдеры обеспечивают работы по выколаживанию и трассированию откосов карьеров и породных отвалов. Готовят графический материал к акту передачи восстановленных земель, маркшейдерскую отчетность по рекультивационным работам, а также принимают участие в работе комиссий по сдаче землепользователям рекультивированных земель [3].

Исполнительную съемку рекультивированных участков (рисунок 1) в следующих масштабах:

1:2000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 0,5 или 1,0 м - при сельскохозяйственном, рекреационном и строительном назначениях рекультивации;

1:5000 с высотой сечения рельефа горизонталями через 1,0 или 2,0 м - при лесохозяйственном, водохозяйственном и других назначениях рекультивации.

Копии планов, составленных по исполнительной съемке, передаются организации, принимающей рекультивированные земли [1].



**Рисунок 1.** План карьера после рекультивации земель  
1-растительный грунт, естественный; 2-песок; 3 –растительный грунт, насыпной;  
4 – суглинок; 5-откос карьера после рекультивации

## **Выводы**

В ходе разработки месторождений открытым способом одной из основных технологических задач является создание устойчивого рельефа как в карьере, так и на отвалах для безопасного ведения горных работ и рационального размещения техногенных объектов. Для этого необходимо учитывать физико-механические свойства пород и формировать определенные элементы рельефа, которые в последующем составят основу будущих ландшафтов, подлежащих рекультивации. Копии планов, составленных по исполнительной съемке, передаются организации, принимающей рекультивированные земли.

## **Библиография**

1. Голованов, А. И. Рекультивация нарушенных земель : учебник / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, В. И. Сметанин ; под редакцией Голованова А.И. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1808-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/60650> (дата обращения: 19.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Половников А.В. Рекультивация и мелиорация нарушенных земель / А.В. Половников. - Пермь: изд-во Пермской ГСХА, 2016. - 51 с.
3. Семина И.С. О рекультивации нарушенных земель карьера// Горный информационно-аналитический бюллетень. 2014. № 12. С. 307 – 315.
4. Сметанин В.И. Рекультивация и обустройство нарушенных земель. – М.: КолосС, 2013. – 94.: ил. – 96. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

***Нетрадиционные виды минерального сырья Белгородской области***  
***Никитин А.В.\* (Старооскольский филиал МГРИ, nikav\_1960@mail.ru), Жабин А.В.***  
***(Воронежский госуниверситет, zhabin01@gmail.com)***

### **Аннотация**

Осадочные породы, перекрывающие железорудные залежи КМА, содержат фосфориты, глаукониты, опоки и цеолитоносные бентониты, которые являются ценными минеральными удобрениями, сорбентами и мелиорантами.

### **Ключевые слова**

Агроруды, мелиоранты, попутная добыча

### **Теория**

Каждая почва оценивается по способности производить урожай растений, т.е. по плодородию. Для повышения плодородия почв и поддержания его на достаточно высоком уровне, необходимо периодически или постоянно вносить минеральные и органические удобрения, а при необходимости – мелиорирующие вещества (Мелиоранты – вещества промышленного или ископаемого происхождения, предназначенные для улучшения физико-химических свойств и повышения плодородия почв).

Большинство таких веществ получают из пород и минералов, извлекаемых из недр Земли и называемых агрономическими рудами, или агрорудами.

Агроруды – это природные соединения, которые можно использовать в сельскохозяйственном производстве в качестве удобрений, структурообразователей почвы, наполнителей, биостимуляторов, кормовых добавок в рацион скота и птицы. К ним относятся как традиционные фосфорные, калийные, азотные, органические удобрения, так и нетрадиционные виды минерального сырья. Снижение почвенного плодородия, деградация земельных ресурсов, ведет к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. В связи с высокой стоимостью апатитового концентрата, монопольно выпускаемого и получаемых из него фосфатных удобрений перерабатывающими предприятиями ФПГ «РосФосагро», направляемых преимущественно на экспорт (более 90%), сельскохозяйственные предприятия практически лишены возможности приобретать дорогостоящие фосфорные удобрения. Замена, хотя бы частично, высоких доз дорогостоящих минеральных удобрений дешёвыми природными фосфоритами, позволит резко сократить себестоимость продуктов растениеводства, и при минимальных капитальных затратах дать максимальное количество продовольствия [1].

На территории Белгородской области достаточно широко развиты: цеолиты, бентониты, диатомиты, опоки, трепелы и глауконит относящиеся к природным сорбентам, обладающим высокими адсорбционными, каталитическими и ионообменными свойствами (Рис. 1, 2). Очень часто, все перечисленные образования находятся вместе, отличаясь в количественном выражении. Они содержат в своём составе такие важные для растений элементы, как фосфор, калий, кремний, железо,

кальций и большое количество микроэлементов (марганец, медь, кобальт, никель, бор, ванадий).

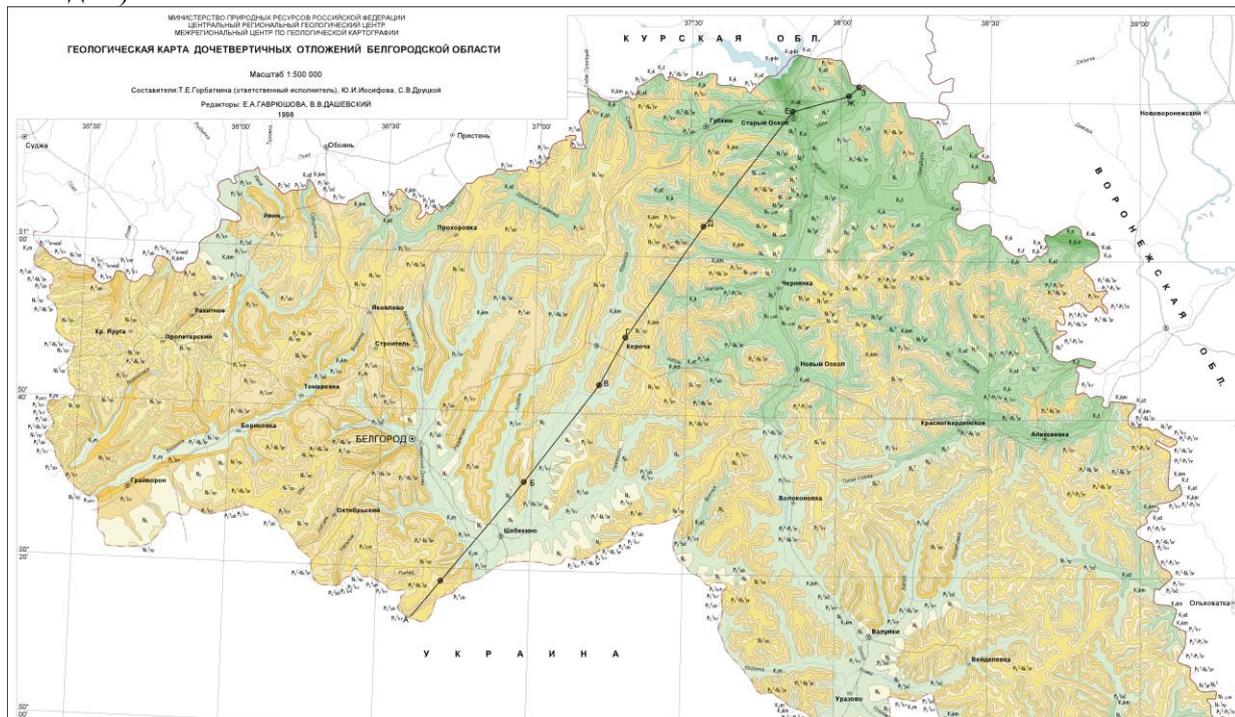


Рисунок 1. Фрагмент геологической карты Белгородской области

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА			
	Q	Нерасчлененные отложения (на разрезе).	
ПАЛЕОГЕНОВАЯ-НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	ПЛИОЦЕН	N <sub>2</sub>	Нерасчлененные отложения. Пески, глины пестроцветные. До 25м.
		N <sub>2</sub> <sup>3</sup>	Верхний плиоцен. Пески косослоистые, сверху-глины. До 30м.
	ПАЛЕОГЕНОВАЯ-НЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	N <sub>1-2</sub> us	Верхний миоцен-нижний плиоцен. Уманская свита. Пески косослоистые со стяжениями песчаника, глины. До 20м.
		N <sub>1</sub> <sup>1</sup> gr	Верхний миоцен. Горелкинская свита. Пески глауконитовые, глины серые, бентонитоподобные. До 30м.
		N <sub>1</sub> <sup>1</sup> np	Нижний миоцен. Новопетровская свита. Пески тонкозернистые каолиновые. До 15м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> -N <sub>1</sub> <sup>2</sup> pl	Верхний олигоцен-нижний миоцен. Полтавская серия. Нерасчлененные отложения. Пески кварцевые, глинистые. До 40м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> -N <sub>1</sub> <sup>2</sup> br	Верхний олигоцен-нижний миоцен. Берекская свита. Пески кварцево-глауконитовые, глины. До 30м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> -P <sub>1</sub> <sup>2</sup> br	Верхний эоцен-нижний олигоцен. Харьковская серия. Нерасчлененные отложения. Пески, алевриты, глины. До 40м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> knf	Нижний олигоцен. Кантемировская свита. Глины. До 20м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> ob	Верхний эоцен. Обуховская свита. Пески кварцево-глауконитовые, алевриты, глины. До 30м.
ПАЛЕОГЕНОВАЯ СИСТЕМА	ЭОЦЕН	P <sub>2</sub> <sup>2</sup> kv	Киевская свита. Алевриты, алевритистые пески, мергели, опоки. До 23м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> bd	Средний эоцен. Бучакская свита. Пески, песчаники, глины. До 25м.
		P <sub>2</sub> <sup>1-2</sup> knobd	Нижний-средний эоцен. Каневская и бучакская свиты. Пески, песчаники, глины, алевриты. До 30м.
		P <sub>2</sub> <sup>2</sup> kn	Нижний эоцен. Каневская свита. Пески, песчаники, алевриты. До 20м.
		P <sub>1</sub> km	Сумская свита. Опоки, песчаники, алевриты. До 10м.
МЕЛОВЫЕ СИСТЕМА	ВЕРХНИЙ ОТДЕЛ	K <sub>2</sub> m	Маастрихтский ярус. Писчий мел, мергели. До 80м.
		K <sub>2</sub> km	Кампанский ярус. Нерасчлененные отложения. Мел, алевриты. До 170м.
		K <sub>2</sub> st	Сантонский ярус. Мергели слюдистые, алевриты, опоки, трепела. До 110м.
		K <sub>2</sub> k	Коньякский ярус. Мел, мергели мелоподобные. До 60м.
		K <sub>2</sub> t	Туронский ярус. Мел, песчаный мел, фосфориты. До 40м.
	НИЖНИЙ ОТДЕЛ	K <sub>2</sub> s	Сеноманский ярус. Пески кварцево-глауконитовые, песчаный мел, фосфориты. До 10м.
		K <sub>1</sub> al+с	Альбский и сеноманский ярусы (на разрезе).
		K <sub>1</sub> al	Альбский ярус. Пески, алевритистые пески. До 20м.
		K <sub>1</sub> a	Аптский ярус. Пески, алевриты, глины, песчаники. До 35м.
		K <sub>1</sub> b-a	Бериасский, валанжинский, готервский, барремский, аптский ярусы нерасчлененные. Глины, пески, алевриты, песчаники. До 45м (на разрезе).
K <sub>1</sub> b-br	Готервский-барремский ярусы. Глины алевритистые, гнезда песка. До 25м.		

Рисунок 2. Условные обозначения

Кроме того, благодаря высоким сорбирующим свойствам, рассматриваемые минералы способны накапливать полезные компоненты и селективно отдавать их растениям, а вредные – консервировать.

Использование агроруд в качестве кормовых добавок, позволяет нейтрализовывать токсичные соединения (метан, сероводород и т. п.), образующиеся в пищеварительном тракте животных.

Фосфориты встречаются в отложениях сеноманского и туронского ярусов верхнего мела на северо-востоке Белгородской области совместно с другими минеральными образованиями - глауконитовыми песками и мелом.

Фосфориты встречаются в виде желваков, значительно реже в дисперсном состоянии в основном в песках. Часто желваки сгружены в прослой небольшой мощности в пределах от первых до 10 -20 сантиметров. Если рассматривать данные рудопроявления с точки зрения месторождения, то этих запасов не хватит для обеспечения области даже на один год. Но отдельный район или хозяйство можно обеспечить фосфорными рудами на много лет, особенно при комплексном применении с органическими удобрениями, глауконитом, цеолитами, бентонитами.

Глауконит – наиболее полезное минеральное образование для использования в различных отраслях сельского хозяйства. Глауконитовые пески широко распространены на территории Белгородской области в отложения сеноманского яруса, в обуховской свите верхнего эоцена, в нерасчленённых верхнее олигоценых – нижнее миоценовых отложениях берекской свиты и горелкинской свиты верхнего миоцена. Глауконит содержит большую гамму микроэлементов, в том числе до 10% калия и до 2-3% оксида фосфора и способен накапливать другие микроэлементы в соотношениях, аналогичным таковым в биологических объектах, включая и человека. Самым замечательным его свойством является долгосрочное (до 5 – 7 лет), влияние на почвообразование в связи с селективным извлечением растениями микроэлементов из этого минерала. То есть, растения извлекают только необходимые им количества элементов, остальные же их части, в отличие от минеральных удобрений, не вымываются, а используются по мере необходимости в дозированных количествах. Внесение двадцати тонн на гектар глауконитового песка обеспечивает растениям запас калия до шести лет [2].

Результаты исследований по глауконитам, которые проводились в Воронежском государственном аграрном университете в 1995-2012гг. показали, что:

- внесение глауконита совместно с дозой минеральных удобрений, уменьшенной в два раза под сахарную свеклу, способствует повышению урожайности на 12,5 т/га (34,2 %) по сравнению с контролем, где вносили только минеральные удобрения;

- использование глауконита совместно с минеральными удобрениями увеличивает продуктивность подсолнечника на 22,6 %, по сравнению с контролем N60P60K60. Содержание жира при этом увеличилось до 44,8%.

- продуктивность картофеля при внесении глауконита совместно с минеральными удобрениями N30P30K30 повысилась на 24,6 %, а содержание крахмала на 1,3 %.

Бентонитоподобные цеолитоносные глины встречаются в отложениях горелкинской свиты неогена на востоке области. Они представлены глинистым минералом - монтмориллонитом.

Природные цеолиты представлены двумя родственными минералами гейландитом и клиноптиллолитом. Они, в небольших количествах, встречаются во многих породах морского происхождения: песках, глинах, карбонатах.

Внесение природных цеолитов в почву под овощные культуры улучшает агрохимические и водно-физические свойства, улучшает урожайность сельхоз культур с одновременным уменьшением дорогостоящих минеральных удобрений, вследствие чего повышается экономическая эффективность использования удобрений, улучшается качество полученной продукции [3].

Бентониты и цеолиты не содержат в своём составе никаких микроэлементов, но, обладая своеобразными структурными особенностями и тонкой дисперсностью частиц, способны в широком диапазоне размеров улавливать тяжелые металлы, радиоактивные изотопы, гербициды и другие вредные компоненты, содержащиеся в почве, и переводить их в недоступное для растений состояние [4].

Опоки и трепела встречаются в отложениях сантонского яруса, сумской свиты палеоцена на востоке области и киевской свиты эоцена. Эти породные образования состоят из минералов кремнезёма. За счёт высокой пористости они могут применяться для очистки промышленных вод от нефтепродуктов. Практически всегда встречаются совместно с цеолитами, глауконитом и монтмориллонитом. Эффективность таких комплексов увеличивается на порядки.

Глауконит, бентонитовые минералы и цеолиты, как по отдельности, так и вместе, находят применение в качестве кормовых добавок в птицеводстве и животноводстве. В литературных источниках приводятся данные о применении этих компонентов в рыбководческих хозяйствах для очистки воды в водоемах.

Кроме того, для нужд агропромышленных комплексов можно использовать шлаки Оскольского электрометаллургического комбината в качестве микроудобрений, а верхнемеловые мелко-мергельные породы для нейтрализации кислых черноземов западной части области.

## **Выводы**

Таким образом, Белгородская область располагает большим спектром нетрадиционных полезных ископаемых, которые можно использовать в качестве сырья для производства удобрений, биостимуляторов, кормовых добавок и мелиорантов. Крайне важно, что большую часть этих минералов и пород можно с минимумом затрат попутно извлекать в процессе открытой разработки железорудных месторождений из вскрышных пород карьеров.

## **Библиография**

1. Жабин А.В. Агроруды в осадочных породах Воронежской области //Педагогическое регионоведение // 2020. С.132-135.

2. Жабин А.В., Бартенев В.К., Бельчинская Л.И., Ходосова Н.А., Стрельникова О.Ю. Природные сорбенты в отложениях Воронежской антеклизы // Проблемы природопользования и экологическая ситуация в европейской России и сопредельных странах. Сб. матер. IV международной научной конференции (11 – 14 октября 2010 г.). Белгородский гос. ун-т. М.; Белгород: КОНСТАНТА, 2010. С. 245–249.
3. Прудников П.В. Использование местных агроруд и комплексных удобрений на их основе для производства нормативно-чистой продукции на радиоактивно загрязненных почвах // Дис. д-ра с.-х. наук. М.: 2012. 414 с.
4. Рачкова Н.Г. Поглощение урана, радия и тория анальцимсодержащей породой и сорбентами растительного происхождения. Вестник института биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН. 2009. №9 (143). С. 8-11.

*Минералогия и геохимия пироксенитов Дубравинского массива  
Курской магнитной аномалии*

*Паневин В.В.\* (ВГУ; panevinvladimirv@yandex.ru), научные руководители: проф.  
Савко К.А. (ВГУ; ksavko@geol.vsu.ru), доцент Абрамов В.В. (ВГУ; avova82@mail.ru)*

**Аннотация**

Щелочные пироксениты являются преобладающим типом пород в карбонатит-щелочно-ультраосновном Дубравинском комплексе и вскрываются скважиной №5223 в интервале от 223 до 274м. Усреднённый минеральный состав пироксенитов: диопсид 50%, биотит 20%, полевые шпаты 10%, сфен, магнетит и ильменит 10%. С точки зрения геохимии пироксениты по составу относятся к семейству щелочных базальтов.

**Ключевые слова**

Дубравинский массив, пироксениты, сиениты, клинопироксениты

**Теория**

Дубравинский массив представляет собой вытянутое дугообразно изогнутое интрузивное тело, крутопадающее с общим юго-восточным склонением. Вмещающими образованиями различные по составу гнейсы, и амфиболиты обоянской серии. Общая протяжённость Дубравинского массива около 7 км при максимальной ширине (в плане) 600м. Скважина №5223 располагается в северной части массива и вскрывает пироксениты Дубравинского массива на интервале от 223 до 274м. На глубине от 221 до 223м разрезе скважины также отмечается дайка сиенитов [1].



**Рисунок 1.** Схематическая геологическая карта Дубравинского массива (по Данным К.А. Савко). 1 – сиениты, 2 – щелочные пироксениты, 3 – карбонатиты, 4 – вмещающие гнейсы, мигматиты, амфиболиты, 5 – положение скважин в профилях

Щелочные пироксениты являются преобладающим типом пород (до 80%) в карбонатит-щелочно-ультраосновном Дубравинском комплексе. Шлифы из керновых проб щелочных пироксенитов и сиенитов скважины №5223 изучались кристаллооптическим методом. Составы минералов определялись с помощью микронзондового анализа. Содержания петрогенных окислов из валовых проб получены методом РФА.

## Минералогия

По минеральному составу сиениты сложены на 60% из микроклина (реже плагиоклаза), на 25% из моноклинного пироксена и на 15% из биотита. Микроклин имеет аллотритморфнозернистую структуру, связанную с более поздней кристаллизацией, чем биотита и пироксена. Зерна пироксена и биотита встречаются в тесном соседстве и образуют полнокристаллические линзы, реже наблюдаются в виде мелких единичных зерен и тонких включений в микроклине.

Пироксениты характеризуются крупнозернистой структурой, нарушенной крупными скоплениями биотита, чаще всего развивающегося однородными массами. Реже наблюдаются плагиоклазы и микроклин. Они образуют тонкие линзы, заполняя пространство между зернами пироксенов и биотитов. Сфен встречается в виде редких зерен, его содержание в породе не превышает 10%, однако зерна крупные и имеют следы перекристаллизации: в скрещенных николях отмечается двойникование. В пироксенитах присутствует кальцит, содержание которого не превышает 10%. Однако в шлифе с глубиной 247,5 м порода определена как карбонатит с содержанием кальцита около 60%. Рудные минералы наблюдаются в виде единичных зерен и представлены ильменитом и магнетитом.

Цвет зерен клинопироксенов изменяется от светло-зелёного с голубым оттенком до тёмно-зелёного, со слабым плеохроизмом. Замечены зёрна с хорошо проявленной спайностью в одном и двух направлениях, простым двойникованием, интерференционной окраской второго порядка и отрицательным удлинением, углы погасания варьируются от 23 до 30 градусов.

На диаграмму вынесены результаты микронзондового анализа. По химическому составу клинопироксены представляют собой диопсиды. Наблюдается примесь титана до 0,2 формульных единиц [2].

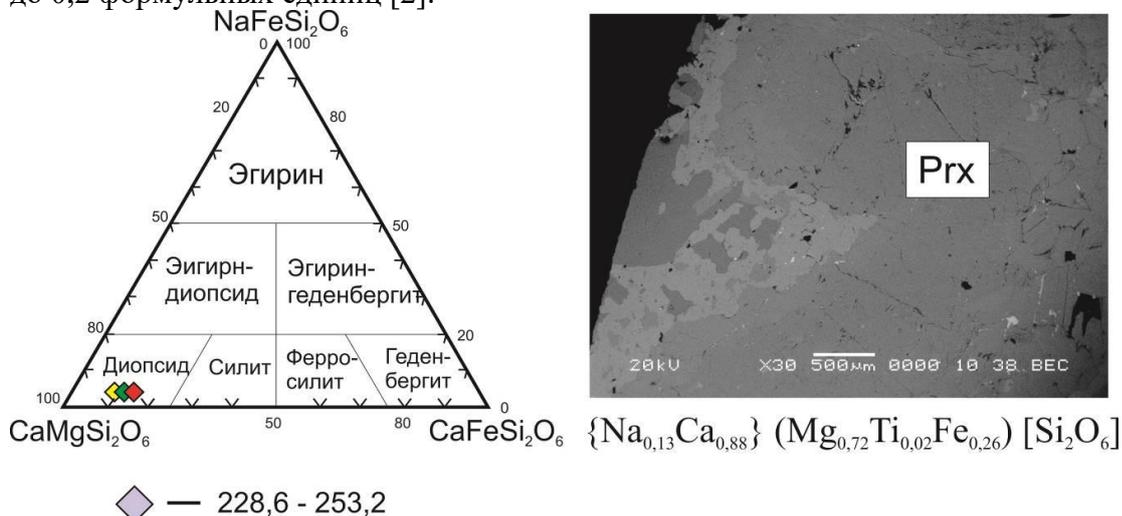


Рисунок 2. Диаграмма химического состава пироксенов

Биотиты являются типоморфными минералами пироксенитов и встречаются в виде однородных масс, единичных зерен и тонких включений в карбонатах и пироксенах. Лейсты биотита имеют выраженный плеохроизм, прямое погасание и спайность вдоль удлинения. Цвет биотитов изменяется от светло бурого до мяско красного, что связано с содержанием титана до 0,19 формульных единиц. Сфен в пироксенитах встречается повсеместно, образуя коррозионные структуры в матриксе клинопироксенов и биотита. У него высокий рельеф и интерференционная окраска второго порядка.

По химическому составу изучаемые биотиты являются магнезиально-алюминиевыми флогопитами [3].

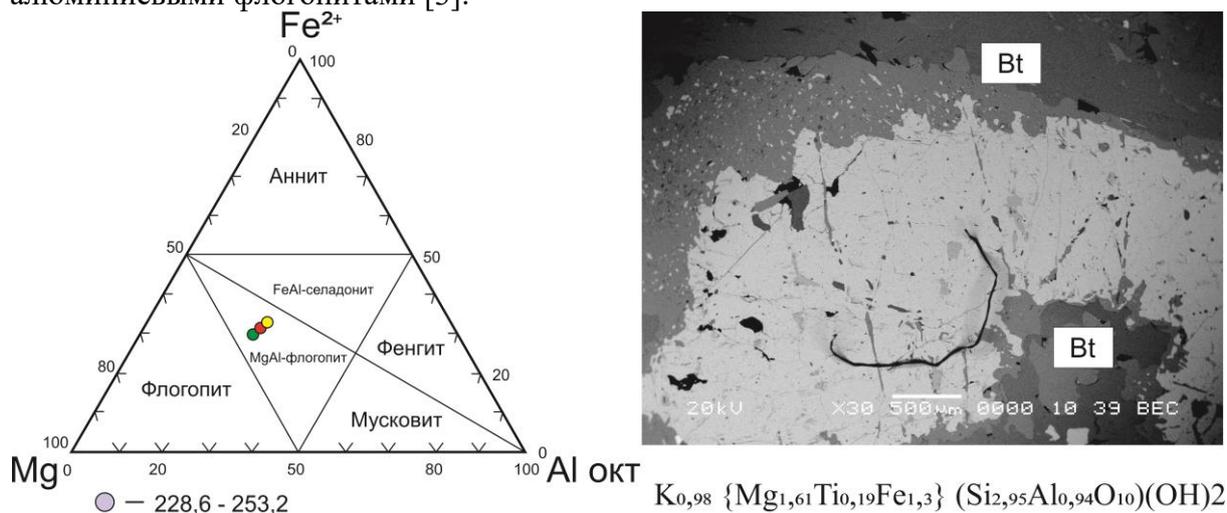


Рисунок 3. Диаграмма химического состава биотитов

Ильменит и магнетит оптически неопределимы, но под электронным микроскопом нередко встречаются в ассоциации и в виде тонких вкраплений в пироксенах и биотитах. Магнетит, за счет большей массы, выглядит заметно светлее.

## Геохимия

Классификационная диаграмма TAS иллюстрирует отношение кремнезёма к сумме щелочей. Пироксениты характеризуются высокой щёлочностью при низких значениях кремнезёма и попадают в поле фойдитов [4].

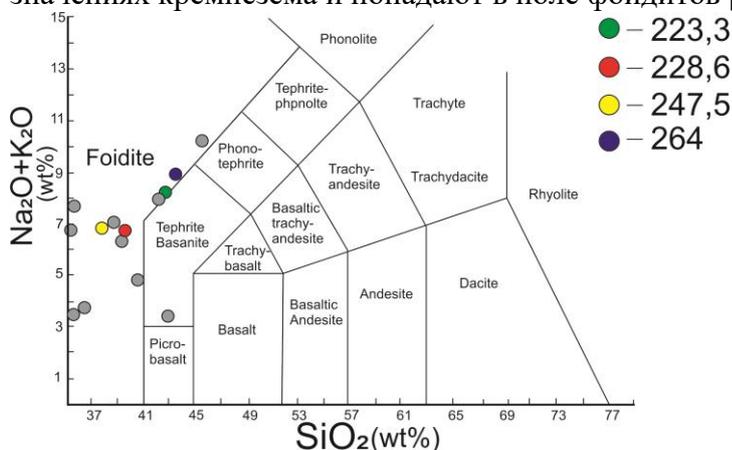
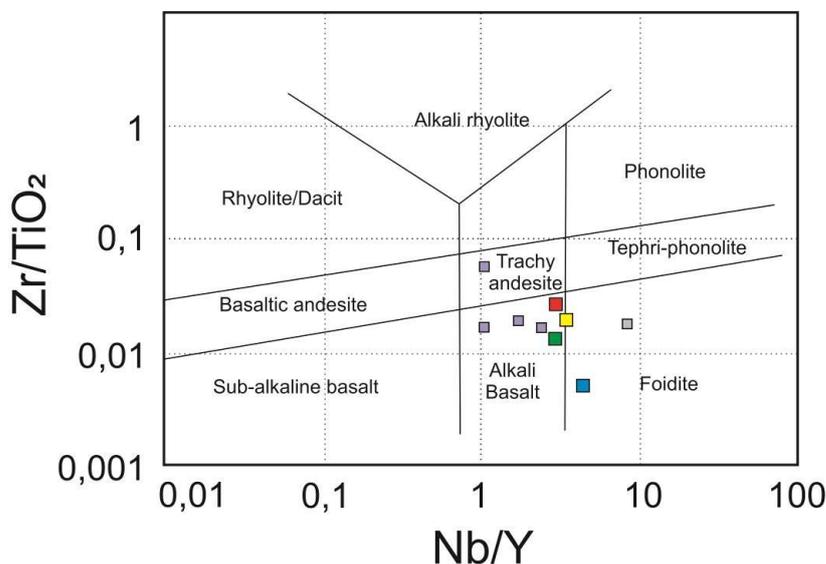


Рисунок 4. Диаграмма TAS

На классификационной диаграмме Пирса в координатах ( $Zr/TiO_2 - Nb/Y$ ) точки составов пироксенитов попадает в поля щелочных базальтов, однако два анализа попадает в поле фойдитов. Однако в пироксенитах отсутствует нормативный нефелин и их нельзя отнести к семейству фойдитов [5].



■ - 223,3 ■ - 228,6 ■ - 247,5 ■ - 264 ■ - Пироксениты

Рисунок 5. Диаграмма Пирса

## Выводы

(1) В разрезе скважины присутствуют щелочные пироксениты и секущие их дайки сиенитов. (2) Сиениты сложены на 60% из микроклина (реже плагиоклаза), на 25% из моноклинного пироксена и на 15% из биотита. (3) Средний состав пироксенитов: диопсид 50%, биотит 20%, полевые шпаты 10%, сфен, магнетит и ильменит 10%. (4) Пироксениты по составу относятся к семейству щелочных базальтов.

## Биография

1. Бочаров В.Л., Фролов С.М. Апатитоносные карбонатиты КМА. / Воронеж: Издательство МП «Петровский сквер», 1992. - 123с.
2. Савко К.А., Самсонов А.В., Холин В.М., Базиков Н. С. Мегаблок Сарматия как осколок суперкратона Ваалбара: корреляция геологических событий на границе архея и палеопротерозоя. / Стратиграфия. Геологическая корреляция, 2017, том 25, № 2, с. 3–26.
3. Лодочников В.Н. Главнейшие породообразующие минералы / В.Н. Лодочников. – М.: Недра, 1973. – 247 с.
4. Pearce J.A., Cann J.R., Tectonic settings of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth and Planetary Science Letters 19 (2), 1973, с 290-300.

*О перспективах профессионального образования*  
*Перескокова Т. А. (Старооскольский филиал «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (СОФ МГРИ))*  
*solovjev@mail.ru*

### **Аннотация**

Рассматриваются проблемы, с которыми сталкивается система профессионального образования на современном этапе развития экономики страны. Обращено внимание на разрыв в подходах к совершенствованию среднего и высшего профессионального образования. Предлагается объединить среднее и высшее профессиональное техническое образование в единую систему.

### **Ключевые слова**

Высшее образование, среднее профессиональное образование, выпускники, компетенции, образовательные стандарты.

### **Теория**

В советское время высшему профессиональному образованию уделялось большое внимание, но не было обделено вниманием и среднее профессиональное образование.

В системе среднего профессионального образования (СПО) в нашей стране ежегодно готовится более 160 тысяч квалифицированных рабочих и 500 тысяч техников и специалистов среднего звена [4].

Проблемы в подготовке рабочих поднимаются на общероссийском уровне (ежегодные конкурсы по профессиям – World skills, реализация образовательных проектов типа «Кванториум», конкурсы «Молодые профессионалы»). Развитие системы среднего профессионального образования обсуждалось на совещании в 2018 году, но конкретных действий не последовало. Подготовка специалистов среднего звена в последнее время выпадает из поля зрения государственных органов.

Всем профессиональным образованием руководило министерство высшего и среднего специального образования. Техникумы того периода официально подчинялись соответствующим управлениям отраслевых министерств, которые осуществляли их финансирование, занимались развитием их материальной базы и трудоустройством выпускников. Большинство техникумов были «привязаны» к конкретным предприятиям.

В последние годы многие техникумы (колледжи) были интегрированы с высшими учебными заведениями. Но при последней реорганизации Министерства образования и науки, в результате которой было образовано министерство просвещения, по непонятным причинам именно в его юрисдикции оказалось среднее профессиональное образование.

В колледжах могут реализовываться как образовательные программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, так и образовательные программы подготовки специалистов среднего звена.

В 2003 году Россия подписала Болонскую декларацию и присоединилась к европейским странам, начавшим создание общеевропейской системы высшего образования [3].

Были продекларированы принципиально новые подходы в системе высшего образования, в том числе:

переход на уровневую систему подготовки выпускников с включением аспирантуры в качестве уровня подготовки научно – педагогических кадров;

проектирование учебного процесса на основе компетентностного подхода.

В 2005 году направления подготовки дипломированных специалистов были заменены на направления подготовки бакалавров и магистров, а специальности преобразованы в профили бакалаврских программ. Переход высшего образования России на многоуровневую систему привел к установлению для выпускников вузов малопонятных для работодателей квалификаций типа бакалавр и магистр.

Подготовка специалистов (инженеров) в нашей стране сохранена лишь по небольшому числу специальностей. В области техники и технологий сквозная подготовка студентов ведется только по 33 специальностям (горное дело, прикладная геодезия, прикладная геология, компьютерная безопасность и ряд других).

Предполагалось, что подготовка студентов первого уровня (будущие бакалавры) должна вестись с ориентацией их не на конкретный объект труда, а на достаточно широкую сферу деятельности. Это должно было обеспечить мобильность выпускников на рынке труда, так как бакалавриат относится к уровню массовой подготовки молодежи в организациях высшего образования.

Руководители системы среднего профессионального образования того периода не хотели отставать от высшего образования и также перешли на компетентностный формат образовательных программ. Таким образом, в настоящее время в системе профессионального образования действуют федеральные государственные образовательные стандарты как высшего, так и среднего профессионального образования.

В результате освоения образовательной программы у выпускников СПО должны быть сформированы общие и профессиональные компетенции, а у выпускников ВО общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Первая группа компетенций (общие и общекультурные) ориентированы на приобретение обучаемыми социально – личностных характеристик и мало отличаются. Существенное отличие в подготовке обучаемых в формировании общепрофессиональных компетенций в системе ВО. Это связано с серьезной фундаментальной подготовкой студентов вузов. А профессиональные компетенции по своей сути отличаются мало. Техники, бакалавры, магистры, специалисты (инженеры) готовятся к одним и тем же видам деятельности (производственная, организационная, экспериментальная).

Нужно отметить, что образовательные стандарты подготовки техников (СПО) и инженеров (ВО) по одноименным специальностям по многим профессиональным компетенциям совпадают.

В городе Старый Оскол Белгородской области, являющийся центром добычи руды открытым способом и качественной металлургии, функционирует филиал московского геологоразведочного университета. В филиале открыта подготовка по программам СПО, на обучение по которым поступают школьники, получившие основное общее образование (после 9 класса). Как – то негласно среди родителей школьников считается, что в колледжи поступают «неудачники». Геологоразведочный колледж – старейшее учебное заведение города (открыт в 1934 году), его выпускники работают во многих регионах страны.

Научные сотрудники Центра стратегии развития образования МГУ в 2018 году изучили состояние системы среднего профессионального образования в Кемеровской области, тестируя студентов, руководителей колледжей. Многие выводы авторы посчитали характерными для всей отечественной системы СПО [2]. Прежде всего, социологи МГУ отметили в ряде случаев отсутствие устойчивых связей образовательных организаций с потенциальными работодателями, инертность организаций СПО в открытии подготовки по «профессиям будущего».

По договоренности с руководством филиала нами проведено тестирование студентов первого курса четырех специальностей:

прикладная геодезия (ПГ);

право и организация социального обеспечения (ПС);

техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта (ТОА);

землеустройство (ЗУ).

При составлении тестов использовали материалы социологов МГУ.

Так как город Старый Оскол является высокоразвитым промышленным

центром выяснили социальный статус родителей студентов данной выборки. У большинства студентов геодезистов и землеустроителей отцы – рабочие (на уровне 70%), а у будущих правоведов и автомехаников примерно половина отцов – рабочие. Социальный статус матерей студентов различается, среди них небольшая доля служащих, большая часть их - рабочие.

Родители студентов, даже являясь рабочими, имеют высшее или среднее профессиональное образование.

В таблице 1 представлены сведения о мотивах ухода из школы студентов после окончания 9 классов, критериях и мотивах выбора специальности.

Таблица 1

Мотивы и критерии выбора СПО и специальности

Показатели	Группы			
	ПГ	ПС	ТОА	ЗУ
Мотив выбора обучения в СПО				
Быстрее получить специальность	38	21	18	35
«Надоела» школа	43	43	55	43
Легче поступить в вуз	19	36	27	22

Критерии выбора специальности				
Собственное желание	81	100	82	70
Влияние родителей и окружения	19			22
Случайный			18	8
Мотив выбора специальности				
Популярность	29	29	18	21
Интересная работа	52	43	45	61
Легкость трудоустройства	5	7	9	18
Легкость обучения	5		9	
Возможность открыть свое дело	9	21	19	
$R_6 (B_{\max} - B_{\min})$	4,9 – 3,7	4,75 – 3,2	4,35 – 3,15	5,0 – 4,15
$B_{\text{ср}}$	4,4	3,92	3,68	4,55

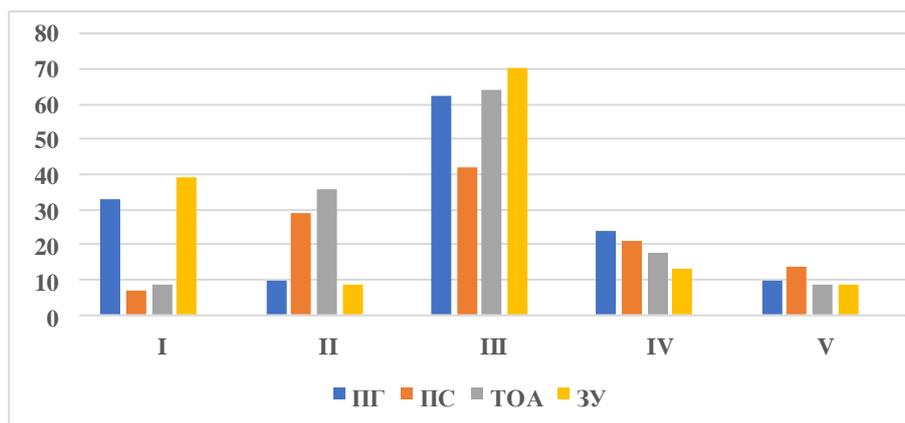
В таблице 1 показаны также выходные школьные показатели студентов каждой группы в виде размаха средних баллов аттестатов (разница максимального и минимального значения -  $R_6$  и значения среднего балла аттестатов –  $B_{\text{ср}}$ . Видно, что студенты геодезисты и землестроители существенно превосходят по этим показателям студентов двух других групп. В целом можно отметить, что в колледж поступили вполне подготовленные школьники, способные к дальнейшему профессиональному обучению.

Среди мотивов поступления в колледж превалирует такой показатель как «надоела» школа и в соответствии с этим побыстрее получить специальность и начать самостоятельную жизнь. Специальность студенты выбрали самостоятельно, что отличает их от студентов, поступающих в вузы, выбирающих направление подготовки (специальность) под влиянием родителей и набранных баллов ЕГЭ. Показательным фактом можно считать то, что мотивом выбора конкретной специальности для большинства студентов выступает интересная работа после окончания колледжа.

Именно наличие в данном колледже интересных специальностей и их репутация служат основанием для выбора данной образовательной организации (рис. 1).

Базовыми специальностями данного учебного заведения являются геодезия, геология и горное дело. Основными потребителями выпускников по геологии и горному делу являются два горнообогатительных комбината Стойленский и Лебединский. Выпускники, получившие специальность техника – геодезиста, приглашаются на работу в различные российские регионы.

Студенты заочники, поступившие в филиал геологоразведочного университета в городе Старый Оскол, положительно оценивают подготовку в колледже. Две трети студентов связывают дальнейшее обучение в вузе с желанием повысить компетентность. Половина студентов считают, что получение высшего образования необходимо, так как от этого зависит жизненный успех. Большая часть студентов заочников (геодезисты) работают в районах Сибири, некоторые занимают инженерные должности.



**Рисунок 1.** Распределение студентов (в процентах) по критериям выбора образовательного учреждения (можно было давать несколько ответов):  
I - репутация; II - легкость поступления; III - наличие интересных специальностей; IV - территориальная доступность; V - мнение окружающих.

Приведенный пример подготовки техников наглядно показывает, что необходимо создавать систему непрерывного профессионального образования. Ведь укрупненная группа специальностей и направлений 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия» объединяет все образовательные программы: СПО, бакалавриат, специалитет, магистратуру. Но образовательные стандарты этих программ разобщены, имеют разные форматы.

Может быть целесообразно объединить среднее и высшее профессиональное техническое образование в единую систему (считать все высшим образованием). Подготовкой «линейных инженеров» будут заниматься колледжи (даже на базе основного общего образования) возможно с некоторым увеличением срока обучения (например, до сроков обучения по продвинутым программам). Тем более, что колледжи находятся в структуре вузов. Такие образовательные программы могли бы реализовываться в территориальных филиалах головных вузов для подготовки кадров для местной промышленности, малых и средних предприятий. Можно сказать, что это будут специалисты, которые знают «как». Это будет первый (базовый) уровень высшего технического образования.

Образовательные программы более высокого уровня (нынешние бакалавриат, специалитет, магистратура) должны быть кардинально переделаны под инновационную экономику. Программы бакалавриата и магистратуры оставить только для исследовательских направлений подготовки кадров.

## Выводы

В надвигающейся 4 – ой индустриальной революции возникает потребность в переходе от человека – исполнителя (человека – винтика) к человеку – творцу [1]. Потребуется работники, способные быстро переучиваться, осваивать новое, менять стереотипы поведения. Таким работникам нужны прочные фундаментальные знания, широкий кругозор. Это будут специалисты, которые знают «почему».

Значит нужно создать обобщенные компетентностные модели выпускников, из которых можно будет формировать требования к выпускникам с различным уровнем подготовки. Разумно было бы формировать компетентности будущих специалистов

более «широкими», чтобы они «накрывали» возможные трудовые функции и действия, сформулированные в профессиональных стандартах.

### **Библиография**

1. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Образование в XXI в.: проблемы, перспективы, решения. Качество и жизнь. 2015. №4. С.37 – 45.
2. Гаспаришвили А.Т., Крухмалёва О.В., Савина Н. Е. Среднее
3. профессиональное образование: современные реалии и новые вызовы. Образовательные технологии. 2020. № 1. С.137 – 150.
4. «Мягкий путь» вхождения российских вузов в Болонский процесс. Под редакцией Мельвилль А.Ю. М. «ОЛМА – ПРЕСС». 2005. 351с.
5. Россия в цифрах 2020. Краткий статистический сборник. М. 2020. 550 с.

*Геохимические методы поиска и разведки нефти газа  
Ремез Е.И. \*, (СОФ МГРИ, katiaremez2004@gmail.com)*

### Аннотация

Нефть и газ являются национальным богатством России. Нефтегазовая промышленность начала свой отсчет еще 140 лет назад. В 1858 году была пробурена первая скважина глубиной 29 метров в США. Именно с этого началась история нефтяной промышленности. Советские ученые смогли пробурить Сверхглубокую скважину глубиной 12 262 метра, которая находится на Кольском полуострове. Бурение данной скважины продлилось 21 год.

Мировые ученые доказали, что нефть использовалась еще в V-VI веке до н.э. Нефть и газ стали главными ресурсами страны и фундаментом в экономике

### Ключевые слова

Нефтегазовая промышленность, атмогеохимические методы, геохимия, почвообразующие породы.

### Теория

Распределение нефтяных месторождений на поверхности Земли очень неравномерно. Они приурочены к совершенно определенным районам, областям, геологическим формациям. Но и само по себе наличие нефти в тех или иных отложениях еще не говорит о том, что ее можно легко добыть, а эксплуатация месторождения будет коммерчески успешной. Чем сложнее становятся условия добычи, тем важнее роль геологоразведки.



*Рисунок 1. Кольская сверхглубокая скважина.*

В геохимии используют 6 методов: атмогеохимический, битуминологический-литогеохимический, гидрогеохимический, биогеохимический и изотопно-

геохимический. В зависимости от параметров поиска, используют разные методы. Они могут проводиться в верхней геохимической зоне. Данная зона характеризуется быстрым водогазобменом. Также могут проходить и в нижней геохимической зоне - эта зона характеризуется восстановительной геохимической обстановкой. В данной обстановке мигрирующие вещества хорошо сохраняются.

#### Атмогеохимические методы

Атмогеохимические методы поисков месторождений нефти и газа были основаны на исследовании химического состава газов, которые насыщают горные породы. Если газовый проботбор ведется с малой глубины, то это говорит об исследовании подпочвенного воздуха. При поисках и разведке нефти и газа, а также других полезных ископаемых газовые съемки выполняются с глубиной пробоотбора 20—600 м, но реже проводят исследований газового состава приземной атмосферы. Основным объектом исследования считаются газы, которые были извлечены из горных пород (керн, шлам, породы обнажений), буровых жидкостей, поверхностных и пластовых вод, они изучаются с помощью газовой хроматографии.

К атмохимическим методам относятся газортутная съемка также, газожидкостная гелиметрия.

Гелиметрия— это геливая съемка. Гелиметрия горных пород основана на определении газа, а именно гелия. Ежегодно во всех геосферах из-за радиоактивного распада урана и тория, образуется от 2000 до 5000 т гелия. Практически весь гелий, который находится в атмосфере Земли, копился в результате радиоактивного распада урана и тория за 4,5 млрд лет существования Земли. Гелий в атмосфере может находиться примерно 107 лет.

В настоящее время данный метод используются во многих отраслях науки и техники. Особенно широко этот метод начал использоваться, начиная с 1940 г. Его использовали для изучения нефти, битумов и битуминозных горных пород.

Благодаря, исследований в данном направлении развилась специальная область научных знаний, которая получила название люминесцентной битуминологии или люминесцентно-битуминологического метода изучения и поисков нефтегазовых месторождений. Под люминесцентно-битуминологическим методом понимают изучение закономерностей качественного и количественного распределения битуминозных веществ породах, которое основано на использовании массовых данных

люминесцентно-битуминологического анализа в сочетании с геологическими данными. Люминесцентно-битуминологический метод рассматривается как один из геохимических методов поисков нефтегазовых месторождений.

#### Биогеохимический метод

Данный метод был основан на способности организмов отражать в химическом составе особенности среды обитания. При поиске целей используют небольшое число видов растений и их частей, в которых накапливаются рудные элементы.

Согласно оценкам ученых, аналитические методы определения компонентов многократно улучшаются и дают более точные результаты.

### *Гидрохимический метод*

*Гидрохимический метод* основан на изучении химического состава подземных вод и содержания в них растворенных газов, а также органических веществ, в частности, аренов. По мере приближения к залежи концентрация этих компонентов в водах возрастает, что позволяет сделать вывод о наличии в ловушках нефти или газа. *Гидрохимический метод* является наиболее простым в исполнении и дающим достаточно высокоточную информацию. Его применение дает возможность оперативно и с небольшими затратами определять основные направления движения фильтрационных потоков и выявлять зоны гидрохимического регулирования.

### Биохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых

Биохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых основаны на способности организмов отражать в химическом составе, видовых ассоциациях и морфологии организмов особенности среды обитания.

Данные методы разделяются на:

- биогеохимические, основанные на анализе химического состава организмов и продуктов их жизнедеятельности (растений, торфа, растительного опада и т.д.),
- биологические, использующие приуроченность специфических организмов и их сообществ к участкам среды с определенными особенностями химического состава.

В настоящее время практическое значение имеет только геоботанический метод, использующий в качестве объектов опробования наземные растения и их остатки (торф, лесную подстилку и гумусовый горизонт почв). Резко проявленные изменения химического состава почв и почвообразующих пород (в частности, появление высоких концентраций рудных элементов) могут вызвать местные изменения биологических особенностей растений, выражающиеся в смене видового состава растительных ассоциаций и появлении специфических растений, являющихся индикаторами на определенные химические элементы; в появлении необычных форм растений, изменении темпов их развития, угнетении растений или, наоборот, их повышенном росте и т. д.

Сущность метода состоит в выявлении вторичных ореолов рассеяния путем анализа особенностей распределения химических элементов — индикаторов оруденения в растениях и их остатках. Над всеми типами месторождений в различных ландшафтно-геохимических условиях наблюдается накопление рудных элементов в растениях. При высоких концентрациях химических элементов в питающей среде большинство (95 %) видов и частей растений, а также их остатков (биообъектов) накапливают элементы.

### **Выводы**

Геохимические поиски – эффективный, мобильный, недорогой и экологически чистый метод прогноза, поисков и разведки залежей углеводородов. Геохимические методы, в дополнение к геофизическим исследованиям, позволяют прогнозировать нефтегазоносность осадочного разреза не только на геолого-тектонической основе, но и осуществлять количественную и качественную оценку углеводородного потенциала недр.

Такая наука, как геохимия развивается очень быстро. Появляются новые методы, которые помогают нефтегазовой промышленности. Ученые - геохимики являются огромной частью разведки месторождения.

### **Библиография**

1. Баженова О. К., Хаин В. Е, Соколов Б. А. Издательство Московского Университета, 2012 г., 482 с.
2. Бакиров А.А., Бордовская М.В., Мальцева А.К., Табасаранский З.А., Недра, Москва, 1982 г., 288 с.
3. Бурцев М.И. Б 90 Поиски и разведка месторождений нефти и газа: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РУДН, 2006. - 263 с.
4. Габриэлянц Г.А., Геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений: - М.: Недра, 2002, 587 с.
5. Ермолкин В.И., Керимов В.Ю., Издательский дом Недра, Москва, 2012 г. 460 с.
6. В.Н. Флоровская Люминесцентно- Битуминологический метод в нефтяной геологии» Издательство Московского университета, Москва, 1970 г., 91 с.
7. Поиски и разведка месторождений нефти и газа: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РУДН, 2006. - 263 с.

**Неоархейско-палеопротерозойские осадочные бассейны Сарматии: глобальные корреляции**

**Савко К.А. \*(Воронежский университет, Российский государственный геологоразведочный университет, Старооскольский филиал; ksavko@geol.vsu.ru),  
Овчинникова М.Ю. (Воронежский университет, marina.merkushova@mail.ru)**

**Аннотация**

Сопоставление осадочных разрезов бассейнов неоархейско-палеопротерозойских кратонов Сарматия, Сан-Франциско, Пилбара и Каапвааль выявило, что Сарматия является тем пропущенным фрагментом, который позволил коррелировать геологические события в истории Ваалбары и кратона Сан-Франциско. Сарматия включает два различающихся по своему строению бассейна Михайловский и Курско-Криворожский. Первый хорошо коррелируется с бассейнами кратонов Пилбара и Каапвааль присутствием карбонатной платформы под мощными отложениями железисто-кремнистой формации (ЖКФ), хотя и редуцированной, и отсутствием карбонатных отложений над ними. Курско-Криворожский бассейн с терригенными толщами, подстилающими ЖКФ и карбонатными, перекрывающими их очень близок по своему строению к бассейну Минас Жерайс на кратоне Сан-Франциско.

**Ключевые слова**

Сарматия, железисто-кремнистые формации (ЖКФ), осадочные бассейны, палеопротерозой

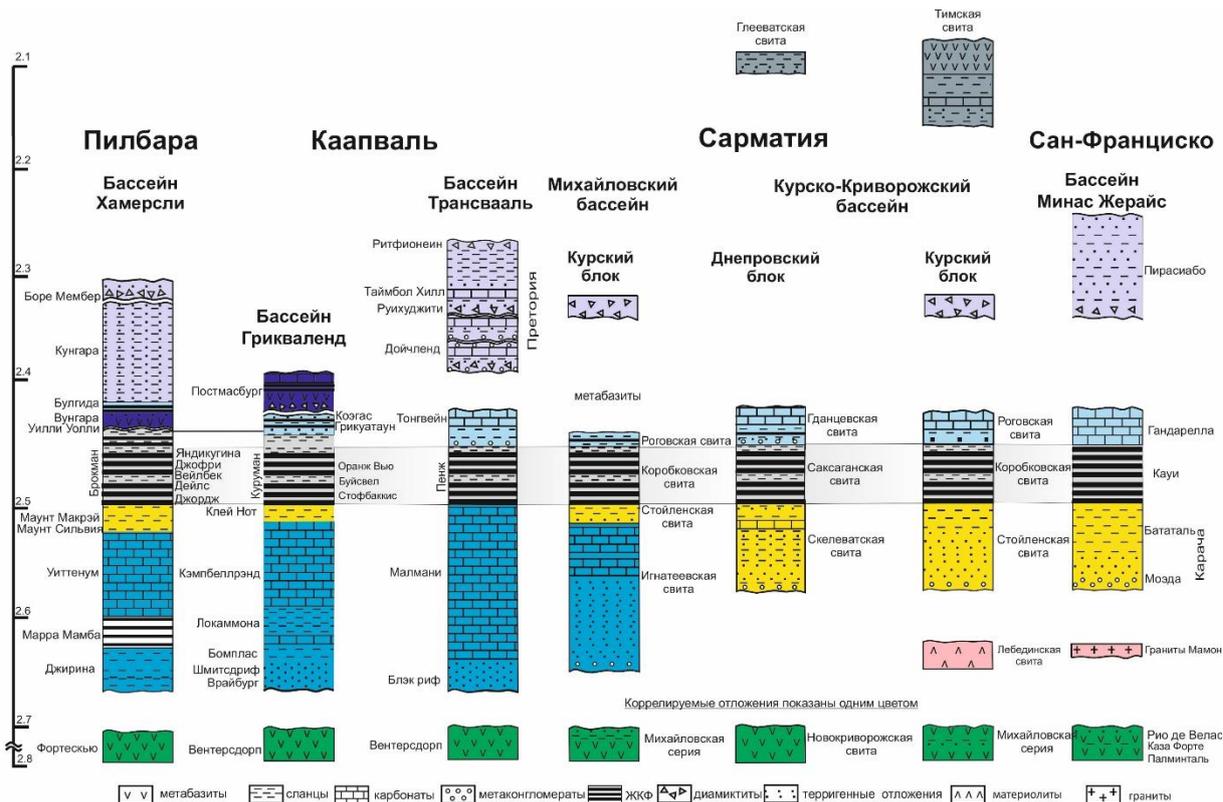
**Теория**

Сохранившиеся фрагменты архейского кратона Сарматия выделяются в южной части нынешнего Восточно-Европейского кратона. Последний служит фундаментом одноименной платформы и представляет собой крупный фрагмент раннедокембрийской литосферы, обособленный в неопротерозое в ходе распада суперконтинента Родиния. Кратон Сарматия объединяет Украинский щит и Воронежский кристаллический массив. Они представляют собой поднятия в фундаменте Восточно-Европейской платформы. Курский блок (КБ) относится к северо-восточной части Сарматии и был отделен в фанерозое от Украинского щита (УЩ) Припятско-Днепровско-Донецким авлакогеном. Расчленение Сарматии не нарушило строения ее раннедокембрийских комплексов. Ряд структур Курского блока прослеживаются в Приазовском и Среднеприднепровском блоках УЩ. Большая часть палеопротерозойских и архейских супракрустальных толщ Курского блока имеют эквиваленты в пределах этих блоков Украинского щита (рис).

*Палеопротерозойские осадочные бассейны Сарматии.* Мощные осадочные отложения курской серии в Курском блоке и криворожской серии УЩ, включающие карбонатные, терригенные породы и ЖКФ, формировались на архейской платформе и имели площадное распространение, но сохранились от размыва только в узких линейных зонах юго-восток-северо-западного простирания. Эти структуры представляют собой внутриконтинентальные рифты, заложившиеся около 2,1 млрд лет назад на архейской платформе. Наиболее крупные из них: Кременчугско-Криворожская структура (УЩ), в Курском блоке – Белгородско-Михайловская структура, и Щигровско-Оскольская структура. Фундаментом для терригенно-хемогенных толщ в Курско-Криворожском бассейне служат палеоархейские гранитоиды, неоархейские вулканиты с возрастом 2,61

млрд лет (Savko et al., 2019). Они несогласно перекрываются метаконгломератами базальных горизонтов скелеватской (УЩ) и стойленской (КБ) свит (рис). Метаконгломераты сменяются вверх терригенными отложениями, на которых согласно залегает мощная толща ЖКФ саксаганской (УЩ) и коробковской (КБ) свит (рис. 1). Разрезы ЖКФ УЩ схожи с разрезами ЖКФ Курского блока и имеют четырехчленное строение (чередующиеся горизонты железистых кварцитов и сланцев). ЖКФ в Курско-Криворожском бассейне согласно перекрываются терригенно-карбонатными толщами гданцевской (УЩ) и роговской (КБ) свит (рис. 1). В Михайловском бассейне разрез метаосадочных пород начинается полимиктовыми метаконгломератами и метапесчаниками игнатеевской свиты, которые несогласно залегают на мезоархейских ТТГ и метабазитах. Завершается разрез игнатеевской свиты толщей доломитов (рис. 1). На доломитах игнатеевской свиты согласно залегают метапесчаники с прослоями сланцев стойленской свиты. Выше отложения стойленской свиты сменяются ЖКФ коробковской свиты. Перекрываются ЖКФ сланцами и метапесчаниками небольшой мощности, железистыми брекчиями. Отложения курской и криворожской серий дают возможность использовать их для корреляции осадочных разрезов кратонов Сарматия, Пилбара, Каапваль и Сан-Франциско.

*Глобальные корреляции осадочных разрезов суперкратонов на границе неоархей и палеопротерозоя. Курско-Криворожский бассейн Сарматия и бассейн Минас Жерайс кратона Сан-Франциско (Бразилия).* Осадочный разрез начинается с кварцевых метаконгломератов стойленской (Курской блок) и скелеватской (Среднеприднепровский блок) свит, залегающих на коре выветривания. Они сменяются вверх по разрезу кварцито-песчаниками с маломощными прослоями глиноземистых сланцев. На них залегают филлитовидные мусковитовые сланцы с прослоями кварцитов. Мощность скелеватской и стойленской свит до складчатости составляла 120-300 м. Положение скелеватской и стойленской свит Сарматии в разрезе эквивалентно формации Карака в бассейне Минас Жерайс. Базальные конгломераты и песчаники с пиритом формации Моеда в основании Супергруппы Минас являются аналогами базальных горизонтов стойленской и скелеватской свит. Формация Моеда состоит из конгломератов, кварцевых песчаников и глиноземистых филлитов (Spier, et al., 2007). Их формирование началось  $2580 \pm 7$  (Hartmann et al., 2006). Отложения формации Бататаль, согласно залегающие на терригенной толще формации Моеда и представленные серицитовыми филлитами с небольшим количеством углеродистых сланцев, хорошо коррелируются с верхами стойленской и скелеватской свит. В Курско-Криворожском бассейне на отложениях стойленской и скелеватской свит залегают ЖКФ коробковской и саксаганской свит соответственно. Их первичная мощность составляла 200-300 м. Возраст отложения оценивается как 2500–2450 млн лет (Савко и др. 2015). На ЖКФ согласно залегают карбонатные отложения роговской (КБ) и гданцевской (УЩ) свит. Точно также в бассейне Минас Жерайс на терригенных отложениях формации Бататаль залегают ЖКФ формации Кауе мощностью 250 м. Возраст их накопления составляет 2580-2420 млн лет (Koglin et al., 2014). На ЖКФ согласно залегают карбонатные породы формации Гандарела мощностью до 700 м и возрастом  $2420 \pm 19$  млн лет (Vabinski et al., 1995). *Михайловский бассейн (Сарматия), бассейны Хамерсли (Пилбара), Трансвааль и Грикваленд (Каапвааль).* В Михайловском бассейне разрез начинается с отложений игнатеевской свиты несогласно залегающих на ТТГ и метабазитах архея. Игнатеевская свита мощностью до 800 м имеет двучленное строение: нижняя терригенная (110–680 м) и верхняя карбонатная толщи (до 160 м).



**Рисунок 1.** Схематическая схема корреляции осадочных бассейнов кратонов Пилбара, Каапвааль, Сарматия и Сан-Франциско.

Корреляция разрезов Михайловского бассейна Сарматии и кратона Каапвааль затруднена тем, что в последнем отложения сохранились в отдельных бассейнах Трансвааль и Западный Гриквалэнд. На терригенных отложениях в обоих бассейнах залегают карбонатные породы подгрупп Малмани (Трансвааль) и Кэмпбеллрэнд (Гриквалэнд) имеющие максимальную мощность свыше 2 км. Формирование карбонатных отложений происходило в интервале 2583-2521 млн л. (Martin et al., 1998). В кратоне Пилбара на вулканитах группы Фортескью залегают терригенные породы формации Жерина. Выше на них согласно залегает ЖКФ Марра Мамба, которая сменяется карбонатными отложениями формации Уиттенум-Каравайн. Таким образом, нижняя терригенная часть игнатеевской свиты хорошо коррелируется с терригенными формациями в кратонах Каапвааль и Пилбара, а верхняя доломитовая толща с карбонатными отложениями Кэмпбеллрэнд-Малмани (Каапвааль) и Уиттенум-Каравайн (Пилбара), хотя и уступает им по мощности (рис. 1). Карбонатные платформы кратонов Каапвааль, Пилбара и Михайловского бассейна в период 2.6-2.5 млрд лет имеют близкие изотопно-геохимические характеристики доломитов, раннедиагенетических процессов доломитизации и окремнения (Савко и др., 2020). В Михайловском бассейне на доломитах игнатеевской свиты согласно залегают терригенные породы стойленской свиты мощностью до 100-150 м, которые сменяются ЖКФ коробковской свиты, имеющей четырехчленное строение (чередующиеся горизонты железистых кварцитов и сланцев). В бассейне Трансвааль доломиты Малмани согласно перекрываются ЖКФ Пенж. В бассейне Гриквалэнд на доломитах Кэмпбеллрэнд залегают терригенные осадки формации Клейн Нот мощностью до 110 м, согласно перекрыты ЖКФ Куруман. В бассейне Хамерсли на доломитах Уиттенум залегают терригенные породы, которые подстилают ЖКФ Брокман. Как и в Сарматии все ЖКФ Ваалбары разделены на четыре толщи две железорудных и две сланцевых (рис. 1). В бассейне Трансвааль доломиты

формации Тонгвайн мощностью 220 м согласно залегают на ЖКФ формации Пенж. В других бассейнах Ваалбары ЖКФ согласно перекрываются маломощными терригенными отложениями.

## **Выводы**

Сопоставление строения осадочных бассейнов Сарматии, Пилбары и Каапваала выявило, что Сарматия является тем пропущенным фрагментом, который позволил коррелировать осадочные разрезы и геологические события в истории Ваалбары и кратона Сан-Франциско. Сарматия включает два различающихся по своему строению бассейна Михайловский и Курско-Криворожский. Первый хорошо коррелируется с кратонами Пилбара и Каапвааль присутствием карбонатной платформы под ЖКФ, хотя и редуцированной, и отсутствием карбонатных отложений над ЖКФ. Курско-Криворожский бассейн с терригенными толщами, подстилающими ЖКФ и карбонатными, перекрывающими их очень близок по своему строению к бассейну Минас Жерайс кратона Сан-Франциско. Таким образом, Сарматия занимала промежуточное положение между кратонами Пилбара и Трансвааль и кратоном Сан-Франциско. Ее части, примыкающие к разным кратонам, унаследовали схожие с ними геологические разрезы. Даже в интервале 2,4-2,2 млрд лет в период высокого стояния континента эпизоды оледенения также отражены в геологической летописи кратонов Каапвааль, Пилбара и Сарматия.

## **Библиография**

1. Савко К.А., Базиков Н.С., Артеменко Г.В. Геохимическая эволюция железисто-кремнистых формаций Воронежского кристаллического массива в раннем докембрии: источники вещества и геохронологические ограничения// Стратиграфия. Геол. корреляция, 2015, т. 23, № 5, с. 3–21.
2. Савко К.А., Кузнецов А.Б., Овчинникова М.Ю. Карбонатные отложения Восточной Сарматии (раннедокембрийская игнатеевская свита, Курский блок): условия образования и палеоконтинентальные корреляции// Стратиграфия. Геол. корр., 2020, т. 28, № 3, с. 3–26.
3. Babinski M., Chemale Jr., F., Van Schmus W.R. The Pb/Pb age of the Minas Supergroup carbonate rocks, Quadrilátero Ferrífero, Brazil // Precam. Res. 1995. 72. 235–245.
4. Hartmann L.A., Endo I., Suita M.T.F., et al. Provenance and age delimitation of Quadrilátero Ferrífero sandstones based on zircon U-Pb isotopes // J. South Am. Earth Sci. 2006.20, 273–285.
5. Koglin N., Zeh A., Cabral A.R., et al. Depositional age and sediment source of the auriferous Moeda Formation, Quadrilátero Ferrífero of Minas Gerais Brazil: new constraints from U-Pb-Hf isotopes in zircon and xenotime // Precam. Res. 2014. 255. 96–108.
6. Martin D.M., Clendenin C.W., Krapez B., et al. Tectonic and geochronological constraints on late Archaean and Palaeoproterozoic stratigraphic correlation within and between the Kaapvaal and Pilbara Cratons // J. Geol. Soc. Australia, 1998. 155. 311-322.
7. Savko K.A., Samsonov A.V., Kholina N.V., et al. 2.6 Ga high-Si rhyolites and granites in the Kursk Domain, Eastern Sarmatia: Petrology and application for the Archaean palaeocontinental correlations// Precam. Res. 2019. 322. 170–192.
8. Spier C.A., de Oliveira S.M.B., Sial A.N., et al. Geochemistry and genesis of the banded iron formations of the Caue Formation, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil // Precam. Res. 2007. 152. 170–206.

***О возможности применения кучного цианистого выщелачивания при  
золотодобыче на примере месторождения Камчатки  
Салах Д. Я. \*(Воронежский государственный университет, dayanasalakh@yandex.ru)***

**Аннотация**

Статья посвящена ознакомлению с методикой кучного цианирования золота и влиянию ее применения на экологическую ситуацию в районе золотодобычи, в частности, на месторождении «Эвепента», Камчатский край.

**Ключевые слова**

Цианирование; кучное выщелачивание; золотодобыча; экологическая опасность.

**Теория**

Кучное выщелачивание золота широко применяется в мире с начала 70-х годов XX века. Эта технология позволяет извлекать металлы из окисленных руд, которые малопригодны для переработки на золотоизвлекательных фабриках. В настоящее время более 40 % мировой добычи золота приходится на кучное выщелачивание. В России эта технология применяется с начала 90-х годов прошлого века при переработке золотосеребряных руд на месторождениях «Муртыкты», «Западно-Озерское» (Башкирия), «Майское», «Каза-Гол» (Хакасия) и др. [6]

По сравнению с традиционными технологиями цианирования руд, основными преимуществами технологии кучного выщелачивания являются простота ведения процесса, низкие капитальные и эксплуатационные затраты, быстрый ввод в эксплуатацию, возможность вовлечения в переработку бедного сырья и отходов горного и металлургического производств. В то же время, технология является экологически опасной, так как она основана на растворении содержащегося в руде золота раствором цианида натрия - высокотоксичного вещества. Несмотря на ее достаточно широкое применение во всем мире, опыт эффективной защиты окружающей среды имеется не для всех природно-климатических условий. Особенно характерна эта картина для районов с избыточно влажным климатом, как Камчатка.

Процесс кучного выщелачивания заключается в том, что руда, уложенная в виде штабеля (кучи) на специальном водонепроницаемом основании (площадке) орошается сверху цианистым раствором. При медленном просачивании раствора через слой руды происходит выщелачивание золота и серебра. Стекающий снизу раствор идет на осаждение благородных металлов. Как и другие методы выщелачивания, кучное выщелачивание пригодно для переработки пористых проницаемых для цианистого раствора руд, а также таких руд, в которых золото сконцентрировано, в основном, на внутренней поверхности трещин и потому доступно действию цианистого раствора. Золото в руде должно быть достаточно мелкое. [6]

Все наиболее важные промышленные месторождения золота Камчатского края относятся к типичным гидротермальным образованиям, в том числе месторождение «Эвепента». (рис. 1) Золото в рудах находится преимущественно в самородном состоянии. Мелкое и среднее золото (2-9 мкм) извлекается цианированием с перемешиванием растворов относительно быстро, за несколько часов. Золотины

крупностью 0,057 - 0,074 мм растворяются на 90 % и более за 15-20 ч, а крупностью > 0,074 мм - за 24 ч и более.

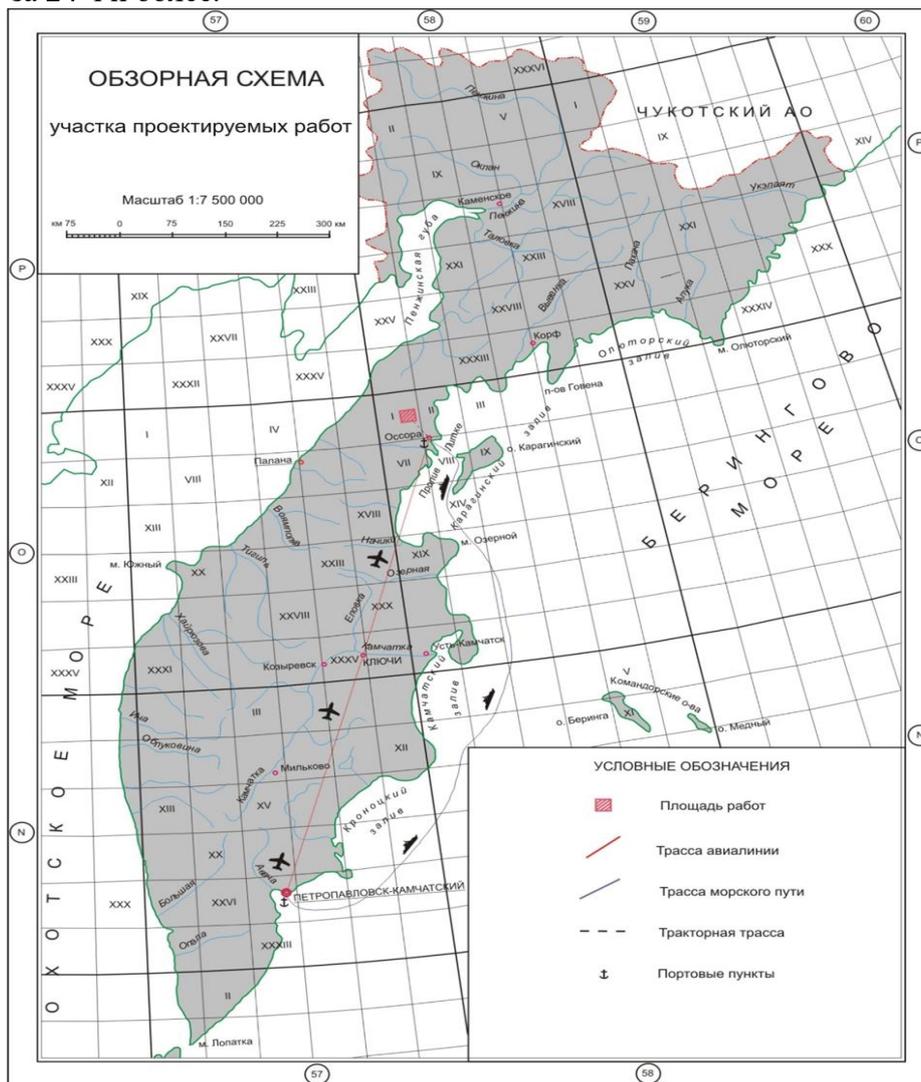


Рисунок 1. Обзорная схема участка «Эвевпента» на схеме Камчатского края.

В результате проведенных исследований, эколого-геологическую ситуацию в районе золотодобычи на рудопроявлении «Эвевпента» можно оценить, как благоприятная (допустимая). Территория малоосвоенная, с минимально распространенными и спокойными экзо- и эндодинамическими условиями, нерегулярными (редкими) проявлениями слабых по интенсивности природных геологических опасностей, геохимические аномалии локальны, радиоактивные - отсутствуют. [6] Условия залегания жильных систем и предполагаемой в их пределах локализации руд доступны для карьерной отработки. Рельеф для производства горно-буровых, поисково-разведочных и эксплуатационных работ оценивается, как простой (доступный). Расположение участка находится в благоприятной инфраструктурной обстановке, с высоким потенциалом её развития.

Однако, влиянию установок кучного выщелачивания золота подвержены все компоненты окружающей среды (в порядке убывания воздействия):

- 1) поверхностные воды и донные осадки;
- 2) почвенный и растительный покров;
- 3) приземная атмосфера;

4) грунтовые воды.

Цианид в больших количествах токсичен. Для технологии цианидного кучного выщелачивания золота характерна специфическая ассоциация загрязняющих веществ, содержащихся в перерабатываемых рудах, рабочих растворах и продуктах их обезвреживания и образующихся при химических реакциях – циановодород, цианиды, тиоцианаты, хлорциан, хлор, кальций, натрий, хлориды, азотистые соединения, оксиды и цианидные комплексы тяжелых металлов – меди, цинка, железа, ртути и др.[7]

При отравлении цианид угнетает усвоение кислорода, что приводит к удушью и даже смерти. Согласно наблюдениям, цианид производит некоторый долгосрочный эффект на здоровье человека (например, разрастание щитовидной железы и нарушение ее функций) при регулярном употреблении в пищу, например, цианидсодержащих растений, так же из-за чего работа на золотодобывающих предприятиях становится небезопасной. [7]

Попадание атмосферных осадков в места хранения отходов вызывает развитие эрозии почв и вынос загрязняющих веществ в водоемы и подземные воды. А транспортировка руды и ее обработка приводит к загрязнению воздуха, почвы и природных водных источников за счет распыления. [7] Эти обстоятельства и определяют неблагоприятные перспективы в ближайшем будущем для рыбной отрасли Камчатки.

Птицы и другие представители животного мира также находятся в зоне потенциального риска отравления цианидом, если среда их обитания распространяется на хвостохранилища. Для предупреждения этого объемы цианида в хвостах можно снизить до безопасного уровня, минимизируя количество используемого химиката, удаляя его из отработанных вод, перерабатывая и применяя химические или биологические реакции преобразования цианида в менее опасные вещества. Для животного мира безопасным уровнем цианида в воде обычно считается 50 мг/л слабокислотного диссоциирующего цианида. Это позволит существенно снизить гибель мигрирующих птиц.[7]

В высоких концентрациях цианид токсичен для водной фауны и флоры, особенно для рыбы, которая в тысячу раз чувствительней к данному химикату, чем человек. Из-за огромной опасности для водных организмов в случае умышленной или неумышленной утечки цианида и попадания его в грунтовые воды чрезвычайную важность при разработке рудника приобретает вопрос мониторинга качества воды. Для обезвреживания токсичных соединений в хвостах цианирования должна применяться технология хлорирования. [7]

В последнее время стал использоваться метод скоростного кучного выщелачивания, который позволяет не только значительно повысить эффективность процесса, но и снизить продолжительность орошения и выбросов цианида натрия на 2 порядка, а также предупредить сбросы токсичных растворов в водоемы.[7]

Главной задачей охраны окружающей среды на месторождении «Эвепента» при добыче золота является реализация программных мероприятий по решению экологических проблем в оздоровлении экологической обстановки в районах деятельности геологоразведочных и горнодобывающих организаций с постепенным приближением к нормативам состояния окружающей среды.

Как показал многолетний опыт, грамотное использование цианида все же может наносить несущественный вред окружающей среде, так как содержание цианида в рабочем растворе составляет сотые доли процента, но для этого необходимо проводить мероприятия по охране окружающей среды, такие как [3]:

1. ревизия наличия дополнительных источников загрязнений;
2. отсыпка дамб, хвостохранилищ и контроль состояния гидротехнических сооружений;
3. рекультивацию площадей, выводимых из эксплуатации, озеленение, усовершенствование технологии буровзрывных работ;
4. строительство очистных сооружений;
5. монтаж газоочистного оборудования;
6. обновление парка аналитических приборов экологической лаборатории.

## **Выводы**

Таким образом, в результате проведенных исследований, можно сделать вывод: для того, чтобы в ходе использования технологии цианистого кучного выщелачивания, как и других горно-буровых, поисково-разведочных и эксплуатационных работ не ухудшить ЭГС на рудопроявлении «Эвепента» до удовлетворительной, необходимо выполнять комплекс природоохранных мероприятий, упомянутых выше, направленных на оптимизацию состояния эколого-геологических систем, что поможет свести к минимуму причиненный окружающей среде ущерб.

## **Библиография**

1. Белоусов В.М., Матвеева Л.Ф., Солпина Н.Г. Экологическое картографирование в горнодобывающих районах (на примере старейших районов золотодобычи в Иркутской области) - Известия Иркутского государственного университета. Серия: Науки о Земле. 2010. Т. 3. № 2. С. 35-49.
2. Гончар Н.В. Исследование и оценка экологической безопасности кучного выщелачивания золота в условиях Урала: диссертация кандидата технических наук, 2003.- 174 с.
3. Кивацкая А.В. Эколого-геохимические последствия кучного выщелачивания золота: диссертация кандидата геолого-минералогических наук, 2006, Томск.
4. Рубцов Ю.И. Разработка и научное обоснование ресурсосберегающей цианидной технологии скоростного кучного выщелачивания золота из скальных кварцевых руд. – Геотехнология (подземная, открытая и строительная), Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Чита, 2012.
5. Руководство о порядке проведения оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). – М.: Минприроды РФ, 1996.
6. Фазлуллин М.И., Авдонин Г.И., Смирнова Р.Н. К проблеме скважинного подземного выщелачивания золота. – Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), Семинар № 17 симпозиума «Неделя горняка-2008».
7. Minerals Council of Australia. Fact Sheet--Cyanide and its Use by the Minerals Industry. 2005.

***Влияние городского транспорта на окружающую среду Старооскольского городского округа***

***Серпуховитина Т.Ю.\* (СОФ МГРИ, [uchrggru@yandex.ru](mailto:uchrggru@yandex.ru))***

**Аннотация**

Автотранспорт - основной загрязнитель биосферы больших городов. Существенной составляющей загрязнения воздушной среды, являются выхлопные газы автотранспорта, которые составляют 60-80% от общих выбросов. За последние годы резко увеличилось количество машин. Практически каждая семья в нашем городе имеет автомобиль. Многие страны, в том числе и Россия, принимают различные меры по снижению токсичности выбросов, путем лучшей очистки бензина, замены его на более чистые источники энергии (газовое топливо, этанол, электричество), снижения свинца в добавках к бензину. Проектируются более экономичные двигатели с более полным сгоранием горючего, создание в городах зон с ограниченным движением автомобилей и др. Несмотря на принимаемые меры, из года в год растет число автомобилей и загрязнение воздуха не снижается.

**Ключевые слова**

Автомобильный транспорт, источники загрязнения, антропогенная нагрузка, альтернативные источники топлива.

**Теория**

Известно, что автотранспорт выбрасывает в воздушную среду более 200 компонентов, среди которых угарный газ, углекислый газ, окислы азота и серы, альдегиды, свинец, кадмий и канцерогенная группа углеводородов (бензопирен и бензоантроцен). При этом наибольшее количество токсичных веществ выбрасывается автотранспортом в воздух на малом ходу, на перекрестках, остановках перед светофорами. Так, на небольшой скорости бензиновый двигатель выбрасывает в атмосферу 0,05% углеводородов (от общего выброса), а на малом ходу - 0,98%, окиси углерода соответственно - 5,1% и 13,8%. Подсчитано, что среднегодовой пробег каждого автомобиля 15 тыс. км. В среднем за это время он обедняет атмосферу на 4350 кг кислорода и обогащает ее на 3250 кг углекислого газа, 530 кг окиси углерода, 93 кг углеводородов и 7 кг окислов азота.

Установлено, что вклад автотранспорта в загрязнение окружающей среды для города Старый Оскол составляет 44%. Оксиды углерода - 80%, диоксида азота - 46%, углеводородов - 96%, это при росте уровня автомобилизации за последние 5 лет по Старооскольскому городскому округу на 10,7%. Инструментальные замеры загрязняющих веществ проводились переносным многоканальным измерительным прибором «Мультиварн» и передвижной диагностической лабораторией, оснащенной измерительным комплексом «СКАТ», непосредственно на перекрестках улиц города в течение суток, результаты замеров загрязняющих веществ (H<sub>2</sub>S, CO, SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>) показали, что превышение среднесуточных ПДК наблюдается по оксидам азота, максимально разовых - по оксиду углерода (табл.1).

Таблица 1  
Результаты определения уровня загрязнения воздушной среды  
автотранспортом в г. Старый Оскол

Вещества	Среднесуточные выбросы, мг/м			Максимальные разовые выбросы, мг/м <sup>3</sup>		
	ПДК	"СКАТ"	"Мульти-варн"	ПДК	"СКАТ"	"Мультиварн"
H <sub>2</sub> S	-	0,0021	-	0,008	0,008	-
CO	3,0	1,75	2,41	<b>5,0</b>	<b>8,1</b>	<b>5,77</b>
SO <sub>2</sub>	0,05	0,008	0,007	0,5	0,016	0,007
NO	0,06	0,064	0,055	0,4	0,2	0,059
NO <sub>2</sub>	<b>0,04</b>	<b>0,105</b>	<b>0,085</b>	<b>0,085</b>	<b>0,5</b>	<b>0,167</b>

Были проведены исследования по антропогенному воздействию автомобильного транспорта на атмосферу, литосферу и шумовое воздействие в г. Старый Оскол. Исследования проводились на улице Ленина в районе СОФ МГРИ в течение разного времени суток. На рисунке 1 представлена информация по количеству транспортных средств за 1 час.

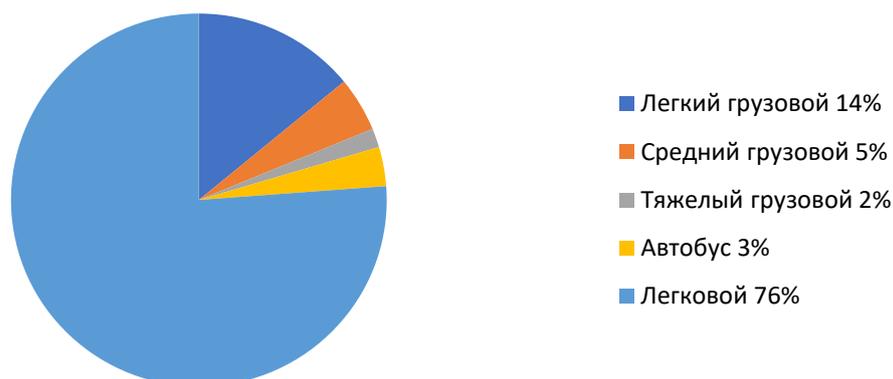


Рисунок 1 - Количество транспортных средств (отрезок времени 11.00-12.00).

Таблица 2  
Количество транспортных средств

Время	Тип автомобиля	Число единиц
11 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup>	Легкий грузовой	128 (14%)
	Средний грузовой	43 (5%)
	Тяжелый грузовой (ДТ)	15 (2%)
	Автобус	31 (3%)
	Легковой	694 (76%)

Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что интенсивность движения на улице в этот отрезок времени – средняя.

Загрязнение атмосферного воздуха отработанными газами автомобилей удобно оценивать по концентрации окиси углерода, в мг/м<sup>3</sup>.

По результатам расчетов, концентрация окиси углерода в это время суток в 7 раз превышает ПДК. С уменьшением количества транспортных средств снижается и концентрация окиси углерода. Если погода ветреная такого превышения не зафиксировано.

При эксплуатации автотранспорта наиболее значимыми компонентами, загрязняющими атмосферу, являются угарный газ (СО), оксиды азота и углеводороды. Значительных превышений ПДК по этим компонентам не наблюдается. Чем дальше удалено транспортное средство от кромки дороги, тем ниже уровень загрязнения.

Негативное влияние автотранспорта на окружающую среду можно оценить по состоянию растительного покрова (один из критериев оценки экологического риска). При сжигании бензина в двигателях внутреннего сгорания в процессе эксплуатации автотранспорта в атмосферу выбрасываются аэрозольные и пылевидные частицы, а также сажа, содержащие высокотоксичные вещества, в частности свинец, кадмий, цинк. Наиболее опасным из перечисленных агентов является свинец, поскольку его содержание в этилированном бензине сравнительно велико. Приблизительно 20 % свинца уносится вместе с выхлопными газами в атмосферу, а 80 % выпадает в виде условно твердых частиц на поверхность почвы вдоль автодорог. В почвах придорожных зон наиболее интенсивно накапливаются валовые и подвижные формы свинца, цинка, серебра и, в меньшей степени, меди, олова, хрома, никеля, молибдена, кобальта, марганца, железа. Естественное содержание свинца в почвах зависит от материнских пород. Однако из-за широкомасштабного загрязнения среды свинцом большинство почв обогащено этим элементом, особенно верхние горизонты. Отделить данные, характеризующие фоновые концентрации свинца в почвах от данных, связанных с загрязнением поверхностного слоя почвы, очень трудно. ПДК свинца составляет 32 мг/кг, на улице Ленина она равна 150 мг/кг, что в пять раз превышает нормативы. По данным исследований за период 20 лет в почвах г. Старый Оскол содержание свинца всегда превышало в несколько раз фоновый уровень.

Накопление свинца в поверхностном слое почв имеет огромное экологическое значение, так как этот элемент сильно воздействует на биологическую активность почв. Свинец является одним из компонентов химических загрязнений среды и как элемент токсичный для растений. В большинстве случаев тяжелые металлы угнетают рост растений, приводя к возникновению бесплодных форм, снижая высоту растений.

Для крупных автомагистралей с большим количеством полос движения загрязнение почв металлами проявляется слабее, чем для узких магистралей. Это объясняется тем, что на широких магистралях автомашины движутся с большей скоростью, расходуя меньше бензина и тем самым уменьшая выбросы в атмосферу.

Автомобильный транспорт негативно влияет и на уровень шумового воздействия. Шум автотранспортного потока зависит от шума, создаваемого одиночным автомобилем; состава автотранспортного потока (автомобилей различного типа в потоке); интенсивности движения автомобилей; режима движения автомобилей (скорость, ускорение, замедление, равномерное движение); технического состояния автомобилей; характера и состояния дорожного покрытия; рельефа местности; атмосферных условий.

## **Выводы**

В целом, учитывая интенсивность движения на улице Ленина, можно сделать вывод, что данная территория испытывает значительную антропогенную нагрузку. Для ее снижения необходимо разрабатывать инженерные мероприятия.

Существуют следующие варианты снижения автомобильных выбросов:

- посадка зеленых насаждений, сооружение защитных экранов, земляных откосов, насыпей;
- переход на газ и электрическую энергию.

Эффективность подобных мероприятий в количественном отношении приблизительно такая же, что и при защите воздуха от выхлопных газов автомобилей.

Есть соответствующий указ Президента и Правительства Российской Федерации о переходе на газомоторное топливо. На метане работают до 53 % пассажирских автобусов. Но пока туго решаются проблемы создания сети автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС).

## **Библиография**

1. Серпуховитина Т.Ю., Лазарев Р.А., Цыцорин И.А. Экологический мониторинг, как фактор формирования комфортной среды // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2020, № 1, с. 216.
2. Серпуховитина Т.Ю., Бурлаченко С.Е. Пути снижения техногенной нагрузки на гидроресурсы Белгородской области // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Молодые – наукам о Земле», 2020 т.7, с. 76.
3. Серпуховитина Т.Ю., Жилинкова А.П., Ернеев Р.Ю. Геоэкологический мониторинг техногенного воздействия горных предприятий на территории Губкинского района // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2011, № 8, с. 231.

*Должностные преступления в Советской России в период НЭПа  
Тошева Н.А. \* (СОФ МГРИ, [sofmgri-gdeip@yandex.ru](mailto:sofmgri-gdeip@yandex.ru)), Тошева М.С. (СОФ МГРИ,  
[sofmgri-gdeip@yandex.ru](mailto:sofmgri-gdeip@yandex.ru)), Эзизов М.Н. (СОФ МГРИ, [sofmgri-gdeip@yandex.ru](mailto:sofmgri-gdeip@yandex.ru))*

## **Аннотация**

В статье рассмотрены некоторые из распространенных видов экономических преступлений в период новой экономической политики; проанализированы причины резкого увеличения их количества; указаны способы государственного противодействия данным формам противоправного экономического поведения.

## **Ключевые слова**

НЭП, экономические преступления, растрата, хищение, «новая советская буржуазия»

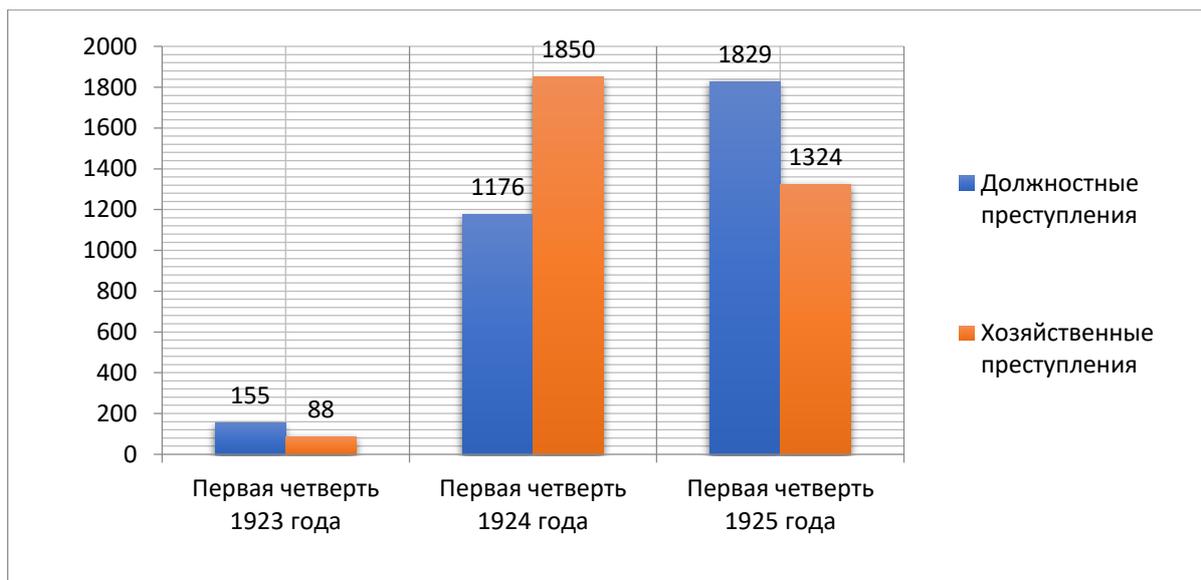
## **Теория**

Новая экономическая политика, реализовывавшаяся в нашей стране в 1920-е годы XX века, и ее особенности являются объектом научного изучения и в настоящее время. «Возрождение» мелкой частной собственности, хотя и в ограниченных пределах, под контролем государства, породило в период НЭПа ряд проблем, одной из которых можно назвать попытки сращивания криминальных элементов с советским чиновничеством. С подобными проблемами столкнулось и российское государство в процессе перехода к рыночной экономике в конце XX – начале XXI века. Не исчезла, к сожалению, эта проблема и сейчас.

К числу самых распространенных видов экономических преступлений в условиях НЭПа относятся должностные преступления. В качестве причин можно отметить следующие:

1. Переход от частной собственности к общественной, произошедший «сверху» и в кратчайшие сроки не дал возможности представителям пролетариата научиться хозяйствовать. Не сама по себе общественная собственность порождала бесхозяйственность, а именно неспособность новых руководителей предприятий (часто в связи с отсутствием профессионального образования и опыта работы) эффективно осуществлять экономическую деятельность. В результате возникла необходимость привлечения к работе так называемых «буржуазных специалистов», то есть представителей класса, против которого пролетариат как раз и вел борьбу. Вероятность того, что в подобных условиях эти специалисты будут работать честно на благо чуждого для них государства не могла быть стопроцентной.

2. Образ жизни «новой советской буржуазии», их материальный успех негативно воздействовал на стиль работы новых руководителей предприятий и советского чиновничества – им хотелось жить также. В результате стимулировалась склонность к хищениям, казнокрадству, а самым быстрым способом достижения корыстных целей оказалось злоупотребление служебным положением. Масштабы последнего резко возросли. Об этом свидетельствуют, например, данные из диаграммы 1.



**Рисунок 1.** Динамика должностных и хозяйственных преступлений в Тамбовской губернии в первые годы НЭПа [1].

По данным диаграммы видно, что фактически за два года число должностных преступлений только в одной Тамбовской губернии увеличилось в 11,8 раз, а хозяйственных – в 15 раз. В других местах положение было не менее тяжелым.

3. Отсутствие законодательной системы, эффективно контролирующей функционирование экономической сферы, тоже создавало «лазейки» для криминальной активности в среде советских служащих.

К середине 1920-х годов самым распространенным посягательством на собственность стали растраты, подлоги и хищения. Например, в 1924 году по Курской конторе Госторга растраты, подлоги и другие преступления составили около 100 тысяч рублей. При этом 72,7% преступников были членами партии [2, Д. 967. Л. 7]. В такой же конторе в г. Воронеже ущерб составил 358 тысяч рублей; все 100% преступлений были совершены коммунистами и 36% из всех составляли растраты. В целом, по стране только за один 1924 год растраты, хищения, недостачи составили 2,29% от общей суммы расходов [2, Д. 909. Л. 18]. В процентном соотношении из привлеченных к ответственности представителей властных структур 35% составляли члены партии, более 60% - ответственные работники [2, Д. 967. Л. 7].

Реакция государства была жесткой. В заявлении Н. Крыленко, опубликованном в газете «Известия» специально отмечалось, что «за присвоение и растрату, совершаемую должностными лицами, а равно за присвоение ими особо важных государственных ценностей... оставлен расстрел... Такая суровая санкция объясняется необходимостью борьбы с эпидемией растрат, имеющей место за последнее время» [См.: 3].

Другой формой использования служебного положения в корыстных целях стало оказание за конкретное вознаграждение посреднических услуг нэпманам служащими государственного аппарата и многочисленных советских контор. И.С. Кондурушкин в своей книге приводит типичный для первой половины 1920-х годов пример. Работник одного из отделов коммунального хозяйства в г. Петрограде за определенные комиссионные сдал в аренду частнику ряд ранее национализированных магазинов по

Горсткиной улице, являвшейся центром мясной и молочной торговли в городе. За два года прибыль предпринимателей составила 800 тысяч рублей, а позднее по этому делу в целом был предъявлен иск размером в 2 миллиона рублей [4, с. 66]. Сам факт аренды не являлся противоправным, но условия сдачи, срок, цена, скорость оформления документов и выполнения договора чиновники определяли по своему усмотрению. Последние же представляли широкий диапазон для злоупотреблений, в том числе бюрократизма и волокиты.

Получение теневых доходов от бюрократизма и волокиты также можно отнести к должностным преступлениям. Например, мастерски в этом плане была поставлена «работа» Центрального жилищного отдела (ЦЖО) Моссовета. Посетителям приходилось по три-четыре месяца ждать нужную «бумагу», хотя при определенных условиях, например, «в порядке борьбы с волокитой» чиновник мог решить вопрос в течение двадцати четырех часов. Оба эти пути были одинаково законны, но применялись чиновниками по своему усмотрению. При этом в конторе имелись профессиональные посредники, предлагавшие клиентам «ускорить» оформление документов за определенное вознаграждение («комиссионные»).

В том же Центральном жилищном отделе сорок сотрудников – в прошлом владельцы московских гостиниц – весной 1922 года организовали «Товарищество московских гостиниц» и сдали ему (то есть себе) в аренду более ста гостиниц на убыточных для города условиях. Участвовал в преступной деятельности и заведующий Отделом, член партии Козлов. В апреле 1923 года на судебном процессе по делу ЦЖО оказалось восемьдесят девять обвиняемых. В отношении одиннадцати из них Всероссийским Центральным Исполнительным Комитетом была утверждена высшая мера наказания [5].

В первые годы НЭПа был широко распространен метод разбазаривания государственных средств (хищения) и нелегального создания частного капитала с использованием его соучастников и агентов в государственном аппарате. Последние служили в госорганах и одновременно организовывали различные «левые» фирмы на имя своих компаньонов, родственников, а иногда и прямо на себя. Затем переводили в эти частные «фирмы» находившиеся в их распоряжении государственные средства. Представители различных государственных ведомств оказывались втянутыми в теневые торговые и посреднические операции практически повсеместно.

Интересно, что при объяснении коррупционных проявлений в среде советских служащих чаще обращалось внимание на мотивы не материального характера (низкие зарплаты, плохие условия труда, перегруженность работой, за которые полагались, по мнению работников, «компенсации»), а классово-идеологического. Виноватыми считались «мелкобуржуазные элементы, просочившиеся в государственный аппарат», «замаскировавшиеся враги».

Действительно, очень многие крупные частные предприниматели раньше были либо под судом, либо наказывались за хозяйственные правонарушения в административном порядке. По данным И.С. Кондурушкина из частных предпринимателей, дела которых слушались судом в 1924-1926 гг., 90% до 1921 года состояло на государственной службе [См.: 4, таблицы].

Вместе с тем, ограничивать анализ причин широкого распространения должностных преступлений среди советского чиновничества лишь мотивами

идеологического характера было бы упрощением проблемы. Противоправное экономическое поведение определенной части госслужащих в годы новой экономической политики порождалось комплексом факторов социально-экономического и индивидуально-психологического характера: возможности быстрого обогащения, расслоение внутри советского общества, социальная зависть провоцировали тенденцию к беззастенчивому использованию государственного кармана в корыстных интересах.

## **Выводы**

В заключение можно сделать следующие выводы. В годы НЭПа произошел резкий рост экономической преступности. Объективными условиями этого процесса исследователи считают несовершенство налоговой, кредитно-финансовой, правовой, снабженческой политики.

Самыми распространенными видами преступлений стали растраты, разбазаривание государственного имущества, злоупотребление государственными чиновниками своим служебным положением. Расхищение государственных средств приняло такой размах, что остановить его только репрессивными методами было невозможно. Необходим был целый комплекс уголовно-правовых реформ.

Вместе с этим судебные процессы по должностным преступлениям в первой половине 1920-х годов стали действенным инструментом, ограничивавшим распространение капиталистических отношений в стране. Они способствовали осуществлению карательной политики как против бывших собственников, так и против возникшего слоя «новой буржуазии» – чиновников, которые стремились использовать для незаконного личного обогащения свои служебные полномочия.

## **Библиография**

1. Государственный архив Российской Федерации (ГА РФ). – Ф. 393. – Оп. 89. – Д. 163. – Л. 52.
2. Российский Государственный архив социально-политической истории (РГАСПИ). – Ф. 17. – Оп. 84.
3. Яковченко, Н. О борьбе с растратами / Н. Яковченко // Рабочий суд. - №№ 49-50. – Л., 1925. – С. 1855-1858.
4. Кондурушкин, И.С. Частный капитал перед советским судом. Пути и методы накопления по судебным и ревизионным делам. 1918-1926 гг. / И.С. Кондурушкин. – М.-Л., 1927. – 240 с.
5. Центральный архив Федеральной службы безопасности Российской Федерации (ЦА ФСБ РФ). – Ф. 2. – Оп. – 1. – Д. 58. – Л. 56; Л. 59об.

***Приповерхностная трещиноватость и развитие экзогенных процессов на юге  
Воронежской области***

***Трегуб А. И.\* (Воронежский государственный университет, [tregubai@yandex.ru](mailto:tregubai@yandex.ru)),  
Шевченко К. М. (Воронежский государственный университет, [ka99she@yandex.ru](mailto:ka99she@yandex.ru))***

**Аннотация**

Изучено влияние на развитие опасных экзогенных геологических процессов в южной части Воронежской области особенностей геологического строения и, особенно, приповерхностной трещиноватости, обуславливающей соотношение поверхностного и подземного стока.

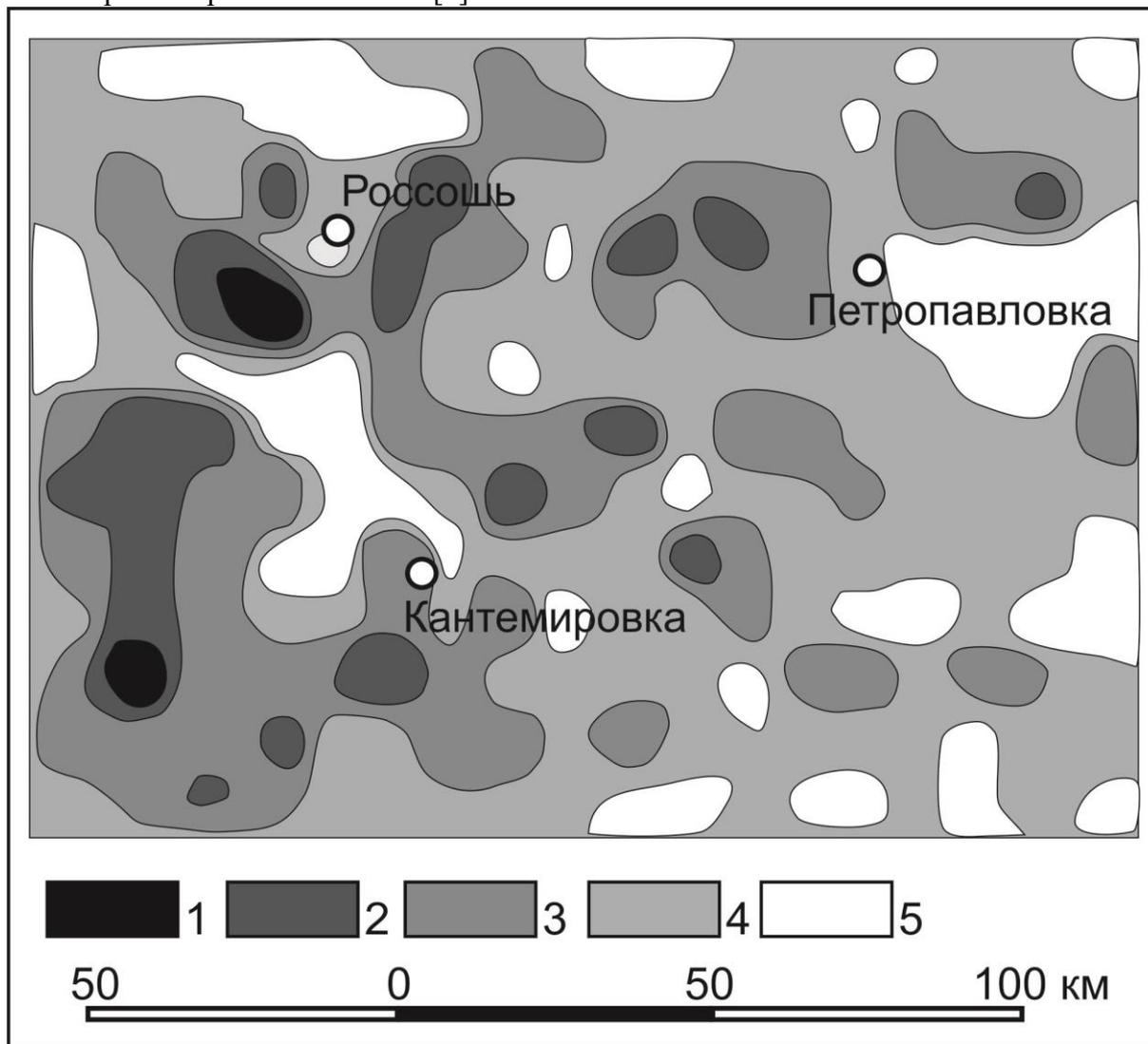
**Ключевые слова**

Воронежская область, оползни, водная эрозия, трещиноватость.

**Теория**

Южная часть Воронежской области характеризуется интенсивным развитием экзогенных геологических процессов, среди которых наибольшую опасность представляют оползни и линейная водная эрозия. Опасность их развития состоит в возможности быстрого разрушения различных коммуникаций – дорог, линий электропередач, газопроводов, а также построек в населенных пунктах, расположенных, главным образом, в сельской местности, где организация постоянного наблюдения и контроля затруднена [6]. Кроме того, от активных экзогенных процессов страдают сельскохозяйственные угодья. В этом отношении возрастает значение прогноза пространственного размещения и возможного проявления опасных явлений. Развитие оползневых процессов и линейной водной эрозии тесно связано с особенностями геологического строения юга Воронежской области, в разрезе которой под четвертичными покровными суглинками и песчаниками новопетровской свиты неогена залегают преимущественно песчаные олигоценые отложения, полтавского и харьковского горизонтов [1]. Под ними расположены мергели и глины киевского горизонта эоцена, которые представляют региональный водоупорный горизонт мощностью до 40 м. В основании киевского горизонта залегают маломощная (до 0,5 м) базальная песчаная пачка. Она сменяется песчаными отложениями бучакского горизонта (до 35 м). В пределах речных долин под четвертичными аллювиальными отложениями залегают мел и мергели кампасского яруса, а также сантонские глинистые мергели. По площади распространения и мощности основную часть разреза зоны гипергенеза составляют отложения палеогена [1]. Харьковские и полтавские отложения в совокупности с четвертичными суглинками и песчаниками неогена образуют главную активную толщу, подверженную развитию линейной водной эрозии и оползней [6]. Суммарная мощность этой толщи достигает 65 м. Интенсивному развитию линейной водной эрозии способствует верхняя часть разреза зоны гипергенеза. Четвертичные покровные суглинистые отложения и песчаники новопетровской свиты миоцена, препятствуют фильтрации атмосферных осадков и повышают объемы поверхностного стока [4,6]. В эволюционном ряду развития форм линейной водной эрозии начальное звено принадлежит безруслым ложбинам стока, формирующимся за счет концентрации плоскостного смыва. Там, где ложбины достигают кровли песчаных отложений, возникают инициальные формы размыва, представленные водобойнами (рытвинами). Появление в вершине водобойн крутого (до вертикального) уступа

скачкообразно увеличивает скорость водного потока и, в соответствии с законом Шези, его эрозионную способность. В результате попятной эрозии водобойны преобразуются в промоины, которые, в свою очередь, развиваются в склоновые овраги [6]. Развитие этих форм связано с наращиванием их водосборной площади и последующим перерастанием в плакорные овражные системы [4].



**Рисунок 1.** Схема плотности линеаментов. Плотность ( $\text{км}/\text{км}^2$ ): 1 – более 20; 2 – от 15 до 20; 3 – от 10 до 15; 4 – от 5 до 10; 5 – менее 5.

При проникновении поверхностного водного потока в подстилающую песчаную толщу с высокими коэффициентами фильтрации поверхностный сток превращается в подземный. Он насыщает полтавские и харьковские отложения водой, порождает возможность формирования оползневых масс по кровле глин киевского горизонта. Под ярусом развития оползней вновь появляются условия для развития линейной водной эрозии и формирования второго уровня овражных форм в киевских глинах. По мере размыва глин водный поток вновь фильтруется в бучакские пески, под которыми залегают мел и мергели кампанского яруса. Они служат локальным водоупором и создают условия для формирования нового уровня оползней [6]. Определяющее значение при этом имеет трещиноватость, которая снижает прочность пород, контролирует перераспределение поверхностного и подземного стока и предопределяет интенсивность и ориентировку формирующихся водно-эрозионных и оползневых форм [3]. Для выявления особенностей распространения трещин использован линеаментный

анализ, основанный на результатах структурного дешифрирования материалов дистанционного зондирования Земли. Основой для структурного дешифрирования характеризуемой территории служили космические снимки системы LANDSAT-7 В материалах дистанционного зондирования Земли трещины статистически отражаются локальными линеаменами, плотность которых (суммарная длина, отнесенная к единице площади) отражает степень раздробленности пород приповерхностной трещиноватостью [5]. (рис.1). Степень проявления трещин во многом определяется параметрами поля неотектонических напряжений [2]. Наибольшее внимание должны привлекать участки с большой плотностью линеаментов (см. рис.1). Как показывают результаты полевых наблюдений, именно к ним приурочены области максимального распространения оползней и овражной эрозии [1,4].

## **Выводы**

Анализ полученных данных позволяет сделать вывод о том, что при планировании мероприятий, направленных на стабилизацию опасных экзогенных процессов на юге Воронежской области, необходимо, помимо учета особенностей строения разреза зоны гипергенеза, привлекать результаты изучения степени распространения трещин. С этой целью необходимо проводить структурное дешифрирование космических снимков с последующей статистической обработкой результатов и выделением участков с аномально высокой раздробленностью пород.

## **Библиография**

1. Глушков Б. В. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Серия Воронежская. Лист XXII (Кантемировка). Объяснительная записка / Б. В. Глушков, А. И. Трегуб, Ю. Н. Стрик [и др.]. – СПб, 2001. – 165 с.
2. Трегуб А. И. Поля тектонических напряжений и развитие опасных экзогенных процессов на юге Воронежской области / А. И. Трегуб, К. М. Шевченко // Материалы VI Международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техноферной безопасности» 21-22 декабря 2020. – Воронеж: изд-во ВГТУ, 2021. – С.40-46.
3. Трегуб А. И. Приповерхностная трещиноватость и ее соотношение с тектонической структурой территории Воронежской антеклизы / А. И. Трегуб, А. А. Старухин // Вестн. Воронеж. ун-та. Сер. Геологическая, № 1, 1996. - С. 38-43.
4. Трегуб А. И. Неотектоника территории Воронежского кристаллического массива / А. И. Трегуб // Труды НИИ геологии ВГУ. – Вып.9. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2002. – 220 с.
5. Трегуб А. И. Цифровые модели рельефа при изучении новейшей тектонической структуры (на примере востока Воронежского кристаллического массива) / А. И. Трегуб, Д. Е. Шевцов // Структура, вещественный состав, свойства, современная геодинамика и сейсмичность платформенных и сопредельных территорий. Материалы XXII Всероссийской с международным участием научно-практической Щукинской конференции. – Воронеж: Научная книга, 2020, -С. 35-45.
6. Трегуб А. И. Экзогенные геодинамические процессы: оценка, прогноз, мониторинг (на примере Воронежской области) / А. И. Трегуб, Б. В. Глушков, Н. А. Корабельников, Ю. А. Устименко. - Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1999. – 76 с.

*Маркшейдерские работы при щитовом способе проходки  
Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru)*

### Аннотация

Маркшейдерские работы при щитовом способе проходки тоннеля сводятся к разбивкам при монтаже щита; разбивкам и закреплению маркшейдерских знаков на щите; ведению щита по проектной оси во время его передвижения; определению положения щита относительно проектной оси после передвижки; контролю за установкой тубинговых колец в тоннеле.

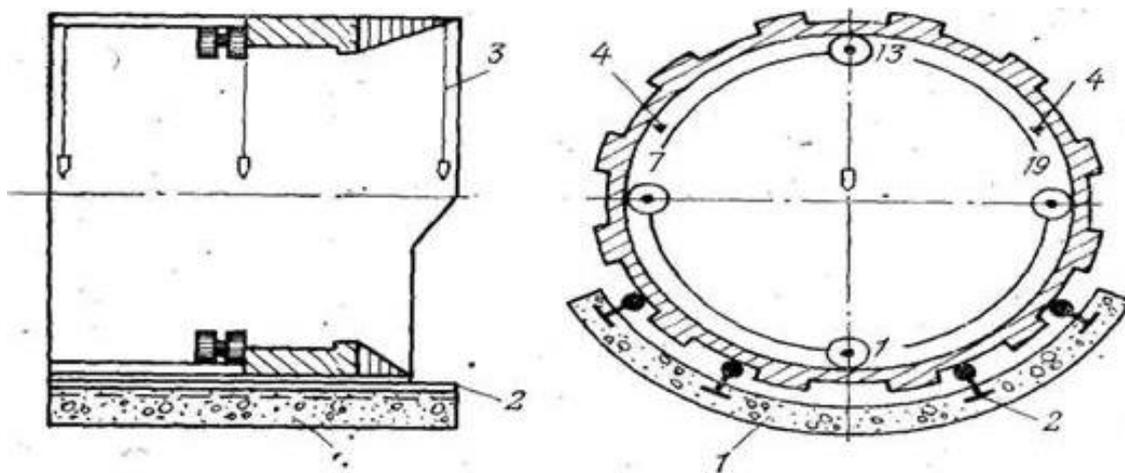
Важным условием правильности сооружения подземного сооружения является ведение щита по проектной оси. Особенно необходима высокая точность маркшейдерских работ при проходке подземного сооружения без передовой штольни.

### Ключевые слова

Щитовой способ проходки, строительство подземного сооружения, проходка тоннеля, сооружение тоннеля, продвиг щита.

### Теория

При проходке тоннеля щитовым способом возникают дополнительные маркшейдерские работы, связанные со спецификой работы щита (рисунок 1). При сооружении тоннеля щитовым способом тоннельная обделка, состоящая из чугунных или железобетонных тубингов, или блоков, собирается внутри оболочки щита. Поэтому положение колец тоннельной обделки в плане и по высоте зависит от положения щита. Это обстоятельство заставляет вести щит строго по заданному проектом направлению и не допускать отклонения его в плане и по высоте более чем на 50 мм.



*Рисунок 1. Проходка тоннеля щитовым способом*

До начала проходки щит, изображенный на рисунке 1, монтируют в исходное проектное положение в специальной щитовой камере на направляющих рельсах или бетонном основании. С этой целью разбивают проектную продольную ось щита, закрепляя её в своде камеры не менее чем тремя знаками. На этой оси щит устанавливают

в исходное положение по заданному пикетажу опорного кольца и отметке направляющих рельс или бетонного основания [1].

Щит собирается в специальной щитовой камере на бетонной подушке 1 с четырьмя направляющими рельсами 2 (см. рисунок 1). Особое внимание должно быть уделено маркшейдером при укладке направляющих рельсов, неправильное положение которых может создать перекося щита при сборке.

При сборке щита необходимо следить за соблюдением следующих геометрических условий:

- а) поперечное сечение щита должно представлять собой окружность;
- б) вертикальная плоскость щита, проходящая через его продольную ось, должна совпадать с проектной осью тоннеля;
- в) щит не должен иметь поперечного уклона.

Контроль выполнения перечисленных условий осуществляется с помощью отвесов 3, закрепленных по оси тоннеля, и нивелировкой симметричных точек 4 щита (см. рисунок 1).

Уклонения середины щита от проектного направления трассы в плане и профиле не должны превышать  $\pm 50$  мм. Учитывая процесс вертикальной осадки колец тоннельной обделки по выходе из оболочки, рекомендуется вести щит в профиле выше проектной отметки на  $2 \div 3$  см. Этот размер может изменяться на основании опыта проходки в данных геологических условиях [4].

Определяя положения ножевой и хвостовой дуг относительно проектной оси трассы и используя соотношения расстояний между дугами и дугами ножа и хвоста, вычисляют положение ножа и хвоста относительно отметок проектной трассы.

По окончании монтажа щита производится продольная и радиальная исполнительная съёмка щита, включающая измерения с ошибками до 2 мм длины и толщины оболочки, опорного кольца и ножа щита. На основании результатов этих измерений рассчитывают и закрепляют положение фактической продольной оси щита, а также определяют расстояния от этой оси до внешней образующей оболочки, опорного кольца и ножа.

Для установки в исходное проектное положение на щите закрепляют не менее трех знаков, фиксирующих фактическую ось щита и одновременно служащих для нивелирования при определении продольного уклона щита (рисунок 2).

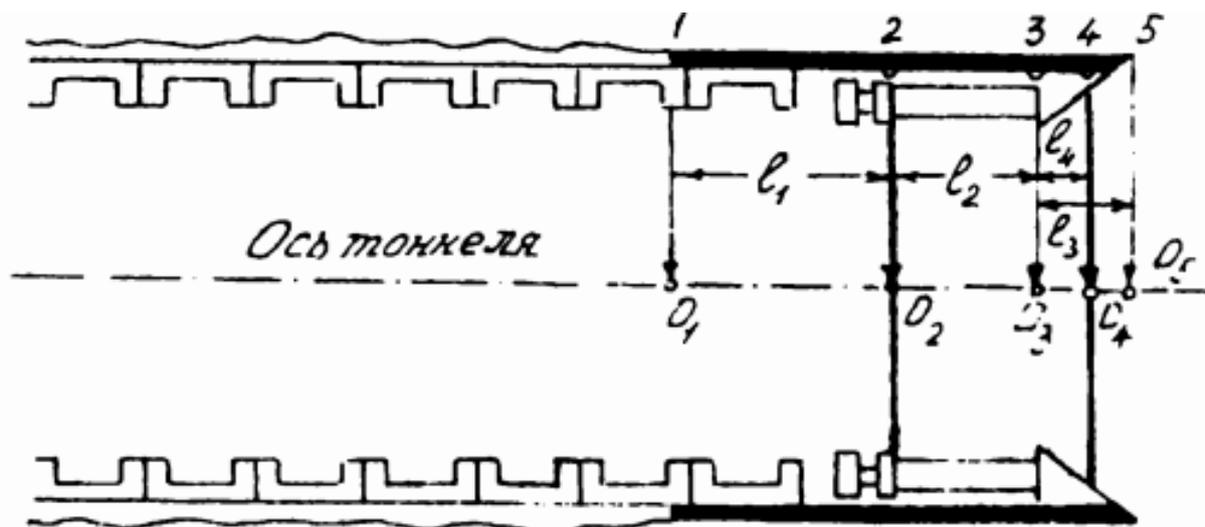


Рисунок 2. Схема размещения геодезических знаков на щите

Два знака (2 и 3) располагают на задней и передней плоскостях, а один (4) в ножовое части. Знаки устанавливают в верхней части щита точно в створе и в одной вертикальной плоскости, проходящей через продольную ось щита или смещенную, но параллельную ей ось. Соответствующие этим знакам, осевые точки обозначены точками O2, O3 и O4.

После закрепления знаков измеряют расстояния между ними  $l_2$ ,  $l_4$  и расстояния от знаков до краев оболочки и ножа  $l_1$  и  $l_3$ . По этим расстояниям рассчитывают уклонение от оси тоннеля центра крайнего поперечного сечения хвоста  $\delta_1$ , находящегося под оболочкой и центра переднего сечения ножа  $\delta_5$ , находящегося у самого забоя. При этом используют уклонения, измерение на знаках щита 2 и 3 (см. рисунок 2).

Расчетные формулы (1) и (2) имеют вид:

$$\delta_1 = \delta_2 - (\delta_3 - \delta_2) \cdot (l_1 / l_2). \quad (1)$$

$$\delta_5 = \delta_3 - (\delta_3 - \delta_2) \cdot (l_3 / l_2). \quad (2)$$

Схема определения положения щита в плане может быть представлена в виде, изображенном на рисунке 3.

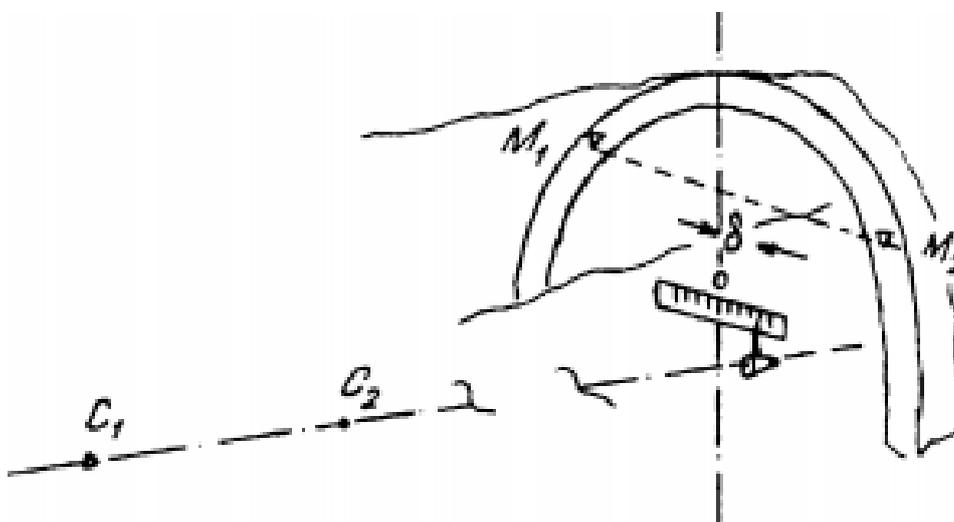


Рисунок 3. Схема определения положения щита в плане

На щите закрепляют горизонтальную шкалу так, чтобы её нуль-пункт лежал в вертикальной плоскости, проходящей через центр щита.

Вдоль шкалы передвигается движок со зрительной трубой и индексом. Передвигая движок по шкале добиваются установки линии визирования трубы в створ марок С1 и С2 на оси тоннеля. Тогда отсчет по индексу даёт отклонение  $\delta$  центра щита от оси тоннеля.

Рассмотренная схема является принципиальной и лежит в основе схем и способов, в которых используется другое измерительное оборудование [2].

После окончательной сборки щита и проверки его геометрической формы производится закрепление продольной оси щита с помощью отвесов. Для этого в теле щита по продольной оси просверливаются отверстия глубиной до 2 см, диаметром около 5 мм. Около каждого отверстия делается насечка, совпадающая с продольной осью щита, а в отверстие вставляется деревянная пробка, которая закрепляет отвес в насечке по оси щита.

При скоростном строительстве тоннелей для определения положения щита применяют лазерные приборы, которые позволяют визировать на большие расстояния в плохих условиях видимости, обеспечивать оперативность, а в некоторых случаях и непрерывность геодезического контроля. Известно много специальных лазерных приборов и систем для ведения щита, обеспечивающих оперативность и непрерывность маркшейдерского контроля положения щита в плане и высоте. Их основными частями являются передающее и приемное устройства. Передающее устройство содержит собственно лазер, создающий в пространстве видимую опорную линию, и приспособление, предназначенное для ориентирования луча лазера в заданное направление [3].

Уклонение щита от проектного направления в плане и по высоте не допускается более  $\pm 50$  мм.

Все геодезические работы, связанные с ведением щита, выполняют от пунктов подземной полигонометрии, знаки которой закрепляют на конструкциях готового тоннеля.

Щитовой способ следует применять для проходки тоннелей в неустойчивых нескальных грунтах, а также в скальных выветрелых и сильновыветрелых грунтах с коэффициентом крепости до 4, проявляющих горное давление.

## **Выводы**

В настоящее время отмечается значительный прогресс в технологии щитовой проходки, успешно конкурирующей с горным и буровзрывным методом при сооружении тоннелей в скальных грунтах. Заметный шаг в этом направлении был сделан в последние два десятилетия в связи с появлением новых типов проходческих щитов, основанных на использовании активного пригруза. Новые тоннеле-проходческие агрегаты с роторным рабочим органом заметно расширили область применения щитовой техники, в том числе при строительстве в сложных инженерно-геологических условиях.

## **Библиография**

1. Демешко, Е.А. Проходческие щиты для сооружения тоннелей: методические указания [Текст] М.: Издательство МГОУ, 2018. - 52 с.
2. Лавриенко, Л.Ф. Горнопроходческие щиты и комплексы : учеб. пособие для вузов [Текст] / А.А. Кологривко. - Минск : Нов. Знание ; Москва : ИНФРА-М, 2019. - 326 с. - (Высшее образование).
3. Попыкин, В.Ф. Строительство подземных сооружений с помощью проходческих щитов : учеб. пособие для вузов [Текст] / В.Ф. Попыкин, А.Ф. Немкин. - Москва : Горная кн., 2012. - 207 с. : ил. - (горное образование).
4. Технические решения при щитовой проходке тоннелей [электронный ресурс] : режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/vybor-optimalnykh-tekhnicheskikh-reshenii-pri-shchitovoi-prokhodke-tonnelei-v-inzhenerno-geo> (дата обращения 26.02.2021).

***Порядок предоставления земельных участков недропользователям  
Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru)***

**Аннотация**

Для проведения работ на земельном участке, находящимся над недрами, необходимо знать к какой категории земель относится этот земельный участок. Если земельный участок относится к категории земель, которая не предполагает добычу, разведку и оценку полезных ископаемых, то проведение работ, с целью его освоения недропользователем невозможно.

Из-за этого возникает необходимость перевода земель из одной категории в другую с целью его освоения.

**Ключевые слова**

Границы горного отвода, горноотводный акт, право пользования недрами, недропользование, земельные участки для разработки месторождения.

**Теория**

Изучение и разработка недр невозможна без изъятия земельного участка. Недропользование – это лицензируемый вид деятельности. Без оформления горного отвода, то есть оформления лицензии, организация не может стать нефте- или горнодобывающей (ст. 11 ФЗ «О недрах»).

Земельные участки для недропользования предоставляются в порядке выдачи лицензий на добычу полезных ископаемых и выделения геологического и горного отвода [2].

Предоставление земельных участков для разработки месторождения осуществляется с проведением конкурсов или аукционов, а результатом проведения является возможность получения лицензии на право пользования недрами, а не право заключения договора купли-продажи, аренды и так далее, как в случаях, не связанных с недропользованием.

Лицензирование деятельности – является значимой особенностью предоставления земельных участков. После получения лицензии, с уполномоченным органом рассматриваются и согласовываются предварительные границы горного отвода. Завершающим этапом предоставления земель является уточнение границ горного отвода, получение горноотводного акта и заключения договора аренды.

Все работы, проведенные на участке недр без оформления лицензии и горноотводного акта, считаются незаконными, облагаются штрафами, а все постройки устраняются без возмещения ущерба. Выделение земельного участка возможно, только если оформлен горный отвод, утвержден проект рекультивации нарушенных (путем геологоразведки и добычи полезных ископаемых) земель, а также проект восстановления ранее обработанных земель.

Границы горного отвода определяются после предоставления лицензии, на право пользования, далее его границы обязательно уточняются и включаются в лицензию

после составления и утверждения плана технических работ на разработку месторождения. Оформление геологического отвода необходимо, если недропользователь собирается проводить геологоразведку с целью изучения недр, в основном для сейсморазведочных работ, которые не существенно нарушат целостность недр [5].

Существует ряд разрешительных документов для получения разрешения на оценку, поиск, разведку и добычу недр. Такие документы разделяют на две группы, одни разрешают пользоваться недрами, другие связаны на право пользования земельным участком, расположенным над недрами.

Документы, которые позволяют пользоваться недрами являются:

- оформление горного отвода;
- оформление геологического отвода;
- составление технического плана и документации на выполнение работ по добыче полезных ископаемых.

Вторая группа документов предоставляет право на пользование земельным участком в эту группу документов включено разрешение для проведения работ на земельном участке (получение участка в собственность, заключение договора аренды и оформление сервитута) и экологическая экспертиза [1].

Получение лицензии на право пользования участком земли над недрами – это только первый шаг на пути к освоению недр. Важным вопросом недропользования является получения необходимых документов и разрешений на использование земельного участка над недрами. В ряде случаев право пользования земельным участком является сложным и продолжительным процессом, нередко требующих затрат со стороны недропользователя. Лицензия предоставляется только при наличии согласия органа управления земельными ресурсами или собственника земли на отвод земельного участка с целью разработки недр.

Наличие лицензии у недропользователя является основанием для вынесения решения об изъятии необходимого участка земли над недрами с целью его разработки. После того как получена лицензия недр пользователь получает геологический отвод для проведения геологоразведочных работ и горный отвод для добычи полезных ископаемых. Получение прав на ведение работ по геологоразведке и добыче полезных ископаемых зависит от того, в чьей собственности находится интересующий земельный участок, какие работы предполагает проводить там недропользователь (с нарушением плодородного слоя или нет) а так же к какой категории земель относится участок.

Последовательность получения права пользования земельным участком над недрами представлена на рисунке 1.



*Рисунок 1. Последовательность получения права пользования земельным участком над недрами*

С проблемами получения прав на использование земельных участков практически не возникает, если работы не предполагают снятие плодородного слоя почвы, при этих условиях пользования геологическим отводом земельный участок над недрами предоставляется в аренду или устанавливается сервитут. Сервитут не предполагает изъятия земельного участка у собственника при предоставлении прав на его пользования. Только в первых стадиях освоения недр возможно проведение геологоразведки недр без нарушения целостности почвенного покрова [4].

Если обладатель лицензии на геологоразведку и добычу полезных ископаемых предполагает нарушение почвенного слоя (поисково-оценочные, разведочные и бурение) необходимо оформление выкупа или изъятия земельного участка (оформление в собственность).

В случае, если недра находятся под особо ценными сельскохозяйственными угодьями, эти участки предоставляются после отработки менее ценных сельскохозяйственных угодий, которые расположены в границах горного отвода (если они не включены в перечень земель, которые не могут использоваться для несельскохозяйственных целей). Земельные участки над недрами предоставляются во временное пользование на срок от 5 до 25 лет с целью геологоразведки и добычи полезных ископаемых, на такие же сроки закрепляются и необходимые земельные участки.

Земельный участок изымается и предоставляется гражданам и организациям заинтересованных им, после перевода земель над недрами в категорию земель промышленности, стоимость участков возмещается их собственникам [3].

## Выводы

Правовой режим земель, предоставленных для добычи полезных ископаемых, включает в себя требования:

- о снятии и сохранении слоя земли обладающим плодородием;

- рекультивации земель нарушенных добычей полезных ископаемых;
- консервации и ликвидации предприятий по добыче и обогащению полезных ископаемых;
- сооружений, которые не связаны с добычей полезных ископаемых;
- возможного возврата земельных участков прежним пользователям.

### **Библиография**

1. Барсукова, Г.Н. Экономика землепользования [Текст]: метод. указания для проведения практических занятий и самостоятельной подготовки обучающихся по программе «Кадастр недвижимости» по специальности 21.03.02 – «Землеустройство и кадастры» / Г.Н. Барсукова. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 61 с.
2. Беляев, В.П. Формирование земельного участка под строительство карьера [Текст]: / В.П. Беляев. – М.: БГАУ, 2017. – 83 с.
3. Золотенков, Я.В. Земельные участки для проведения геологоразведочных работ – перевод, изъятие или исключение из правил? [Текст] / Я.В. Золотенков. – М.: Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2014. №6. м. 70 - 72.
4. Ильин, С.А. Преодоление изначальных недостатков открытого способа разработки: опыт и результаты [Текст] / С.А. Ильин. – М.: Горный журнал. 2012. № 4. с. 25 - 32.
5. Алексеева, Н.С. Землеустройство и землепользование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алексеева Н.С.— Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2012. – 150 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43946> (дата обращения 11.02.2021).

**Определение потерь и разубоживания полезных ископаемых при подземной и открытой их разработке**

**Усова А.А. (СОФ МГРИ, [anna-usova60@yandex.ru](mailto:anna-usova60@yandex.ru))**

**Аннотация**

При нормальных условиях подземной разработки месторождений потери составляют (5 – 12)% от количества полезного ископаемого, предназначенного к разработке; при сложных условиях потери возрастают, достигая 20% и более. При открытой разработке потери полезного ископаемого хотя и ниже, чем при подземной разработке, однако и здесь они могут достигать существенных величин.

В связи с огромным ростом добычи полезных ископаемых в России за последние годы и соответственным увеличением при этом безвозвратных потерь, проблема борьбы с потерями приобретает большое народнохозяйственное значение.

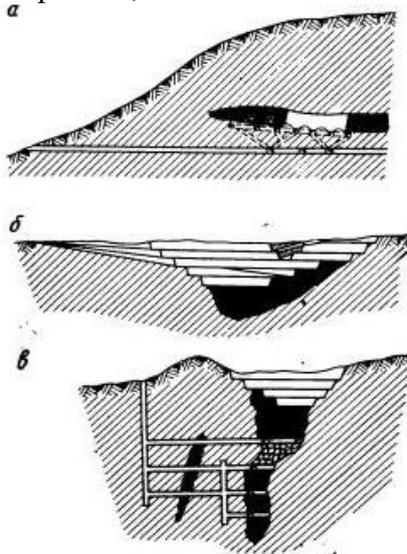
**Ключевые слова**

Потерянные запасы, разубоживание полезного ископаемого, рационализация систем разработки, классификации потерь.

**Теория**

В практике горных работ выделяют два основных способа разработки месторождений полезных ископаемых: подземный и открытый. Подземным называют способ, при котором месторождения разрабатывают с помощью подземных горных выработок. В противоположность этому отличительной особенностью открытого способа разработки является то, что три нем месторождения разрабатывают с помощью открытых горных выработок (подземные выработки могут при этом использоваться лишь в некоторых случаях, например, для транспортных целей).

Ряд месторождений полезных ископаемых разрабатывают комбинированным способом: верхнюю часть – открытым, а нижнюю – подземным способом (рисунок 1).



*а – подземный; б – открытый; в – комбинированный*

**Рисунок 1.** Способы разработки месторождений

Запасы, в которые включают общее количество полезного ископаемого, выявленное в месторождении до разведанных глубин, называют геологическими. Геологические запасы делят на балансовые и забалансовые; к первым относят ту часть запасов, полезное ископаемое в которой по своей качественной характеристике удовлетворяет требованиям промышленности и его добыча в данное время рентабельна; остальная часть запасов носит название забалансовых [3].

По балансовым запасам определяют так называемые промышленные запасы, представляющие собой количество полезного ископаемого, которое может быть добыто из данного месторождения при его разработке. Количественное различие между балансовыми и промышленными запасами определяется величиной проектируемых при разработке месторождения потерь и разубоживания.

Промышленные запасы кладут в основу расчетов при проектировании горного предприятия.

На современной стадии развития технологии горного производства потери полезного ископаемого при разработке месторождений неизбежны.

Основные источники потерь.

1. Оставление полезного ископаемого в недрах в виде различного рода целиков.
2. Неполная выемка полезного ископаемого в очистном забое (оставление части его у контактов с вмещающими породами; в местах изменения или нарушения элементов залегания; в массиве пород вследствие сложности форм, нечеткости контактов, недостатков геологического и маркшейдерского обслуживания, а также технологии очистной выемки).
3. Оставление в горных выработках уже отбитого от массива полезного ископаемого (на почве выработанного пространства; в отбитой пустой породе; в закладочном материале и пр.).

Помимо количественных потерь при разработке месторождений имеют место качественные потери, называемые разубоживанием. Под этим термином понимают уменьшение содержания полезных компонентов в добытом полезном ископаемом по сравнению с содержанием их в том же полезном ископаемом до его выемки из массива земной коры. Разубоживание полезного ископаемого происходит главным образом вследствие примешивания к нему в процессе добычи некоторого количества пустых пород. Руду, к которой при добавочных работах примешана пустая порода, принято называть рудной массой [4].

Снижение содержания полезных компонентов в рудной массе приводит к необходимости затрачивать дополнительные средства на добычу, транспортировку и переработку рудной массы. При подземной разработке месторождений потери полезного ископаемого составляют от 10 до 25%, увеличиваясь в сложных условиях до 40% и даже более; разубоживание руды меняется в пределах от 7 до 20%, а иногда и более.

Для открытой разработки месторождений характерны значительно меньшие величины потерь и разубоживания. В соответствии с «Типовыми методическими указаниями по определению, нормированию, учету и экономической оценке потерь

твердых полезных ископаемых при их добыче» попользуются следующие показатели потерь и разубоживания.

Коэффициент истинных потерь полезного ископаемого определяется по формуле (1):

$$n = \frac{\Pi}{B}, \quad (1)$$

где  $\Pi$  – количество полезного ископаемого, потерянного из балансовых запасов, т;  
 $B$  – количество погашенных балансовых запасов, т.

При разработке рудных месторождений определяются, кроме того:  
– коэффициент потерь металла по формуле (2):

$$n_m = \frac{\Pi \cdot c_{\Pi}}{B \cdot c}, \quad (2)$$

где  $c_{\Pi}$  – содержание металла в потерянной руде, %;  
 $c$  – содержание металла в погашенных балансовых запасах, %;

– коэффициент разубоживания руды по формуле (3):

$$p = \frac{c - a}{c}, \quad (3)$$

где  $a$  – содержание металла в добытой рудной массе  $D$ , %;

– коэффициент извлечения руды из недр по формуле (4):

$$K_n = \frac{D_a}{B_c}. \quad (4)$$

Потери и разубоживание на горных предприятиях устанавливаются геолого-маркшейдерской службой; их учет ведется в соответствии с отраслевыми инструкциями [2].

Систематический учет потерь и разубоживания является очень важным мероприятием, позволяющим оценивать процесс разработки месторождения, устанавливать источники наибольших количественных и качественных потерь, соответственно с этим вносить изменения в технологию горных работ с целью целесообразного снижения рассматриваемых показателей.

К основным мероприятиям по уменьшению потерь и разубоживания относятся следующие: правильный выбор способа разработки и порядка отработки месторождения, своевременная выемка временных целиков, тщательное выполнение основных операций очистных работ, систематическое и качественное геолого-маркшейдерское обслуживание подготовительных и очистных работ [1].

Снижение потерь полезного ископаемого имеет огромное государственное значение; это нашло отражение в Законе об охране природы. Технологический процесс разработки месторождений полезных ископаемых должен отвечать следующим

основным требованиям: обеспечивать безопасные условия работ и высокую производительность труда, минимальную себестоимость добычи полезного ископаемого, снижение потерь и разубоживания (до уровня, необходимого для наибольшей эффективности использования богатств земных недр, эксплуатации месторождения и переработки минерального сырья).

## **Выводы**

Проблема повышения полноты и качества извлечения полезных ископаемых из недр возникает на различных стадиях освоения месторождения. В связи с этим различаются аспекты технико-экономического обоснования рационального уровня извлечения полезных ископаемых из недр, возникающие при:

а) народнохозяйственном планировании и проектировании строительства горнодобывающих предприятий, в задачу которого входит обоснование выбора для промышленного освоения месторождений полезных ископаемых, установление кондиций - минимального промышленного и бортового содержания полезных компонентов, минимальной мощности залежи при подсчете балансовых запасов и установлении технических условий на добываемое полезное ископаемое;

б) оперативно-производственном нормировании потерь и разубоживания на горнодобывающих предприятиях.

## **Библиография**

1. Сырман, В.Н. Техничко-экономическое нормирование потерь и разубоживания полезных ископаемых при добыче : учеб. Пособие для вузов [Текст] / В.Н. Сырман. - Москва : Горная кн., 2017. - 269 с. : ил. - (горное образование).
2. Чусова, В.Т. Нормирование и планирование полноты и качества выемки руды на карьерах : учеб. пособие для вузов [Текст] / В.Т. Чусова. - М: МГУ, 2019. - 292 с. - (Высшее образование).
3. Юндалов, Д.П. Методы учета и экономической оценки потерь и разубоживания при подземной разработке месторождений: учебное пособие [Текст] – Москва: Издательство МГОУ, 2018,- 63 с.
4. Обоснование рационального уровня потерь и засорения полезного ископаемого при открытой разработке [электронный ресурс] : режим доступа: [https://www.libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_7788.htm](https://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_7788.htm). (дата обращения 27.02.2021).

**Создание съёмочного обоснования на отвалах методом GPS приемников  
Усова А.А. (СОФ МГРИ, anna-usova60@yandex.ru)**

**Аннотация**

Для геодезических GPS измерений необходимо одновременное наблюдение одних и тех же четырёх (или более) спутников, по крайней мере, двумя GPS приёмниками: базовый приёмник и приёмник-ровер. Базовый приёмник в течение всего процесса измерений располагается на пункте геодезической основы с известными координатами. Ровер перемещается по определяемым точкам или участвует в процессе выноса точек в натуру.

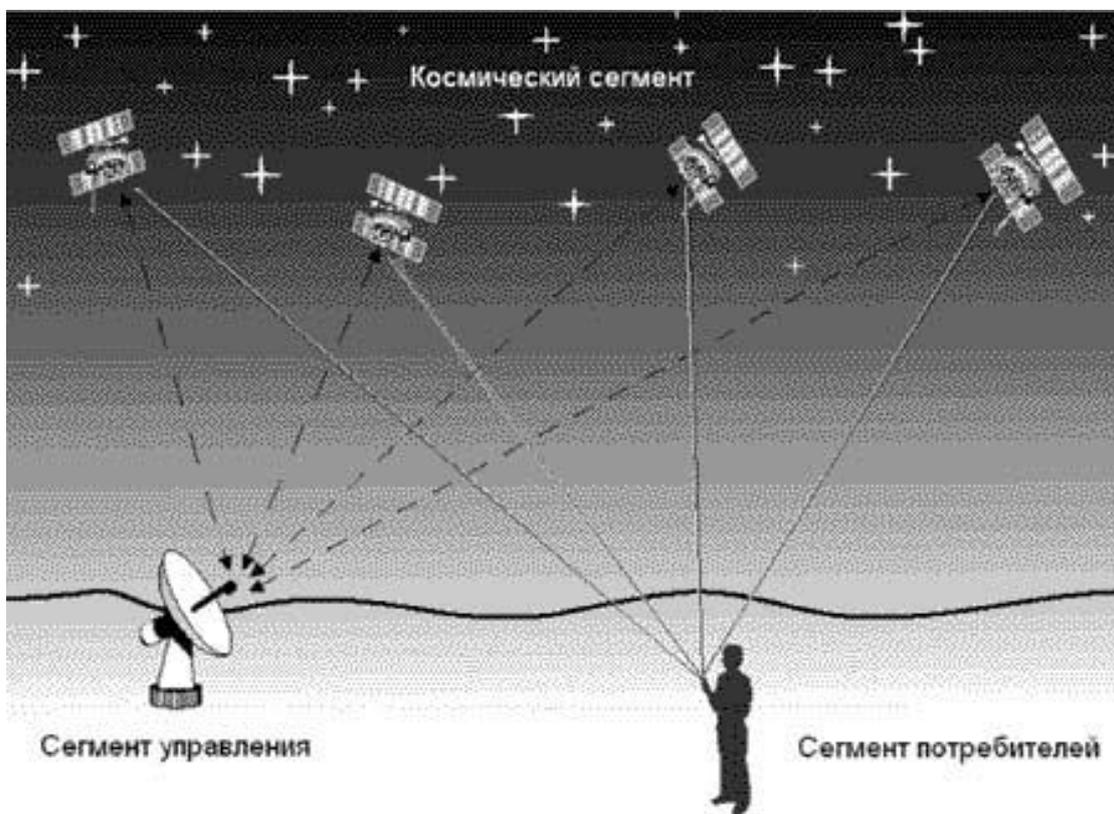
Для развития опорного и съёмочного обоснования сети сгущения пунктов, по результатам геодезических измерений, вычислены координаты опорных пунктов со среднеквадратической погрешностью не более 20 мм.

**Ключевые слова**

Опорная геодезическая сеть, геодезические GPS измерения, GPS приемники, продолжительность измерений на станции, метод статики.

**Теория**

Изучение и разработка недр невозможна без изъятия земельного участка. Система GPS, как видно из рисунка 1, состоит из трёх основных сегментов: космического, управления и пользователя.



**Рисунок 1.** Структура комплекса космической навигационной системы

Созвездие космических аппаратов (КА) или космический сегмент включает в себя 24 (21 активный и 3 резервных) низкоорбитальных спутника, расположенных на высоте чуть больше 20200 км с периодом обращения вокруг Земли 12 часов.

Принятое количество спутников обеспечивает видимость над горизонтом, по меньшей мере, 4-х спутников GPS из любой точки земли в любое время [2].

Сегмент наземного контроля и управления (НКУ) состоит из станции слежения за КА, службы точного времени, главной станции с вычислительным центром и станции загрузки данных на борт спутников. Станции слежения находятся на обширной территории земного шара. Когда КА проходит над одной из станций, он принимает информацию о своих координатах, высоте над уровнем моря и скорости (эфемериды), поправки в своём местоположении в свой альманах, который передаёт GPS-приёмникам.

Имеется четыре наземных станций управления: главная станция и три станции управления потоками данных.

1. Станции слежения непрерывно отслеживают спутники и передают информацию на главную станцию.

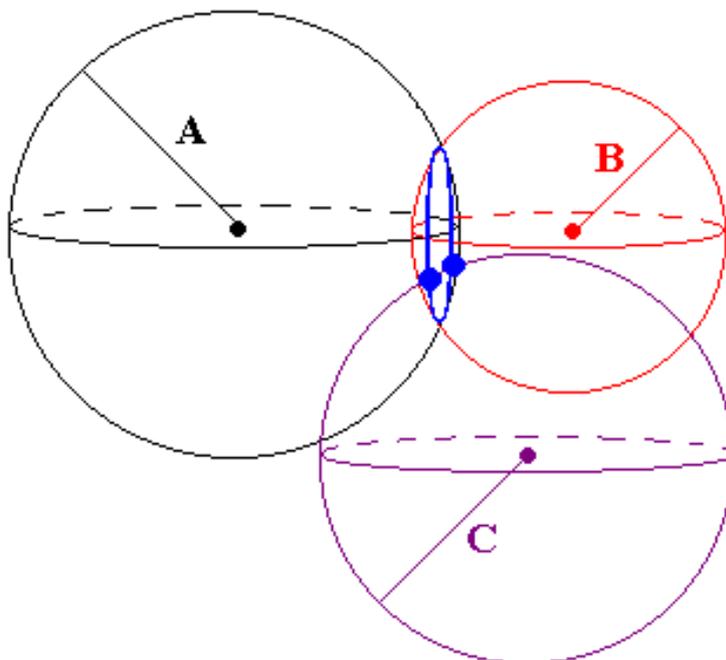
2. Главная станция вычисляет поправки синхронизации атомных часов спутников. Она также исправляет орбитальную информацию (эфемериды спутников). Главная станция передаёт результаты своей работы станциям загрузки.

3. Станции управления потоками данных обновляют информацию, передаваемую каждым спутником, используя данные, полученные от главной станции [5].

Сегмент аппаратуры пользователя (АП) состоит из приёмных устройств, которые достигли высокого совершенства. Практически распространение получили приёмники GPS.

Основой идеи определения координат GPS-приемника является вычисление расстояния от него до нескольких спутников, расположение которых считается известным (эти данные содержатся в принятом со спутника альманахе). В геодезии метод вычисления положения объекта по измерению его удаленности от точек с заданными координатами называется трилатерацией.

Если известно расстояние (A) до одного спутника, то координаты приемника определить нельзя (он может находиться в любой точке сферы радиусом (A), описанной вокруг спутника). Пусть известна удаленность (B) приемника от второго спутника. В этом случае определение координат также не представляется возможным – объект находится где-то на окружности, которая является пересечением двух сфер. Расстояние (C) до третьего спутника сокращает неопределенность в координатах до двух точек (обозначены двумя жирными точками на рисунке 2).



**Рисунок 2.** Идея определения местоположения с помощью спутниковой навигационной системы

Этого уже достаточно для однозначного определения координат – дело в том, что из двух возможных точек расположения приемника лишь одна находится на поверхности Земли (или в непосредственной близости от нее), а вторая, ложная, оказывается либо глубоко внутри Земли, либо очень высоко над ее поверхностью.

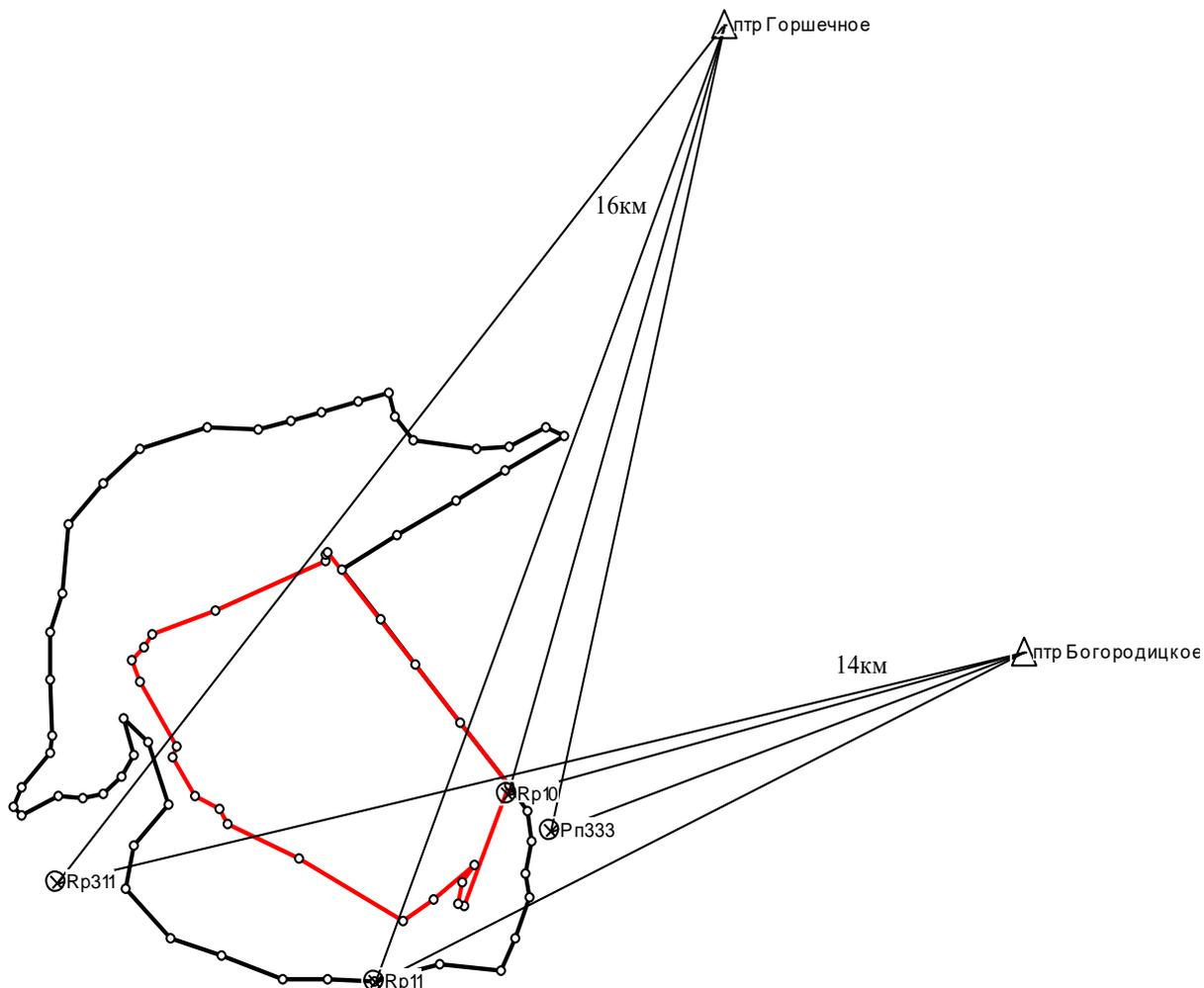
Таким образом, теоретически для трехмерной навигации достаточно знать расстояния от приемника до трех спутников [1].

Однако на практике не все так просто. Приведенные выше рассуждения были сделаны для случая, когда расстояния от точки наблюдения до спутников известны с абсолютной точностью. Разумеется, как бы ни изошрялись инженеры, некоторая погрешность всегда имеет место (хотя бы из-за неточной синхронизации часов приемника и спутника, а также от зависимости скорости света от состояния атмосферы). Поэтому для определения трехмерных координат приемника привлекаются не три, а минимум четыре спутника.

Получив сигнал от четырех (или больше) спутников, приемник ищет точку пересечения соответствующих сфер. Если такой точки нет, процессор приемника начинает методом последовательных приближений корректировать свои часы до тех пор, пока не добьется пересечения всех сфер в одной точке [4].

Для создания обоснования использованы пункты триангуляции 3-го класса: «Горшечное», расположенный в 16 км от объекта, и Богородицкое расположенный в 14 км от объекта. Координаты исходных пунктов триангуляции получены из выписки каталогов координат в системе МСК-46.

Схема опорного обоснования приведена на рисунке 3.



**Рисунок 3.** Схема создания съёмочного обоснования на отвалах методом GPS приемников

Необходимо создавать опорную маркшейдерско-геодезическую сеть, представляющую собой сеть сгущения, построенную на основе государственной геодезической сети.

Для создания маркшейдерско-геодезических сетей в горном деле целесообразно применять метод статики, который считается классическим методом определения базовой линии с помощью GPS. Приёмная аппаратура устанавливается на двух пунктах: на так называемой базовой станции (репере, пункте) с известными координатами и определяемой станции.

Этот метод обеспечивает наивысшую точность на очень больших расстояниях (стороны свыше 10 км) от базовой станции.

Экономически целесообразно использовать этот метод с двухчастотными GPS-приёмниками. Вторая частота используется для определения поправок, уменьшающих влияние атмосферы на прохождение сигналов от КА, складывающихся из влияния ионосферы, тропосферы и воздействия переотражения сигнала.

Обычно продолжительность измерений на паре станций составляет около 1 часа. При увеличении продолжительности наблюдений с 1 до 6 часов точность увеличивается примерно в 1,2 раза [3].

## **Выводы**

Статика и быстрая статика вместе с уравниванием, лучше всего подходят для развития опорных сетей.

При методе быстрой статики продолжительность измерений уменьшают до 8-20 минут в зависимости от наличия количества КА с благоприятным взаимным геометрическим фактором и отсутствием препятствий радиовидимости на КА. Критерием геометрического фактора является величина PDOP, которая не должна превышать 4 - 7 единиц. Измерения при этом проводят на коротких, менее 10 км базисных линиях.

Метод быстрой статики является компромиссом между высокой точностью (продолжительностью времени измерений) статики и экономической заинтересованностью в кратковременности наблюдений. Компромисс достигается за счёт уменьшения расстояний между приёмниками до 10 км.

Кинематические и дифференциальные методы подходят для измерений в реальном времени или с постобработкой. Быстрая статика подходит для измерений только с постобработкой.

## **Библиография**

1. Антонович, К.М. О надёжности сетей постоянно действующих базовых станций [Текст] – Известия ВУЗов: Геодезия и аэрофотосъёмка, №4/С 2019 - с. 30-36.
2. Асташенков, Г.Г. Влияние количества базовых станций на точность ГНСС-измерений [Текст] – Известия ВУЗов: Геодезия и аэрофотосъёмка, №4/С 2015, с. 62-65.
3. Курошев, Г.Д., Космическая геодезия и глобальные системы позиционирования. Учебное пособие [Текст] / Г.Д. Курошев. – СПб.: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 2017. - 182 с.
4. Брусило В.А, Погорельцев С.В, Применение сети референчных станций ГНСС при проведении воздушного лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъёмки [Текст] – Геопрофи, 2016 - №5. - с.49-53.
5. Войтенко, А.В. Опыт создания современной геодезической основы и съёмочного обоснования [Текст] – «Омский научный вестник», 2018. –№ 2. – С. 20-24.

**Шахтный способ добычи соли**  
**Усова А.А. (СОФ МГРИ, [anna-usova60@yandex.ru](mailto:anna-usova60@yandex.ru))**

**Аннотация**

Процесс добычи соли шахтным методом не зависит от времени года и ведется непрерывно. Подсчитано, что таким способом добывается более 60% всей соли в мире.

Следует заметить, что большинство добывающих предприятий практикует исключительно машинный способ разработки. Однако, в некоторых случаях применяется менее прогрессивный буровзрывной метод.

**Ключевые слова**

Соляная шахта, камерная система, добыча соли, соляные рудники, выемка соли.

**Теория**

Если залежи соли располагаются на глубине от 100 до 600 метров, то добыча ведется шахтным способом (рисунок 1).



*Рисунок 1. Добыча соли в шахте*

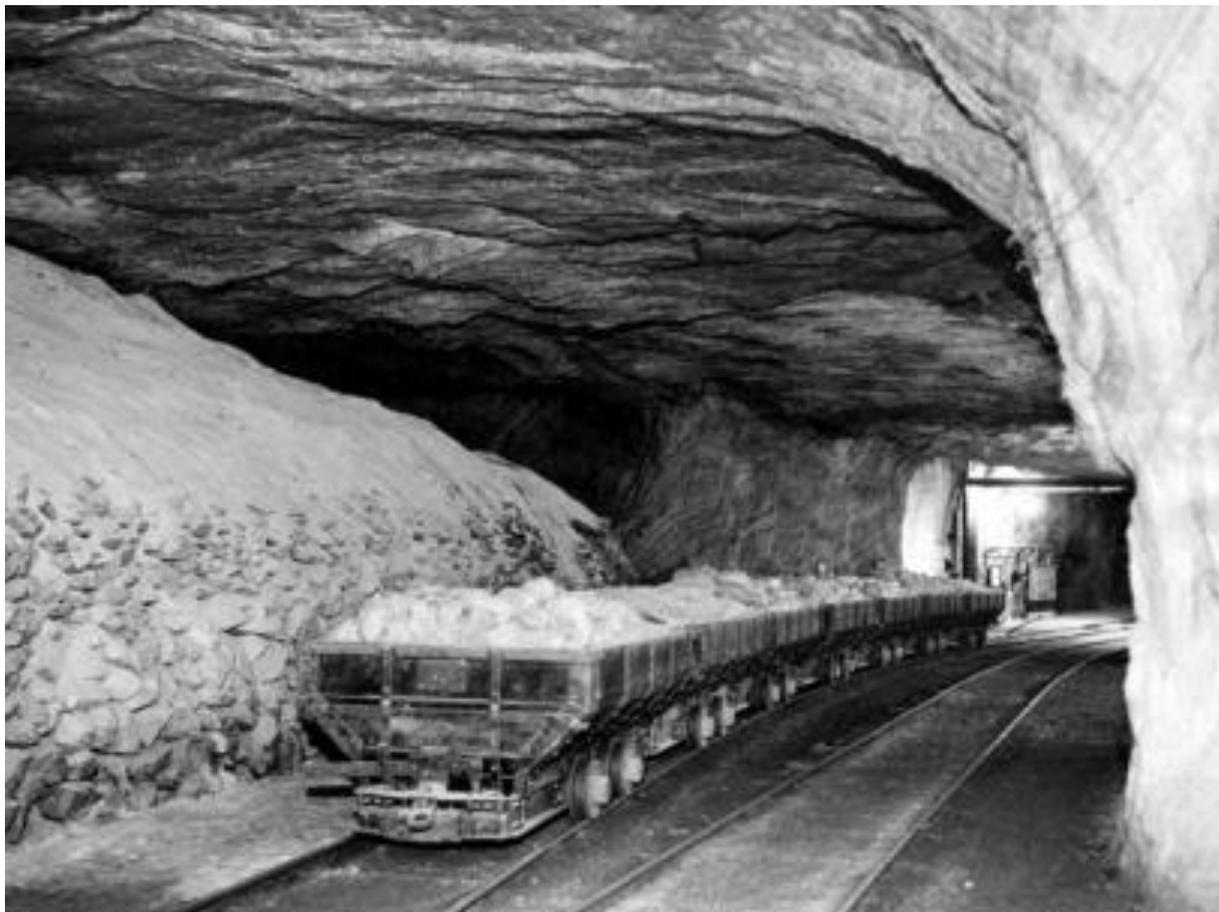
Сама шахта напоминает длинный туннель, стены которого выполнены из природной соли. Он расположен в толщине соляного пласта или купола. От него по сторонам отходят камеры, из которых и производится основная выборка каменной соли. Каждая камера достигает в длину до 500 метров. Ширина и высота камер составляют по 30 метров. Камерная система не требует крепления выработок [2].

Наряду с описанными преимуществами, камерной системе присущи и недостатки. Большие объемы выработанных пространств влекут за собой проблемы с

вентиляцией. Кроме того, в пространствах между камерами (целиках) остается более половины солевых запасов, иногда до 70%.

Отсутствие необходимости крепления кровли снижает себестоимость добытой соли и повышает производительность труда. Большие выработанные пространства в камерах дают возможность применять горную технику высокой производительности и мощности.

Для выемки и погрузки выработанной соли используют скреперные установки, а чтобы облегчить транспортировку (рисунок 2), полученные куски соли разрубают на более мелкие части и отправляют в перерабатывающий цех на специальных лифтах или вагонетках по шахтовой железной дороге. Там происходит помол соли и её фасовка в упаковки, после чего готовый продукт поступает в магазины [4].



*Рисунок 2. Транспортировка соли в шахте*

Степень помола, фасовка и добавки могут быть разными, конечный потребитель выбирает оптимальный для себя вариант. Высоким спросом пользуется соль, обогащенная йодом – она рекомендуется к употреблению как профилактическое средство йододефицитных заболеваний. Процесс добычи соли шахтным методом не зависит от времени года и ведется непрерывно. Подсчитано, что таким способом добывается более 60% всей соли в мире [1].

В настоящий момент одnogоризонтный способ вскрытия (рисунок 3) вытеснил соляных рудников все остальные. Он не требует проведения большого объема капитальных работ, достаточно прост и универсален. Правда, при значительном

заглублении выработок, возникает необходимость в организации многоступенчатых транспортных подъемов и мощных систем вентиляции.

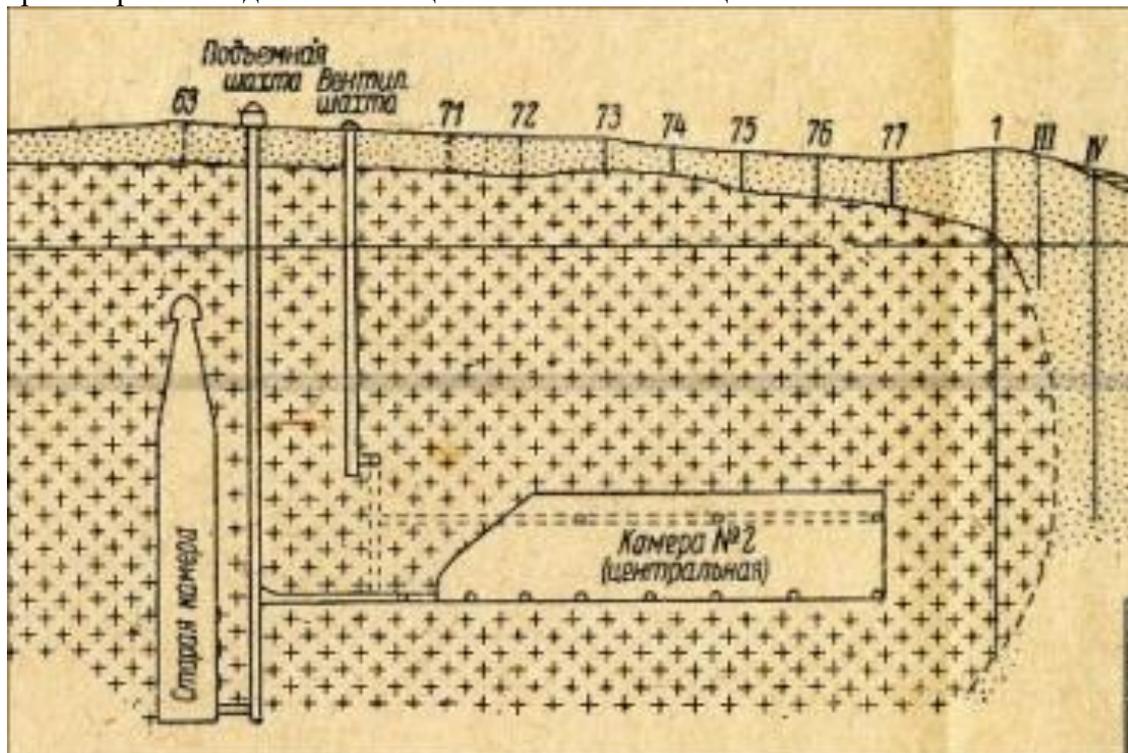


Рисунок 3. Одногоризонтный способ вскрытия

Эффективность эксплуатации отработанных солевых месторождений повышается за счет того, что выработанные камеры успешно используются для безопасного захоронения промышленных отходов. Среди недостатков стоит отметить высокую вероятность обвала соляной шахты и её возможное затопление, что приводит к серьезным экологическим и экономическим потерям [3].

## Выводы

Большинство добывающих предприятий практикует исключительно машинный способ разработки. Однако в некоторых случаях применяется менее прогрессивный буровзрывной метод. Бурение шурфов, закладывание взрывчатки и последующий взрывной вывал породы дают гораздо меньшую эффективность и производительность. При этом уровень безопасности труда значительно ниже.

## Библиография

1. Батулин, Е. Н., Меньшикова, Е. А., Блинов, С. М., Наумов, Д. Ю., Белкин, П. А. Проблемы освоения крупнейших калийных месторождений мира // Современные проблемы науки и образования. – 2012, № 6. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7513> (дата обращения 5.02.2021).
2. История и способы добычи соли. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://promplace.ru/dobycha-i-obrabotka-poleznyh-iskopaemyh/dobychasoli-1496.htm> (дата обращения 6.02.2021).

3. Коловогривко, А.А. Снижение геоэкологических последствий при подземной разработке калийных месторождений [Текст] // Вестник Полоцкого государственного университета. – 2014. – №16. С. 103-110.
4. ПАО «Уралкалий»: официальный сайт. [Электронный ресурс]. Режим доступа : [www.uralkali.com](http://www.uralkali.com) (дата обращения 4.02.2021).

**Об отношении студентов СОФ МГРИ (СПО) к Великой Отечественной войне  
Федорова Г.Н.\* (СОФ МГРИ, fgn31@yandex.ru)**

### Аннотация

Патриотическое воспитание молодежи является важнейшей гранью воспитательного процесса любого учебного заведения, а его организация – одной из основных задач всего педагогического коллектива. В статье представлены результаты анкетирования, проведенного среди студентов СОФ МГРИ (СПО), касающегося сохранения исторической памяти о войне, ее крупнейших сражениях, военачальниках, а также членов семей студентов, участников военных действий или тружеников тыла.

### Ключевые слова

Историческая память, Великая Отечественная война, отношение, студенты.

### Теория

В прошлом учебном году, в рамках работы лаборатории социологических исследований СОФ МГРИ, в преддверии празднования семьдесят пятой годовщины победы в Великой Отечественной войне, было проведено анкетирование 600 студентов СОФ МГРИ, обучающихся по программам СПО. В ходе социологического опроса мы пытались выяснить несколько моментов, касающихся сохранения исторической памяти о войне, ее крупнейших сражениях, военачальниках, а также членов семей студентов, участников военных действий или тружеников тыла.

Какие результаты мы получили? Прежде всего, следует с удовлетворением отметить, что 96% студентов, принявших участие в анкетировании, проявляют интерес к событиям Великой Отечественной войны, причем, неподдельный, и собираются принять участие в мероприятиях, посвященных этой знаменательной дате. При этом 88% опрошенных респондентов воспринимают этот праздник, как подвиг старших поколений, безусловный пример для современной молодежи. Оказалось, что 84% молодых людей считают, что знание истинных фактов и результатов необходимо для современной молодежи, а 92% респондентов указали, что у них есть личный интерес к изучению событий этой войны (рис.1).



Рисунок 1. Интерес студентов к событиям Великой отечественной войны

Выяснилось, что родственники 93% студентов участвовали в военных событиях 1941-1945 года. У большинства (72%) это были лица мужского пола (дедушки, прадедушки и прапрадедушки), у 11% - лица женского пола (бабушки, прабабушки, прапрабабушки), а у 10% - обеих полов. Как часто в семьях вспоминают о Великой Отечественной войне? Ответы на этот вопрос распределились следующим образом: «часто» - 27 %, «редко» - 41 %, «в памятные даты» - 32%. Опрос также показал, что студенты знают о военном прошлом своих родных: кем и где служили, какие имеют награды, какие получили ранения в боях. Были и те, кто написал, что их родные (прапрадеды) были участниками Финской и Японской войн. Кстати, практически у всех дома есть фотографии воинов. Их бережно хранят, как семейную реликвию. Есть и портреты, с которыми родители и дети участвуют в ежегодном традиционном шествии «Бессмертного полка».

Следует сказать, что респонденты характеризуют поколение освободителей исключительно положительным образом. Это люди мужественные, честные, сильные духом, смелые, стойкие, отважные, волевые, а также ответственные за судьбу своей страны. Многие отметили и высокие моральные качества военного поколения.

Характерно, что 76% считают важнейшим фактором, обеспечившим победу советского народа в Великой Отечественной войне, именно чувство патриотизма. В связи с этим, мы попытались выяснить, как наши респонденты понимают это чувство? Итак, 52% ответили на вопрос: «Что значит быть патриотом своей страны?» следующим образом: «знать и уважать историю России», «испытывать гордость за свою страну». Еще 36% считают, что настоящий патриот должен чувствовать ответственность за все, что происходит в стране, а также должен быть готов пожертвовать собой ради ее интересов. Оставшиеся указали, что патриот активно участвует в политической и общественной жизни страны, честно и добросовестно трудится на ее благо. При этом, 34% респондентов называют себя патриотами, 61% скорее считает себя таковыми, а 5% не видит в себе этого качества.

В анкете респондентам был предложен ряд вопросов, касающихся непосредственно Великой Отечественной войны. Так, студентами были выделены сильные и слабые стороны Советского Союза. К сильным сторонам были отнесены: сила духа, патриотизм, мужество, вера в победу, любовь к Родине, сплоченность народа, помощь мирных жителей. Не остались без внимания и такие моменты, как: быстрое перепрофилирование производства для военных целей, высокий уровень организации военных операций, талантливые военачальники. В качестве слабых сторон респонденты указали следующие: внезапность нападения противника, слабую подготовку к войне, недостаток в техническом вооружении, численности и уровне подготовки войск, отсутствие опыта ведения военных действий.

Затем студентам были заданы пять самых популярных вопросов о Великой Отечественной войне. Первый из них касался длительности войны. Оказалось, что 81% от числа опрошенных помнит, что она продолжалась 3 года 10 месяцев и 18 дней, или 1418 дней и ночей. Сколько людей погибло? Отрадно, что цифры: около 26,6 миллионов человек, а по неофициальным данным – около 43 миллиона человек, отметили 75% респондентов. А вот о том, каков был материальный ущерб для нашей страны от войны (около 2,5 триллионов рублей, более трети национального богатства СССР, а в тех областях, которые во время войны были оккупированы - примерно 65%), верно ответили чуть более половины (52%) от числа опрошенных студентов. Сколько городов было разрушено полностью? Цифры: 1710 городов и около 70 тысяч сел и деревень, тоже

оказались на слуху, их назвали 71%, как и продолжительность блокады Ленинграда (871 день), которую указали 73% респондентов (рис.3).



*Рисунок 2. Пять самых популярных вопросов о Великой Отечественной войне*

Какие решающие сражения Великой Отечественной войны были названы анкетирруемыми? Перечислю пять из них, наиболее часто встречающихся в ответах студентов. Это битвы: Московская, Сталинградская, Курская, а также Белорусская и Берлинская операции. Кого студенты отнесли к выдающимся полководцам и военачальникам Великой Отечественной войны? Это: И.В. Сталин, К.К. Рокоссовский, А.М. Василевский, Г.К. Жуков, К.Е. Ворошилов, И.С. Конев, Р.Я. Малиновский, И.Д. Черняховский, С.К. Тимошенко, В.И. Чуйков, И.Х. Баграмян.

Следует отметить, что свои основные представления о событиях войны студенты получили в ходе изучения истории Отечества. Кроме того, были отмечены такие факторы, как фильмы, а также художественные произведения о войне. Оказалось, что 76% респондентов смотрели такие фильмы, как: «А зори здесь тихие», «Офицеры», «В бой идут одни старики», «Брестская крепость», «Батальоны просят огня», «Молодая гвардия», «Василий Теркин», «Они сражались за Родину», «Семнадцать мгновений весны». Это что касается классики. Характерно, что 88% студентам интересны и сравнительно недавно выпущенные фильмы. Были названы следующие ленты: «Сталинград», «Снайпер», «Девятая рота», «Завтра была война», «Мы из будущего».

Однако, более двух третей от числа анкетирруемых студентов отметили, что фильмы не всегда правдиво и реалистично отображают военные события. Так, 17% отметили, что в современных фильмах война и ее участники изображаются негативно, а 6% указали, что в этих фильмах перестали приукрашать действительность тех событий. Что касается объективности освещения в отечественных СМИ событий второй мировой войны и участия в ней Советского Союза, то мнения студентов разделились в пропорции три к одному. Так, 76% считают, что они освещаются взвешенно и объективно, отражая реальный вклад стран-участников в происходившие события (рис.4).

Больше 90% респондентов уверены, что нужно обязательно проводить общественные мероприятия, связанные с памяtnыми датами Великой Отечественной войны. Среди них были названы следующие: патриотические фильмы с захватывающим

сюжетом; интерактивные выставки с интересными фактами и анимацией; благотворительные акции. А также осуществление совместной реальной помощи ветеранам и пожилым людям, посещение домов престарелых, театральные постановки и музыкальные концерты «Песни Войны» и, безусловно, проведение Парада Победы 9 мая в г. Москве и других городах страны.

Если говорить об исторической памяти, то ее важнейшим компонентом является оценочно-ценностное отношение к прошлому, ведь именно оно определяет смысл исторических событий, предшествующих поколений и отдельных личностей. Характерно, что 94% респондентов выразили свое согласие со следующими высказываниями: «Нам нужно гордиться победой в Великой Отечественной войне», «Нам всегда нужно помнить о войне 1941-1945 года», «Великая Отечественная война – это героическое прошлое нашего народа», «Великая Отечественная война – это доказательство мощи, сплоченности и силы нашего народа». Таким образом, мнения практически всех студентов сошлись на том, что следует гордиться победой и сохранять память о Великой Отечественной войне, как пример героического прошлого нашего народа, доказательство его силы, любви и преданности своей Родине.

Следует отметить, что 96% опрошенных считают, что именно героизм советского народа вместе с его беззаветной преданностью Родине сыграли главную роль в разгроме фашистских захватчиков. Кроме того, 94% респондентов выразили уверенность в том, что основную тяжесть в борьбе против фашизма во второй мировой войне вынес СССР. А 42% студентов указали, что главным стал уровень военно-технического производства, достигнутый СССР в ходе войны. Еще 35% согласились с тем, что важнейшим условием победы в Великой Отечественной войне стали железная воля Сталина и твердый порядок, наведенный им в стране. Всего 23% студентов выделили такой фактор, как значимость помощи союзников, особенно США.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что молодежь позитивно относится к истории Великой Отечественной войны, интересуется событиями того времени, гордится победой в войне 1941-1945 годов, чтит память героев, а также принимает активное участие в различных мероприятиях, связанных с этой страницей истории нашей страны. Связь поколений не утрачена.

**Теплотехнические расчеты труб отопления с использованием MS'EXCEL**  
Харламов Д.А.\* (ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, docktn@bk.ru), Масыгина Н.И.  
(ГФ БГТУ им. В.Г. Шухова, natali\_masyagina@mail.ru)

**Аннотация**

Решение задач тепло- и массообмена для расчета систем отопления имеет важное значение. В процессе решения дифференциальных и интегральных уравнений используются различные начальные и граничные условия. Применение методов математического моделирования с этой целью позволяет значительно повысить результативность процесса. Использование электронных таблиц MS' Excel позволяет в наглядной форме и с различными исходными данными решать подобные задачи.

**Ключевые слова**

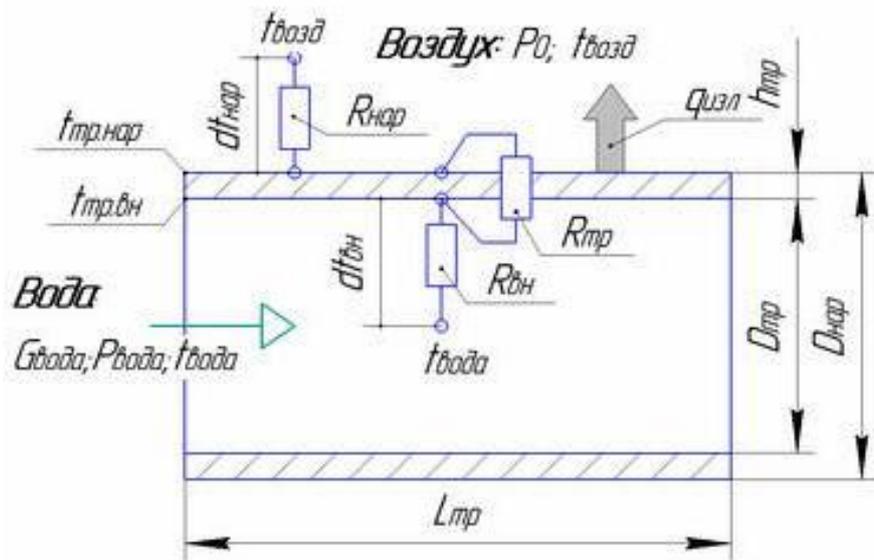
Математическое моделирование, теплообмен, степени черноты

**Теория**

Целью расчета является определение количества тепла воздуха трубой отопления, определение наиболее экономичной теплоизоляции.

Объект исследований: — труба с теплоносителем — водой, окруженная воздушным пространством.

На рисунке 1 приведена эквивалентная схема теплоотдачи неизолированной трубы [1].



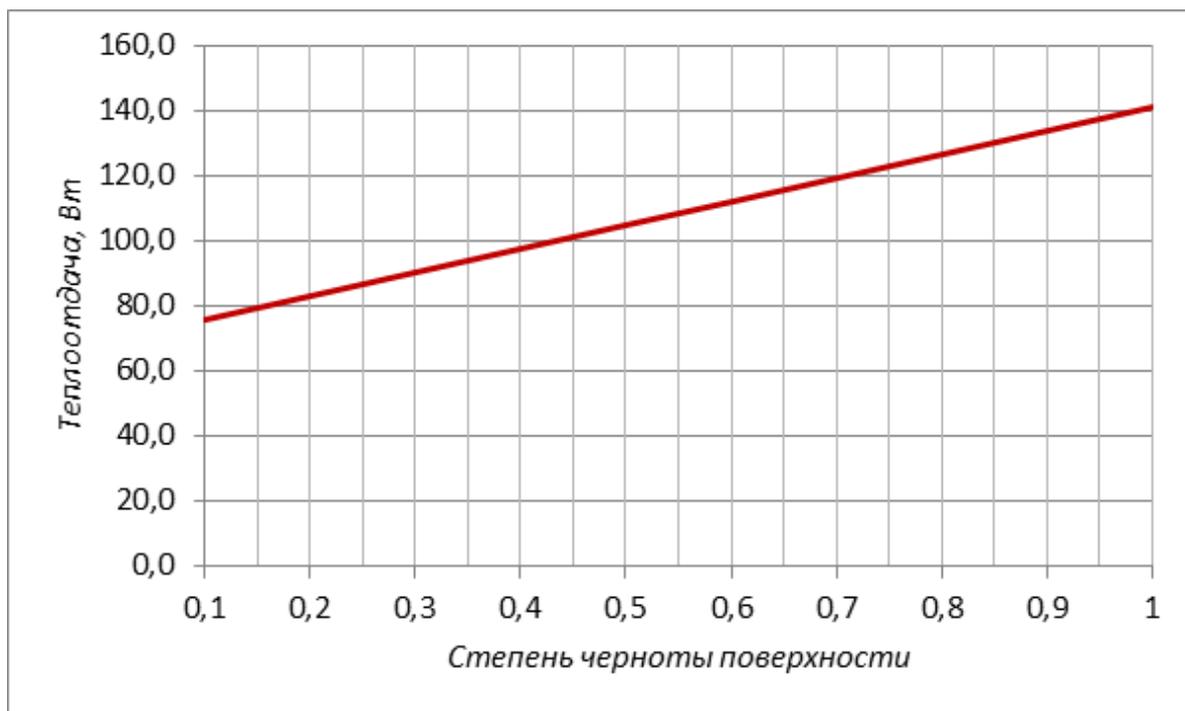
**Рисунок 1.** Эквивалентная схема трубы для расчетов

Исходными данными для расчета являются: абсолютное давление воды, расход воды, температура воды на входе в трубу, температура воздуха, внутренний диаметр

трубы, толщина стенки трубы, толщина теплоизоляции, длина трубы, степень черноты наружной поверхности трубы, степень черноты наружной поверхности изоляции [2].

Подставляя исходные данные в программу MS Excel, вычислим теплоотдачу изолированной и неизолированной горизонтальной и вертикальной трубы при заданной степени черноты [3,4].

В результате построены графики (рис. 2,3) зависимости теплоотдачи изолированной и неизолированной горизонтальной и вертикальной трубы от степени черноты.



**Рисунок 2.** Зависимость теплоотдачи неизолированной горизонтальной трубы от степени черноты

Далее сформируем таблицу 1, зависимости теплоотдачи горизонтальной и вертикальной неизолированной трубы от степени черноты.

Таблица 1.

Зависимости теплоотдачи труб от степени черноты поверхности, Вт

Неизолированная труба	Степень черноты ,									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Горизонтальная	75,78	83,05	90,32	97,58	104,83	112,08	119,33	126,57	133,80	141,03
Вертикальная	76,79	84,07	91,33	98,59	105,85	113,10	120,34	127,58	134,81	142,04

На основании таблицы 1 строим графики тепловых потоков от неизолированной горизонтальной трубы (рис.2) и от неизолированной вертикальной трубы (рис.3).



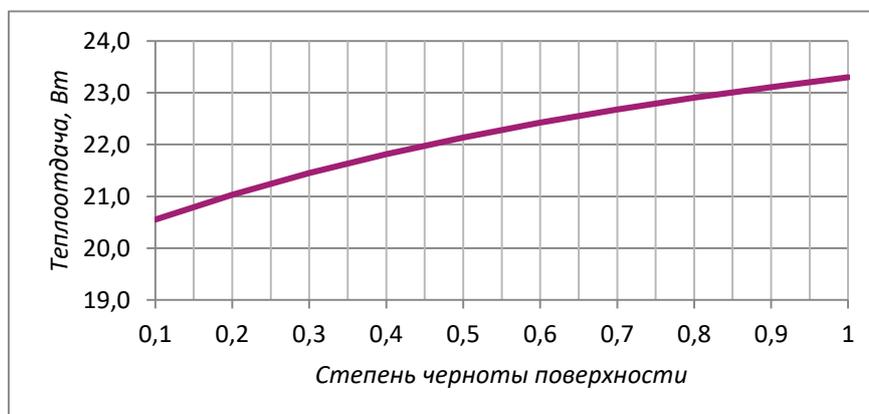
**Рисунок 3.** Зависимость теплоотдачи неизолированной вертикальной трубы от степени черноты

Сформируем аналогичную таблицу 2, зависимости теплоотдачи горизонтальной и вертикальной изолированных труб от степени черноты.

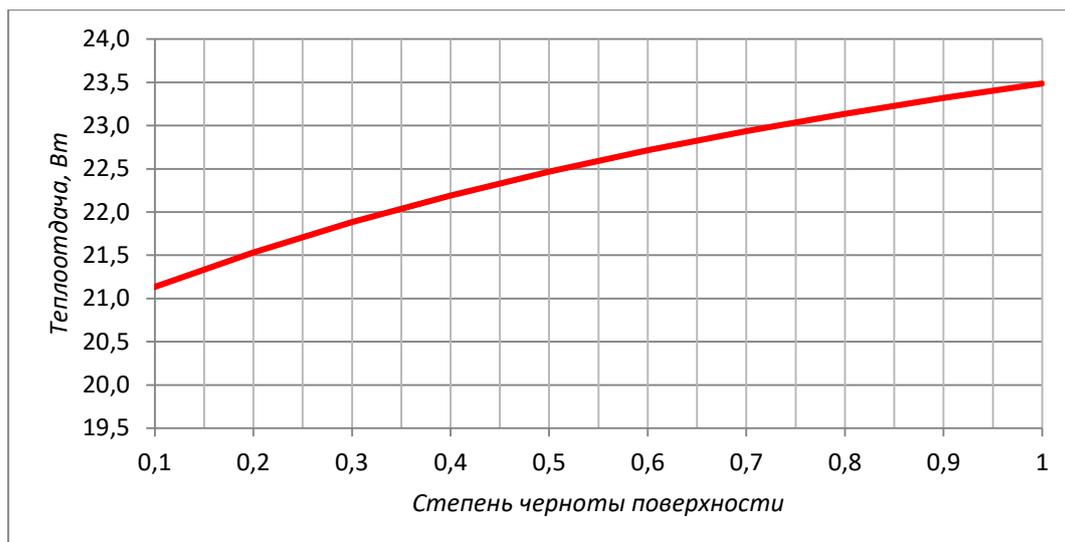
Таблица 2.  
Зависимости теплоотдачи труб от степени черноты поверхности, Вт

Изолированная труба	Степень черноты ,									
	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Горизонтальная	20,55	21,03	21,45	21,82	22,14	22,42	22,68	22,91	23,11	23,30
Вертикальная	21,13	21,53	21,88	22,19	22,47	22,71	22,94	23,14	23,32	23,49

На основании таблицы 2 строим графики тепловых потоков от изолированной горизонтальной трубы (рис.4) и от неизолированной вертикальной трубы (рис.5).



**Рисунок 4.** Зависимость теплоотдачи изолированной горизонтальной трубы от степени черноты



**Рисунок 5.** Зависимость теплоотдачи изолированной горизонтальной трубы от степени черноты

### Выводы

В результате расчетов в MS Excel с использованием различных исходных данных построены графики и определена теплоотдача изолированной и неизолированной горизонтальной и вертикальной трубы при заданной степени черноты.

С увеличением степени черноты величина теплоотдачи растет как для горизонтальной, так и для вертикальной трубы.

С увеличением степени черноты теплоотдача увеличивается, но величина теплоотдачи значительно меньше, чем для неизолированных труб.

### Библиография

1. Брюханов О.Н., Шевченко С.Н. Тепломассообмен: учебное пособие –М.: Инфра-М, 2012. – 464 с.
2. Ильина Т.Н. Теплофизика: учебное пособие. – Белгород: БГТУ, 2014. – 117 с.
3. Ильина Т.Н., Семиненко А.С., Киреев В.М. Примеры расчетов тепло и массообменных процессов. - Белгород: БГТУ, 2011. -144 с.
4. Семенов Б.А. Строительная теплофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Семенов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2012. — 48 с. — 978-5-7433-2527-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76516.html>.

*Хронотоп художественного текста (на материале прозы Теодора Л. Томаса)  
Захарчук Л.Н. \*(СОФ МГРИ, l.zakharchuk@mail.ru)*

### **Аннотация**

В данной статье рассматриваются особенности организации пространства художественного текста на примере одного из прозаических произведений – короткого рассказа «Тест» - Теодора Л. Томаса.

### **Ключевые слова**

Художественное пространство, точка отсчета, пространственная система координат, темпорализация пространства, проспекция, ретроспекция

### **Теория**

Объектом исследования является текст короткого рассказа Теодора Л. Томаса «Тест», предметом – средства реализации художественного хронотопа в указанном произведении.

В ходе работы были использованы следующие методы:

- метод лингвистического наблюдения и описания;
- метод контекстуального анализа;
- метод сопоставления, обобщения, классификации.

Целью нашего исследования является анализ проявления пространственно-временных характеристик в указанном художественном произведении.

Хронотоп в коротком рассказе Теодора Л. Томаса отличается многими яркими особенностями. Пространство и время данного текста формируется при помощи ретро- и проспективных отсылок. Разбиение континуума на эпизоды приводит к возникновению дисконтинуума, остановке, призванной акцентировать внимание читателя на определенных аспектах произведения. Подобные способы организации хронотопа в романе составляют основу художественного приема автора, остановки и скачкового временном слое являются оправданными средствами построения текста.

Художественное пространство (пространство созерцания или пространство восприятия в терминологии В.Н.Топорова), как известно, характеризуется некой парадоксальностью, поскольку оно является пространством в сознании. «Представления – не суть в пространстве, но в представлениях есть пространство»[3].

Художественное пространство рассказа «Тест» (автор Теодор Локард Томас) имеет следующую отличительную особенность: оно формируется наложением нескольких пространственных систем, нескольких «точек отсчета», нескольких сознаний, а именно:

- сознания читателя, выстраивающего в своем воображении пространство первой части рассказа (пустынная автотрасса, по которой движется главный персонаж, совершая спокойную автомобильную поездку) и всего текста в целом;

- сознания главного персонажа, для которого пространство первой части рассказа внезапно оказывается сном, намеренно вызванным гипнотическим состоянием;

- сознаний неких “us” (людей в форме), которые заключительным вопросом “How do any of us know (if what is going on is a dream or not)?” ставят под сомнение сознание главного персонажа, корректность его восприятия действительности в целом и, в частности, восприятия им пространства, в которое он помещен в каждую данную минуту.

Таким образом, задаваемая автором пространственная (и, соответственно, временная) система координат сбивается, выстраиваемая им художественная реальность оказывается лишена точки опоры в нашем сознании, приобретая сюрреалистическую парадоксальность, своеобразное «двойное дно». Стираются границы между «текстом и не-текстом», между «художественной и вещественной реальностью», ломаются и внутренние границы, разделяющие «участки текста различной кодированности» [1]. Мы сталкиваемся здесь со «сплошным закодированием двойным кодом, причем в разной читательской перспективе просматривается то одна, то другая организация... Возникающая при этом в тексте смысловая игра, скольжение между структурными упорядоченностями разного рода придает тексту дополнительные смысловые возможности» [Op. cit.].

Описанное является примером «текста в тексте», введением в текст иного сознания, иного текста, что способствует осуществлению такой функции текста как порождение новых смыслов.

Пространство художественного текста, как известно, органически связано с временным измерением, оно темпорализовано (термин В.Н. Топорова), т.е. становится неотъемлемо укоренено в разворачивающемся во времени сюжете. В рассказе «Тест» темпорализация пространства проявляется в использовании автором временных сдвигов – проспективных и ретроспективных отсылок, возвращающих главного персонажа к предшествовавшим его гипнотическому состоянию событиям «подлинной» реальности, которая, в свою очередь, оказывается мнимой, кажущейся.

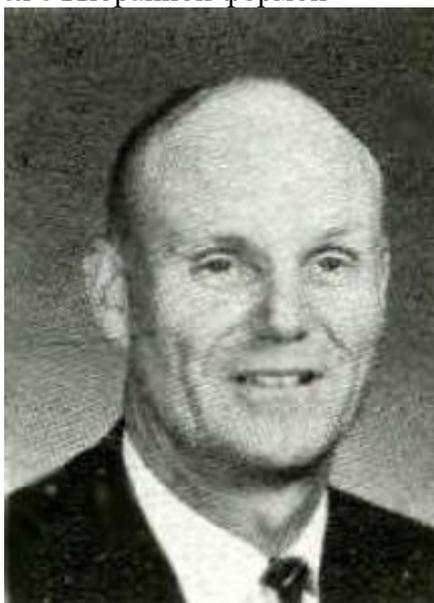
В символике пространства рассказа обращает на себя внимание мотив дороги. Дорога является символом освобождения, а, кроме того, «ускоренной трансформации в реализации собственной ценности» [2]. В первой части рассказа, где дается описание дороги, превалируют такие эпитеты, как (curved) gently, cool (morning), (he felt) relaxed and alert, bright but not glaring (sun), (the air smelled) fresh and clean, good (day), quiet (smile), (voice) as cool as the morning, pleased, good (thoughts) [5] и пр. За счет такого описания в первой части рассказа создается ощущение покоя и свободы.

В конце рассказа, в последнем его предложении также упоминается «дорожка» (groove). Существительное groove имеет следующие значения: 1. a long narrow usu. regular path or track made in a surface esp. to guide the movement of smth. 2. a track made by repeated movement, rut. (Rut – a fixed and dull way of life) [4]. Таким образом, в данном рассказе мы наблюдаем использование мотива зеркала. Известно, что зеркало никогда не есть простое удвоение; удваивая, оно искажает, предлагая странную модель обыденного

мира, создавая поле широких возможностей для художественного моделирования [1]. В рассказе «Тест» широкая, свободная дорога как элемент художественного пространства первой части текста зеркально противопоставлена узкой колее, дорожке, обозначившейся на истертых плитах пола, по которым в конце рассказа главного персонажа волокут вон из комнаты и далее в медицинское (исправительное?) учреждение. Такое зеркальное противопоставление меняет с точностью до наоборот атмосферу покоя и простора, созданную в начале рассказа, сужая безграничное пространство первой части до безликой комнаты казенного заведения и тотального контроля *uniformed men*, ставя под сомнение возможность реального освобождения человека, беспрепятственного и полного развития личности в современном мире: “And they (the uniformed men) dragged Robert Proctor out the door, knees stiff, feet dragging, his rubber heels sliding along the two grooves worn into the floor” [5].

## **Выводы**

Итак, хронотоп в рассказе Теодора Л. Томаса «Тест» формирует главный принцип, с которым автор подошел к написанию работы – использование времени и пространства как доминирующих средств построения текста, основных способов передачи прагматического и эстетического содержания и воздействия на читателя. Анализ оригинальности текстового построения в произведении позволяет говорить о том, что смысл определенно перекликается с выбранной формой



***Рисунок 1.** Теодор Локард Томас (13.04.20– 24.09.05) – американский инженер-химик и патентный поверенный, автор более 50 научно-фантастических рассказов, опубликованных в период с начала 1950-х до конца 1970-х годов.*

## **Библиография**

1. Лотман Ю.М. Текст в тексте. [Электронный ресурс] URL: <https://yanko.lib.ru/books/cultur/lotman-selection.htm> (дата обращения: 17.02.2021).
2. Энциклопедия символов, знаков, эмблем. [Электронный ресурс] URL: <https://www.klex.ru/p8u> (дата обращения: 17.02.2021).

3. Godin Aleksey. В.Н. Топоров о пространстве, пути, великих текстах, вечной жизни и бессмертии [Электронный ресурс] URL: <https://alekseygodin.wordpress.com/2017/12/08/toporov/> (дата обращения: 17.02.2021).
4. Longman Dictionary of English Language and Culture. – Longman Group UK Limited, 1992. – 1528 с.
5. Thomas, Theodore L. Test. [Электронный ресурс] URL: <https://www.auburn.wednet.edu/cms/lib/WA01001938/Centricity/Domain/2205/The%20Test.pdf> (дата обращения: 17.02.2021).

***Внеучебная занятость студентов как метод психолого-педагогической профилактики девиантного поведения.***

***Яблокова О.А.\* (СОФ МГРИ, yablokova72@mail.ru)***

**Аннотация**

Организация свободного времени студентов для решения задачи профилактики потребления ПАВ и совершения противоправных действий.

**Ключевые слова**

Девиантное поведение, профилактика, психология, клубы, Отечество, девиация.

**Теория**

К сожалению, в современном российском обществе наблюдается такое негативное социальное явление, как девиантное поведение. Наиболее незащищенными и неподготовленными в этой ситуации оказываются подростки. Отсутствие сформированной личной позиции и жизненных ценностей, недостаток жизненного опыта, моральных убеждений, позволяют в сознании и поведении несовершеннолетних закрепляться негативным тенденциям общественного развития [6, с. 68]. Препятствовать распространению различных проявлений девиации возможно путем организации профилактических мероприятий.

Что же понимается под термином девиантное поведение? В социальных науках данным термином обозначают «поведение, нарушающее принятые в обществе нормы и правила» [2, с. 104]. Анализируя психологические словари, находим, что девиация – это «действия, не соответствующие официально установленным или фактически сложившимся в данном обществе (социальной группе) моральным и правовым нормам и приводящие нарушителя (девианта) к изоляции, лечению, исправлению или наказанию».

Таким образом, девиантное поведение подростков – это поведение, отклоняющееся от морально-нравственных и правовых норм человеческого общества, проявляющееся в различных формах социальной патологии [1, с. 93].

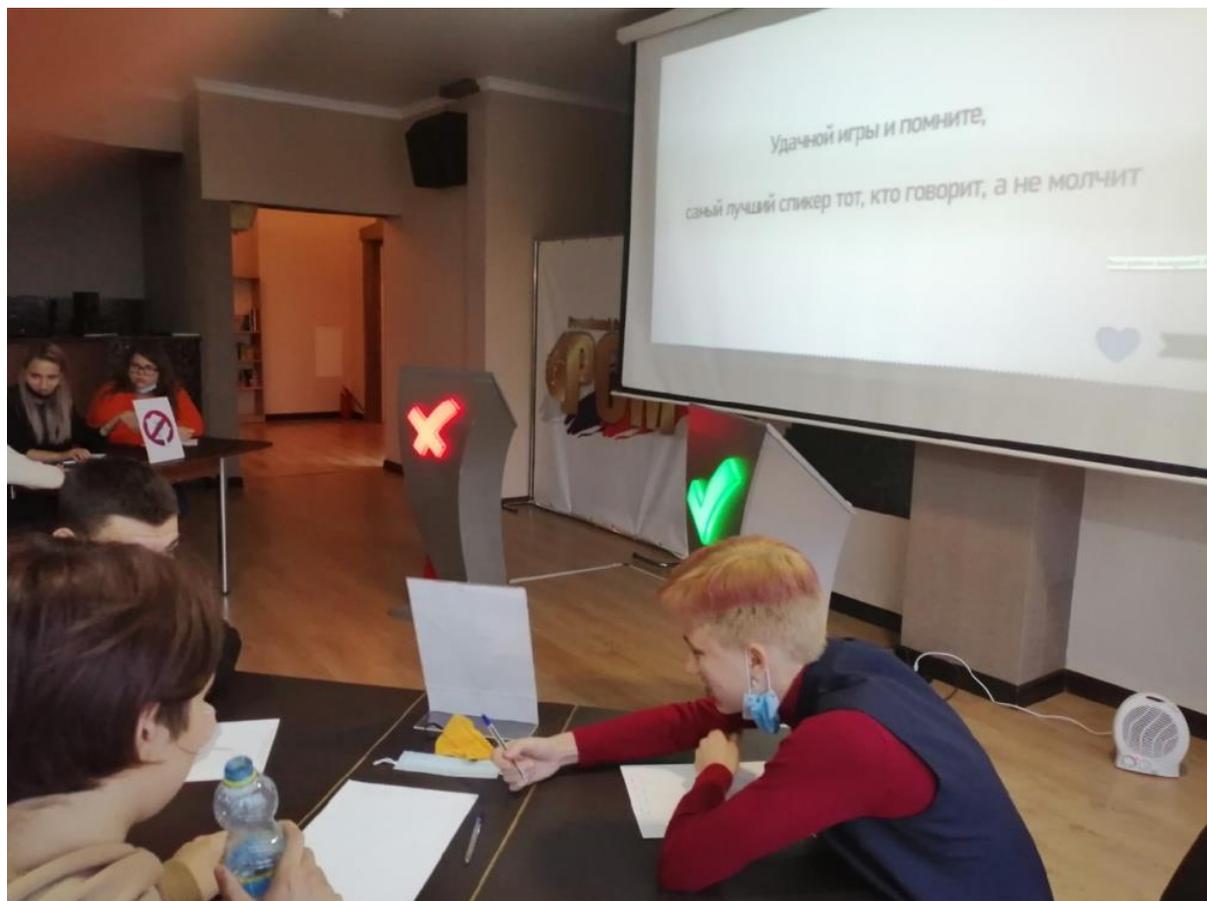
К основным видам девиантного поведения принято относить: преступность, наркоманию, суицидальное поведение, сексуальные девиации, проституцию, алкоголизм.

Психолого-педагогическая профилактика девиантного поведения предполагает комплекс мероприятий, включающих в себя мониторинг всех факторов риска, просветительскую деятельность с семьей подростка и ближайшим социальным окружением, психолого-педагогическую деятельность, направленную на развитие личностных ресурсов подростков, а также организацию их свободного времени. На чём и хотелось бы остановиться подробнее [5, с. 112].

Психолого-педагогическая работа в СОФ МГРИ организована таким образом, что параллельно с формированием студента как субъекта профессиональной деятельности происходит процесс воспитания и развития его личности.

Для реализации данной задачи в филиале образованы и функционируют студенческие клубы различной направленности.

- Клуб молодого избирателя «КОМПАС», который позволяет консолидировать студентов, способствовать повышению их политической и правовой грамотности, электоральной активности; формировать и укреплять гражданскую позицию; посредством искусства расширять знания по истории малой родины и всего Отечества.



*Рисунок 1. Заседание клуба «Компас».*

- «Родник». Данное объединение своей целью ставит духовное развитие личности, осознание высших ценностей, идеалов и ориентиров.

- Идеи добровольческой деятельности реализуются членами студенческого клуба волонтеров «ДАНКО». Волонтерами называют личность, готовую к социальному служению, решению социальных задач. Наши студенты принимают активное участие в волонтерской деятельности, как на уровне муниципалитета, так и проводят самостоятельные акции добра, самосовершенствуясь нравственно и духовно.

- В 2018 году начали работу военно-патриотические объединения «Альтаир», «Георгиевский», «Гардемарин», где у студентов есть возможность через познание исторических корней, осознание неповторимости истории Отечества и роли России в мировом историческом процессе приобщиться к нравственным и культурно-историческим ценностям, подготовиться к достойному и самоотверженному служению обществу и государству. [7, с. 116].



*Рисунок 2. Посещение студентами фестиваля народности и реконструкций.*

- Шоу-балет «Шоколад» позволяет студентам с помощью танца и хореографической пластики выразить себя и потребности своей души, создавая пространство соприкосновения с миром прекрасного и вечно юного искусства.

- В «Школе ведущих» у студентов есть возможность через азы ораторского искусства и актерского мастерства стать ближе самому себе и понять тех, о ком ведется повествование или для кого готовится выступление, погрузившись во внутренний мир человека.

- Молодежный медиациентр, занимающийся поиском и анонсированием инфоповодов, написанием текстов и выпуском видеосюжетов, позволяет студентам стать медийным лицом в среде сверстников, получить публичное признание, тем самым повысить не только социальную, но и личную значимость, расширить контакты с людьми разных социальных групп, укрепив тем самым самооценку и повысив уверенность в себе и своих возможностях, развивая навыки коммуникации.

- Развить артистические способности и чувство юмора, а также дать выход необузданной энергии творчества можно в КВН «РЕРублика Доминикана». Кроме того, занятия в клубе этой направленности позволяют студентам привлечь к себе внимание, но социально приемлемым способом, способствуют коррекции самооценки и развивают дух коллективизма и ответственности за общее дело.

Таким образом, организовав работу клубов разной направленности и привлекая к участию в них студентов, склонных к девиантным проявлениям, можно скорректировать их психологические особенности и убрать одну из пусковых причин для совершения противоправных действий.

С целью выявления отношения студентов к проблеме распространения девиантного поведения в молодежной среде было проведено мониторинговое исследование, которое показало, что 74% респондентов осуждают различные проявления девиации, 51% - считают, что решение проблемы возможно только на государственном уровне, а 57% - убеждены, что все зависит от самого человека.

Для успешного выхода из сложившейся ситуации, по мнению опрошенных, необходимо активнее формировать чувство патриотизма и повышать самосознание молодежи считают 68% респондентов, 76% - предлагают усилить ответственность родителей за воспитание детей и улучшить материальное благосостояние семьи.

На первое место при ответе на вопрос о том, кто более ответственен за распространение подобного явления в стране 62% респондентов поставили себя, далее следуют семья - 49%, учебные заведения и образовательные организации - 44%, творческие объединения и клубы - 33%, спортивные и военно-патриотические кружки - 17%.

13% выразили желание и готовность участвовать в общественной деятельности, направленной на разработку проектов законов, способных повысить правовую ответственность лиц, вовлекающих подростков и молодежь в криминальную и другую противоправную деятельность.

Полученные данные дают основания сделать выводы о том, что у большей части студентов учебного заведения сформированы моральные ценности и гражданские качества, позволяющие им совершать осознанный выбор и нести за него ответственность, и 52% опрошенных считают, что это заслуга образовательной организации.

## **Выводы**

Таким образом, организация воспитательного процесса и психолого-педагогическое сопровождение студентов СОФ МГРИ способствуют формированию у обучающихся моральных убеждений и ценностей, которые снижают возможность проявления и развития различных форм девиации.

## **Библиография**

1. Ахметшина, И. А. Педагогика и психология девиантного поведения: учебное пособие / И. А. Ахметшина. – М.: Изд-во «Экон-Информ», 2018. - 141 с. – Текст: непосредственный.
2. Ковальчук, М. А. Девиантное поведение. Профилактика, коррекция, реабилитация / М. А. Ковальчук, И. Ю. Тарханова ; отв. ред. Г. Л. Стольникова. – М.: Владос, 2014. – 286 с. – Текст: непосредственный.
3. Минин, А. Я. Актуальные проблемы девиантного поведения несовершеннолетних и молодежи / А. Я. Минин, О. Ю. Краев. – М.: Прометей, 2016. – 140 с. – Текст: непосредственный.
4. Паршева, Е. А. Особенности профилактики отклоняющегося поведения современных подростков / Е. А. Паршева. – URL: [https://forumnauka.ru/domains\\_data/files/19/Parsheva%20E.A..pdf](https://forumnauka.ru/domains_data/files/19/Parsheva%20E.A..pdf) (дата обращения: 23.02.2020). – Текст: электронный.

*Влияние экспозиции кавитационной обработки на процессы растворения золота Янникова Ю.Ю.\* (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", E-mail: miss.yannikova@mail.ru), Фурсов А.И. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет", E-mail: anton87f@gmail.com), Янникова Л.Ю. (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный университет")*

## **Аннотация**

Проводилось изучение времени кавитационной обработки на показатели растворения золота. Было установлено, что растворение золота имеет нелинейную зависимость от экспозиции кавитационной обработки.

## **Ключевые слова**

Золото, наноразмерное золото, высокоуглеродистые формации, двойная упорность, суперизмельчение, кавитация

## **Источники финансирования**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-35-90079 "Разработка теоретических основ технологии извлечения наноразмерного золота из руд связанных с высоко углеродистыми сланцами"

## **Теория**

В настоящее время при переработке руд черносланцевого типа после извлечения золота и серебра при цианировании в хвостохранилище сбрасывается большое количество переработанного материала. После извлечения золота в хвосты уходит материал с содержанием золота порядке 1,5-2,0 г/т. Перед нами встала цель определить возможность доизвлечения как золота, так и сопутствующих металлов платиновой группы. Для решения данной цели необходимо решить задачу в подборе оптимального времени кавитационной обработки.

Недоизвлечение золота связано с 2 причинами: 1) недовскрытость золотин прежде всего в частицах сульфидного состава; 2) наличие природного органического углерода, обладающего определенными сорбционными свойствами, который не позволяет полностью перевести золото в раствор.

Такие руды называют рудами двойной упорностью.

Кавитация - довольно распространенный и важный эффект в процессах разрушения микрочастиц в природных и технологических процессах [4]. Явление кавитации представляет собой физический процесс образования пузырьков вакуума в жидких средах при резком снижении в них давления, с последующим их схлопыванием и высвобождением большого количества энергии, приводящей к разрушению и суперизмельчению (~ 1-10 мкм) частиц [3]. Схлопывание пузырька происходит в течение микросекунд. Ядра образования пузырьков концентрируются на присутствующих в

жидкости твердых частицах. Высокие давления, вызывающие разрушения, обусловлены кумулятивными струйками, образующимися при несимметричном схлопывании пузырька.

В качестве объекта исследования были отобраны две пробы хвостов одного из обогащательных предприятий. Первая проба (№1) - хвост контрольной флотации, вторая (№2) – хвост сорбции.

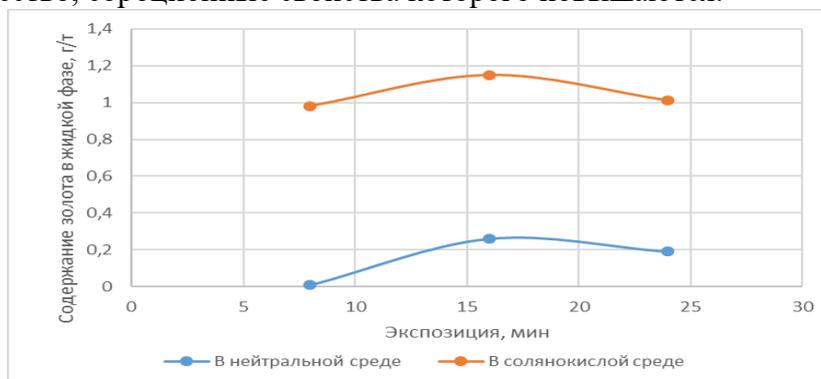
Кавитационная обработка проводилась в три этапа с общим временем экспозиции 24 минут. Это обусловлено тем, что при кавитации происходит интенсивный нагрев пульпы. Обработка прекращалась при достижении температуры раствора 80<sup>0</sup>С.

Подробное описание параметров при проведении атомно-абсорбционной спектрометрии описано в [1].

После проведения кавитационной обработки (КО) минерального сырья (проба №1) в нейтральной среде были получены следующие данные. После первой КО содержание в твердой фазе (кек обработки) - 0,99 г/т, в жидкой – 0,01 г/т (здесь и далее в жидкой фазе в пересчете на руду). После второй КО содержание в твердой фазе - 0,26 г/т, в жидкой – 0,03 г/т.

После первой КО содержание определяемого золота в пересчете на твердую фазу возросло до 0,99 г/т. Повышение содержания извлекаемого золота по сравнению с исходной рудой увеличилось в 6 раз. В жидкой фазе содержание золота составляет, при перерасчете на твердую фазу 0,03 г/т, т.е металл не переходит в раствор в нейтральной среде. При дальнейшем воздействии кавитации содержание снизилось до 0,26 г/т в твердой фазе и до 0,02 г/т в жидкой (рис. 1). Последующие КО приводит к снижению определяемого золота. Это связано с активацией углистого вещества, которое сорбирует вскрытое золото [2].

После проведения КО хвостов сорбции (проба № 2) в солянокислой среде были получены следующие данные. После первой КО содержание золота в твердой фазе составило 7,52 г/т, в жидкой – 0,98 г/т. После второй КО содержание золота в твердой фазе составило 6,60 г/т, в жидкой – 1,15 г/т (рис. 1). Переход основной части золота в твердую фазу, можно объяснить активацией углистого вещества в процесс КО, которое сорбирует на себя выделенный в раствор металл. Суперизмельчение при КО, активирует углистое вещество, сорбционные свойства которого повышаются.



**Рисунок 2.** Графики зависимости степени перехода золота в раствор от экспозиции кавитационной обработки

Методы уменьшения негативного влияния или удаления углерода из проб различны, но часто связаны с потерей полезного компонента. Так при нагреве шихтованной пробы до 1000<sup>0</sup>С «выгорает» практически весь углерод и сера, захватывая с собой и большую долю наноразмерного золота.

## **Выводы**

При суперизмельчении методом кавитации в присутствии соляной кислоты происходит дополнительное вскрытие и высвобождение золота, которое в виде хлоридных соединений переходит в раствор, а частично сорбируется на дополнительно активизированном углероде.

Продолжительная кавитационная обработка минерального сырья приводит к снижению выявляемого золота, из-за активизации углистого вещества.

Для руд разного минерального состава оптимальная экспозиция кавитационной обработки различен и должен подбираться опытным путем.

## **Библиография**

1. Методические рекомендации по выполнению измерений массовых концентраций алюминия, бария, бериллия, ванадия, висмута, железа, кадмия, калия, кальция, кобальта, кремния, лития, магния, марганца, меди, молибдена, мышьяка, натрия, никеля, олова, свинца, селена, серебра, стронция, сурьмы, таллия, теллура, титана, хрома, цинка в питьевых, природных и сточных водах на атомно-абсорбционном спектрометре “квант z.эта” с электротермической атомизацией. М.: ООО Кортэк – 2010
2. 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
3. Пирсол И. Кавитация. Пер. с англ. Ю. Ф. Журавлева. М., «Мир», 1975. 95 с.
4. Sergey I. Popel, Vitaly V. Adushkin. Nanoscale particles in technological processes of beneficiation. J. Nanotechnol. 2014. № 5, С. 458–465. - URL: <https://www.beilstein-journals.org/bjnano/articles/5/53> (дата обращения: 08.02.2021).