

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»  
МИНИСТЕРСТВА ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

УДК: 622.33;658



ИЛЬИН Андрей Сергеевич

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПАРАМЕТРАМИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УГОЛЬНЫХ  
РАЗРЕЗОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА**

специальность 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»  
(экономика и управление народным хозяйством)

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Научный руководитель  
проф., докт. экон. наук С.М. Попов

Москва 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
Глава 1. Анализ влияния экономического кризиса на эффективность работы предприятий открытой угледобычи.....	9
1.1. Анализ состояния и перспектив развития открытой угледобычи .	9
1.2. Анализ природы экономических кризисов и последствий их влияния на работу предприятий угольной отрасли .....	21
1.3. Обзор литературы и научных работ в исследуемой области....	29
Цель и задачи исследований.....	40
Выводы по главе 1. ....	43
Глава 2. Исследование влияния кризисных явлений на эффективность параметров производственной деятельности угледобывающих разрезов	45
2.1. Методические основы экономического управления параметрами производственной деятельности разрезов, работающих в условиях экономического кризиса.....	45
2.2. Исследование взаимосвязи кризисных явлений на рынках энергоносителей с формированием маржинальных оценок результатов деятельности предприятий открытой угледобычи.....	56
2.3. Исследование условий и факторов, влияющих на формирование эффективных параметров производственной деятельности угольных разрезов в различных стадиях кризиса .....	66
Выводы по главе 2.....	83
Глава 3. Методологические основы формирования механизма управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса .....	84
3.1. Разработка критериев комплексной оценки маржинальных доходов предприятий открытой угледобычи, работающих в различных фазах кризисных явлений на рынке энергоносителей.....	84

3.2. Экономико-математическая модель оценки вариантов параметров производственной деятельности угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса .....	93
3.3. Разработка организационно-экономического механизма управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса.....	103
Выводы по главе 3.....	115
Глава 4. Апробация результатов исследований.....	116
4.1. Выбор объекта для апробации результатов исследований.....	116
4.2. Разработка рекомендаций по применению организационно-экономического механизма оценки и выбора вариантов параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях экономического кризиса на ЗАО «Черниговский».....	130
4.3. Расчет экономического эффекта от реализации рекомендаций по использованию организационно-экономического механизма оценки и выбора вариантов параметров производственной деятельности в ЗАО «Черниговский» .....	141
Выводы по главе 4. ....	144
Заключение.....	145
Список литературы.....	147

## Введение

Актуальность темы исследования. В соответствии с долгосрочной «Программой развития угольной промышленности России на период до 2030 года» предусматривается увеличение к 2030 году добычи угля до 430 млн. тонн. Угледобывающие мощности отрасли будет представлены 82 разрезами и 64 шахтами.

Достижение стратегических целей развития угольной отрасли сопряжено с необходимостью сохранения и развития производственных мощностей в условиях затяжного экономического кризиса с перманентно меняющимися фазами.

В этой связи большое значение приобретает потребность в решении задач поиска эффективных решений в условиях экономического кризиса, неразрывно связанных с оптимизацией параметров производственно-хозяйственной деятельности и повышением экономической эффективности работы предприятий открытой угледобычи.

Реализация этих задач предполагает необходимость разработки методического подхода позволяющего находить решения по обеспечению эффективности работы угольных разрезов, в различных стадиях развития кризиса, включая ранние стадии зарождения кризисов, периоды их наибольшего развития и стадии выхода из кризисного состояния экономики. В связи с неравномерностью протекания кризисных явлений на рынках энергоресурсов создание нового методического подхода предполагает целесообразным осуществлять поиск временных решений по изменению параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов без необходимости полного перерасчета проектов этих предприятий с более упрощенной процедурой оценки возможных решений.

Переход к рыночным отношениям предполагает использование опыта решения подобных задач в зарубежных странах, прежде всего США. Наличие опыта у американских горнодобывающих предприятий по управлению параметрами производственной деятельности с использованием

маржинального подхода позволило принять его за основу при разработке методического подхода по решения подобных задач в условиях экономического кризиса в Российской Федерации.

В соответствии с вышеизложенным разработка организационно-экономического механизма управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса с использованием методов маржинального подхода является актуальной научной задачей.

Методологическую и методическую основу работы составляют: анализ исследований в области методов экономической оценки результатов производственно-хозяйственной деятельности, нормативно-правовой базы РФ, регламентирующей экономическую оценку работы предприятий горной промышленности; отраслевые методики по экономической оценке экономической эффективности, методов статистического анализа и математического программирования.

Информационной базой работы послужили статистические данные Информационно-аналитического центра Минтопэнерго и Федеральной службы государственной статистики.

Цель работы заключается в формировании организационно-экономического механизма управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризиса

Идея работы заключается в разработке механизма управления на основе использования маржинального подхода, позволяющего обеспечить принятие эффективных решений по изменению параметров производственно-хозяйственной деятельности в различных стадиях экономического кризиса.

Объектом исследования является производственно-хозяйственная деятельность предприятий открытой угледобычи.

Предметом исследования являются эффективные взаимосвязи параметров производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов с состоянием рынка углей.

Научные положения, выносимые на защиту:

1. Экономическое управление параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса целесообразно осуществлять с использованием разработанной на основе маржинального подхода типизации способов формирования переменных затрат и доходов, влияющих на направленность и содержание преобразований, необходимых для обеспечения непрерывной эффективности работы предприятий открытой угледобычи.

2. Генерирование вариантов изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов следует производить с использованием установленных зависимостей формирования величины маржинального дохода в различных стадиях экономического кризиса от соответствующих им локальных показателей-факторов, определяемых состоянием основных и сопутствующих сфер деятельности.

3. Поиск решений по развитию деятельности разрезов в условиях кризиса целесообразно осуществлять на базе предложенного организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности, включающего экономико-математическую модель оценки вариантов с целевой функцией максимизации эффективности их изменений в соответствии со стадиями кризиса.

Новизна исследования заключается в создании нового методического подхода по экономическому управлению параметрами производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризиса, включающего:

- типизацию способов формирования маржинальных затрат на предприятиях открытой угледобычи;

- установленные зависимости показателей оценки различных видов маржинальных затрат от влияющих на них факторов-параметров производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи;

- установленные зависимости формирования маржинального дохода на предприятиях открытой угледобычи на различных стадиях экономического кризиса;

- экономико-математическую модель оценки вариантов параметров производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов работающих в условиях кризиса, с целевой функцией максимизации маржинального дохода при выполнении принятых ограничений;

- организационно-экономический механизм управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности разрезов, отличающийся применением маржинального подхода к поиску их рациональных вариантов в различных стадиях экономического кризиса.

Обоснованность научных положений, результатов и выводов подтверждается анализом существующих подходов к улучшению показателей экономической эффективности работы угледобывающих предприятий, использованием достаточного объема статистической информации предприятий, применением методов аналогий, корреляционного, факторного, графического, логического анализа, экономико-математического моделирования.

Научное значение работы заключается в формировании методических основ экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов, базирующегося на зависимостях величины маржинального дохода, который может быть получен в различных стадиях кризиса с учетом отличительных особенностей формирования маржинальных затрат на предприятиях открытой угледобычи.

Практическое значение работы заключается в разработке механизма, позволяющего своевременно формировать и обосновывать решения по изменению параметров производственно-хозяйственной деятельности

угледобывающих разрезов, работающих в условиях зарождения и протекания экономического кризиса.

Апробация работы. Основные результаты и разработанные положения докладывались и обсуждались на научном семинаре кафедры «Организация и управления на горных предприятиях» Московского государственного горного университета (Москва, 2008-2013 гг.); на международном симпозиуме «Неделя горняка» (2008-2016 гг.); на научном семинаре кафедры «Экономики минерально-сырьевого комплекса» МГГРУ в 2017 г.

## **Глава 1. Анализ влияния экономического кризиса на эффективность работы предприятий открытой угледобычи**

### **1.1. Анализ состояния и перспектив развития открытой угледобычи**

С появлением и развитием альтернативных углю различных видов энергетических ресурсов, его роль в хозяйственной деятельности по-прежнему важна и значима.

В то же время, будущее угля неоднозначно. Споры относительно его роли в будущей экономике продолжаются. Неоднозначны и прогнозы о будущих потребностях в угле. По одним - в ближайшие годы роль угля в мировой экономике будет неуклонно снижаться. По другим – его роль, как ресурса, уже через несколько десятилетий станет не менее важным, чем нефть [1].

В настоящее время больше половины добываемого в мире угля используется в том или ином виде в качестве топлива. Его большая часть сжигается на теплоэлектростанциях. Четверть добываемого сырья применяется в коксохимической промышленности, а полученный на заводах кокс используется для выплавки чугуна.

Уголь применяется при производстве более 400 всевозможных товаров. Из каменноугольной смолы и надсмольной воды получают бензол, аммиак, фенолы и другие соединения, которые используются в производстве красок, лаков, линолеума, резины. При глубокой переработке угля получают редкие металлы: цинк, свинец, молибден, германий.

Ценность имеет даже зола, которая образуется при сжигании угля. Она используется при изготовлении стройматериалов: керамики, глинозема и многого другого [7].

Таким образом, в настоящем и будущем роль угля для экономики страны заключается в том, что он является значимым источником энергии и сырья для производства большого разнообразия продукции.

Россия обладает одним из крупнейших в мире угольным сырьевым потенциалом. Общие кондиционные ресурсы углей Российской Федерации по состоянию на 01.01.2009 составляют 4089,5 млрд т (табл. 1.1), в т. ч. балансовые запасы - 272,8 млрд т, прогнозные ресурсы - 3816,7 млрд т. Преобладающее количество ресурсов принадлежит к энергетическим углям - 3642,4 млрд т (89%) и только 447,1 млрд т (11%) – к коксующимся, [61, 62]. При этом около 393,6 млрд т из этих запасов могут быть отработаны предприятиями с открытым способом угледобычи.

Таблица 1.1

Кондиционные ресурсы углей России на 01.01.2009, млн тонн

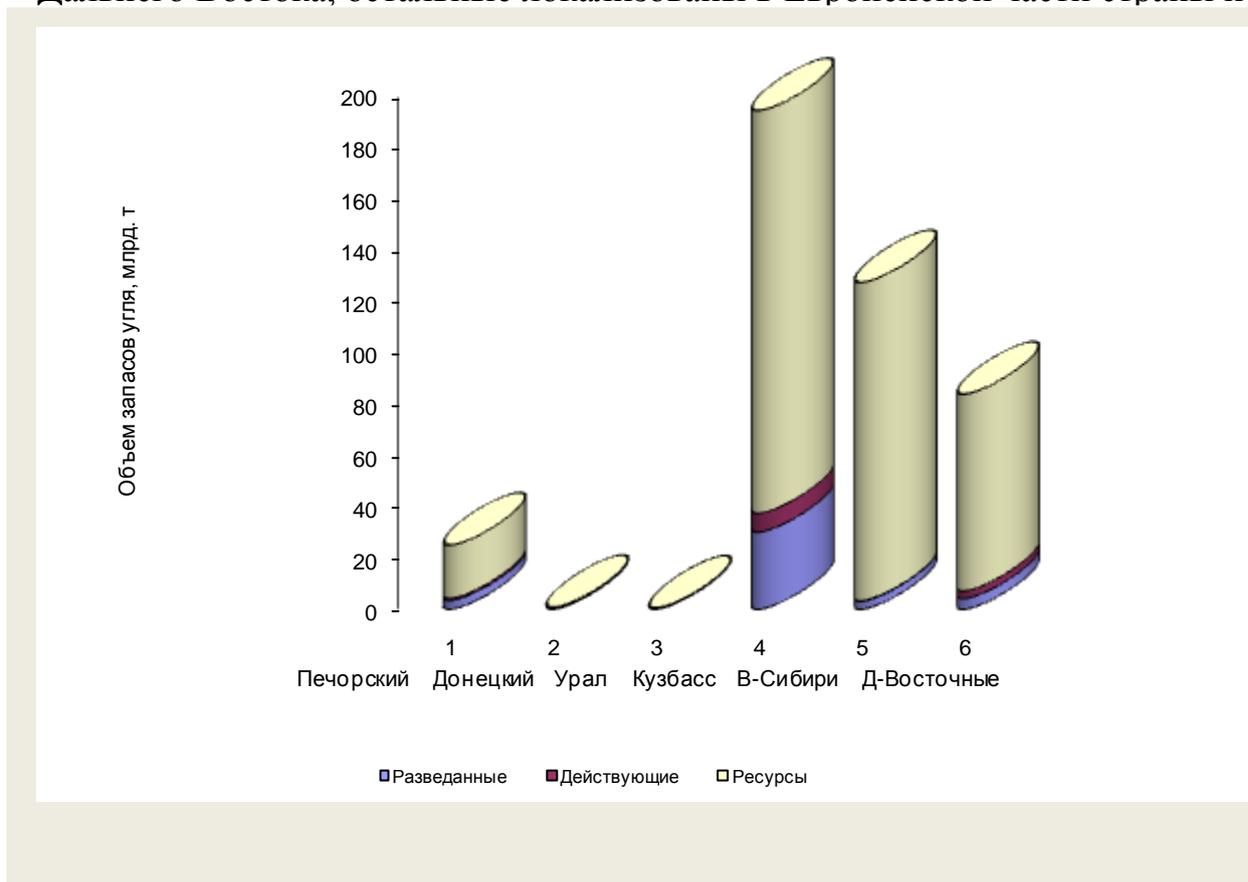
Наименование	Всего	Балансовые запасы			Прогнозные ресурсы	
		Всего	в т.ч. категории		всего	в т.ч. категории P <sub>1</sub>
			A+B+C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>		
Всего	4089525	272793	193241	79552	3816732	536183
открытая добыча	393570	172764	117912	54852	220806	76687
бурые	1372988	146833	101316	45517	1226155	189886
каменные	2638021	116966	85158	31808	2521055	338912
в т.ч. коксующиеся	447101	49708	39699	10009	397393	144133
антрациты	78516	8994	6767	2227	69522	7378

Около 75% балансовых запасов углей сосредоточено в Сибири (Канско-Ачинский, Кузнецкий, Иркутский и др. бассейны). Так, балансовые запасы углей Канско-Ачинского бассейна составляют 118,5 млрд т (в т.ч. кат. A+B+C<sub>1</sub> - 79,6 млрд т). В Кузбассе балансовые запасы достигают 66,7 млрд т (в т.ч. кат. A+B+C<sub>1</sub> 51,2 млрд т). Только на эти 2 бассейна приходится 68,1% балансовых запасов угля страны.

Около 10% балансовых запасов углей расположено на Дальнем Востоке (Южно-Якутский бассейн, месторождения Приморского края, Амурской области и др.), на Европейскую часть России (Донецкий,

Печорский и Подмосковный бассейны) приходится около 9 процентов запасов.

Около 94% прогнозных ресурсов сосредоточено в районах Сибири и Дальнего Востока, остальные локализованы в Европейской части страны и на



*Рисунок 1.1. Характеристики структуры запасов угля в основных угольных бассейнах и месторождениях России*

В соответствии с рисунком, подавляющее количество запасов угля в России находятся в восточных регионах. При этом абсолютное преимущество по запасам угля принадлежит Кузнецкому угольному бассейну [66].

Анализ равномерности расположения природных месторождений угля по территории страны позволяет сделать выводы о том, что в большинстве экономически развитых регионах России имеются запасы угля.

Россия обладает значительными объемами различных видов углей, достаточными для обеспечения собственных потребностей и для поставок на угольные рынки мира.

Распределение значительных запасов угля по всей территории страны свидетельствует об отсутствии монополизма в обеспечении углем интересов различных регионов России. В России имеется развитая конкурентной среды производителей угля [78].

Современный производственный потенциал отечественной угольной промышленности – это 125 действующих разрезов и 87 шахт (технических единиц), годовая производственная мощность которых превысила 380 млн т, а также 51 обогатительная фабрика мощностью по переработке свыше 170 млн т угля в год.

Численность занятого в отрасли персонала около 180 тыс. человек, из них 164 тыс. занято непосредственно на шахтах и разрезах и 13 тыс. человек на обогатительных фабриках.

Шахты и разрезы интегрированы более чем в 140 частных угольных компаниях ряд из них находится под управлением холдингов. Крупные холдинговые компании имеют активы также в сфере транспорта и портовой инфраструктуры, что позволяет им в определенной степени оптимизировать логистику при поставках угольной продукции.

В десятку наиболее крупных вошли угледобывающие компании: ОАО «СУЕК»; ОАО «УК «Кузбассразрезуголь»; ОАО ХК «СДС-Уголь»; ОАО «Мечел-Майнинг»; ООО «Компания «Востсибуголь»; Дивизион «Северный Ресурс»; ОАО «ОУК «Южкузбассуголь»; ООО «УК «Заречная»; ООО «Холдинг Сибуглемет»; ОАО «Кузбасская топливная компания». При этом почти две трети коксующихся углей добываются всего восемью угледобывающими компаниями, представленными на рис. 1.2.

Анализ производственных показателей угледобывающих предприятий, показывает, что тенденция роста присуща большинству предприятий угольной отрасли России, что особенно наблюдалось в предкризисные годы.

Это обусловлено не только становлением российских потребителей и производителей угля, в ряд успешно развивающихся предприятий, но и переориентацией производителей сырья на внешний рынок, рис. 1.3: экспорт угля в период 2001 – 2014 гг. увеличился более чем в два раза [22].

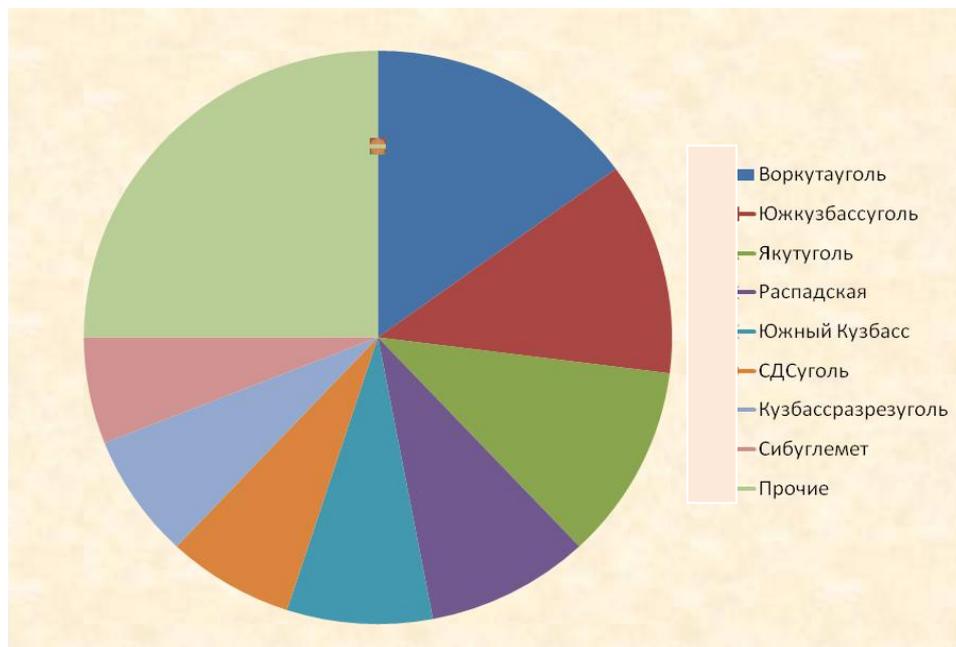


Рисунок 1.2. Распределение объемов добычи коксующихся углей (в %) по основным угледобывающим компаниям России [8]

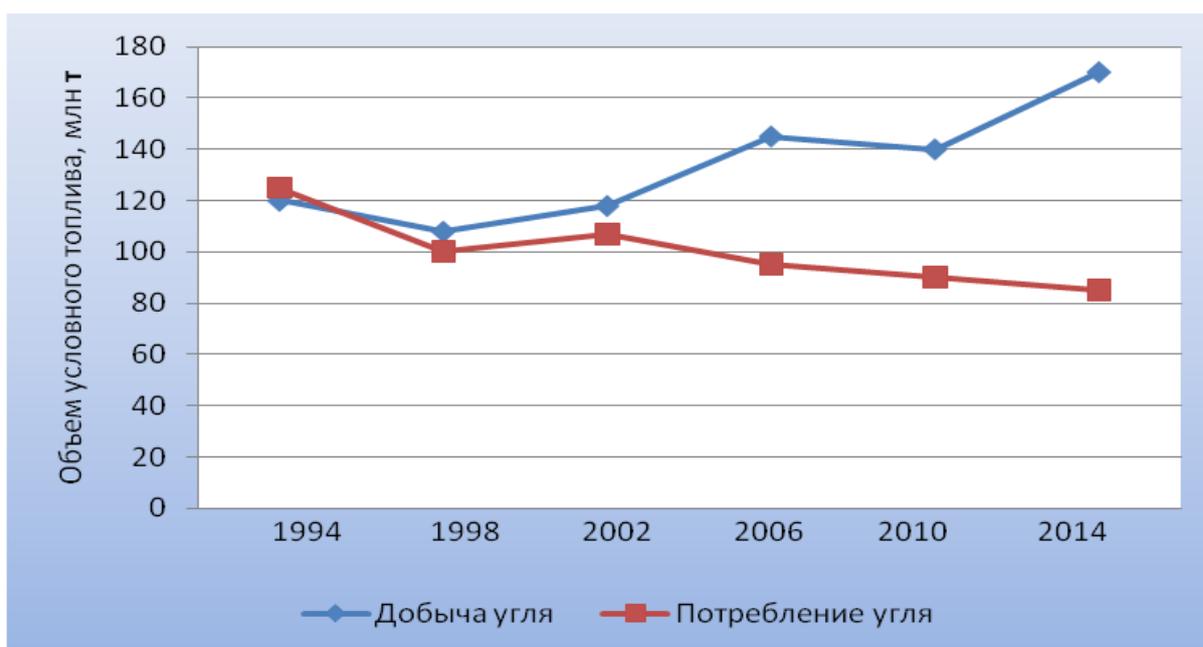


Рисунок 1.3. Динамика соотношения объемов добычи и потребления угля в России [6]

Бурное развитие стран Азии и Южной Америки определяет необходимость развития добывающих и перерабатывающих мощностей, в особенности производства коксового концентрата как необходимой составляющей в технологии производства стали.

Аналитики ИК «Велес Капитал» придерживаются мнения о том, что темпы роста экспорта угля выше, чем темпы роста угледобычи [23].

Темпы роста инвестиций в активную часть основных фондов в целом по угольной промышленности России отстают от темпов роста объемов производства [76]. При ухудшающихся горно-геологических условиях отставание темпов роста инвестиций в активную часть основных фондов сопровождается ограничением по росту объемов добычи, а также значительным ростом себестоимости [91], что означает невозможность для предприятий обеспечить потребности растущего угольного рынка в будущем.

Современная угольная промышленность в РФ имеет тенденции к применению оборудования большой единичной мощности, особенно на предприятиях, ориентированных на большие объемы добычи угля [49].

Для обслуживания такого рода техники требуется соответствующее оборудование, применение тяжелых бульдозеров Коматсу и Катерпиллер, тяжелых грейдеров и колесных бульдозеров. Применение подобного рода тяжелой и высокопроизводительной техники связано с усложняющимися горно-геологическими и горнотехническими условиями, повышением коэффициента вскрыши. Практика показывает, что производительность и надежность зарубежного оборудования намного превышает российские аналоги, что является одним из определяющих факторов при его выборе [50, 75].

Увеличение объемов добычи и соответствующее снижение удельной себестоимости за счет «эффекта масштаба» обуславливает перспективность развития горнодобывающей промышленности именно по оборудованию большой единичной мощности, т.к. его применение позволяет сократить

эксплуатационные расходы, уменьшает количество задействованного персонала, что, в свою очередь, влияет на уменьшение себестоимости добычи [14].

Анализ тенденций развития угледобычи показывает, что в отрасли наблюдается рост объемов добычи угля [92]. При этом, имеет место изменение структуры потребителей добываемых углей, характеризующейся последовательным ростом поставок угля за рубеж при снижении объемов внутреннего потребления в России.

В отрасли наблюдается также изменение структуры парка используемого оборудования с тенденцией роста единичной производственной мощности.

Кроме этого в отрасли продолжаются структурные изменения в соотношении способов добычи угля.

Так после некоторого спада, вызванного процессами реструктуризации в пользу экономически более предпочтительного открытого способа ведения работ, изменилось соотношение объемов угля, добытого на предприятиях открытой и подземной угледобычи, рис.1.4.

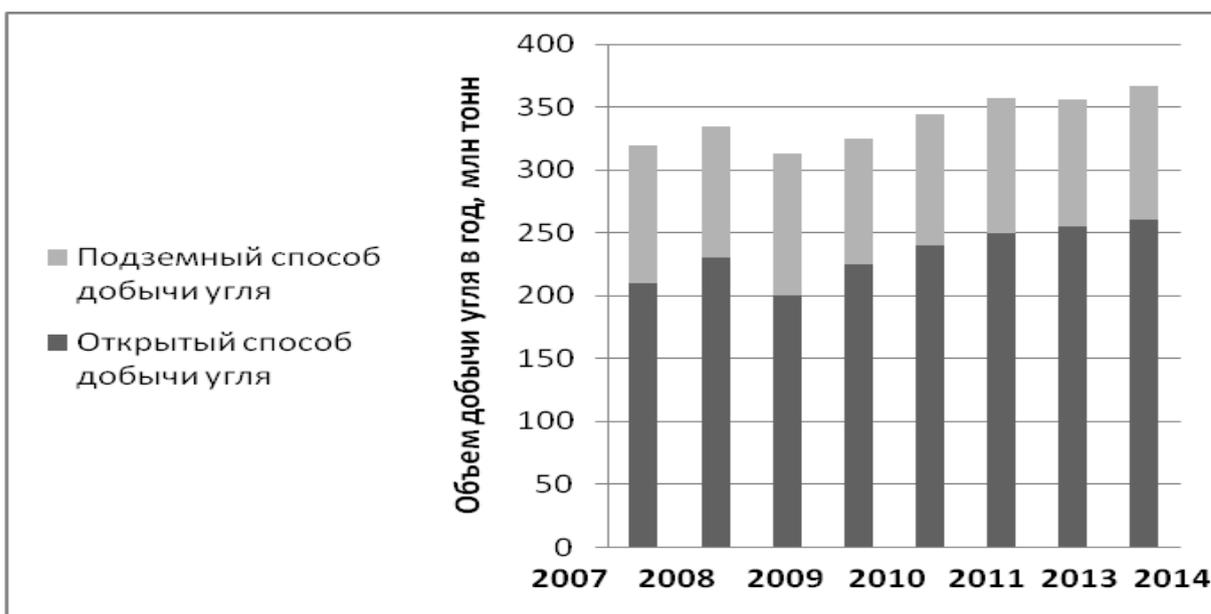


Рисунок 1.4 Соотношение объемов добычи угля подземным и открытым способом в России [5]

Таким образом, способ открытой угледобычи стал не только доминировать в разработке угольных месторождений, но и последовательно возрастать в объемах добываемого угля [51].

Добыча и экспорт угля — важная составляющая экономики России. Преимуществом российских угольных компаний является низкая себестоимость добываемого угля, что связано с неглубокими залежами угольных пластов (на многих российских месторождениях уголь до сих пор добывается открытым способом).

Несмотря на это, в ближайшие годы отрасль ждет тяжелые времена, поскольку на фоне прогнозируемого падения спроса на уголь на мировых рынках, соответственно, ожидается снижение его рыночных цен.

Ближайшие несколько лет, по прогнозам аналитиков, станут нелегкими для российской угольной отрасли [79].

В сложившихся условиях единственным выходом для угольных компаний может стать увеличение добычи и экспорт сырья за рубеж. По мнению губернатора Кузбасса Амана Тулеева, увеличение экспорта угля в условиях падающего спроса абсолютно обосновано, в противном случае российские компании рискуют потерять занятые ниши на мировых рынках.

Количество неблагоприятных факторов для угледобывающей промышленности РФ велико: высокие расходы на транспортировку сырья по территории России, удорожание оборудования из-за девальвации рубля, сложности с привлечением инвестиций в условиях санкций, падение спроса и цен на уголь на мировых рынках [48].

Поэтому для угольных предприятий жизненно важной задачей становится снижение издержек при добыче и транспортировке сырья, а также развитие технологий по обогащению и переработке угля [7]

С точки зрения документов, позволяющих оценить дальнейшие перспективы развития угольной отрасли России, наиболее представительным является «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года».

Целью энергетической политики России является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению ее внешнеэкономических позиций.

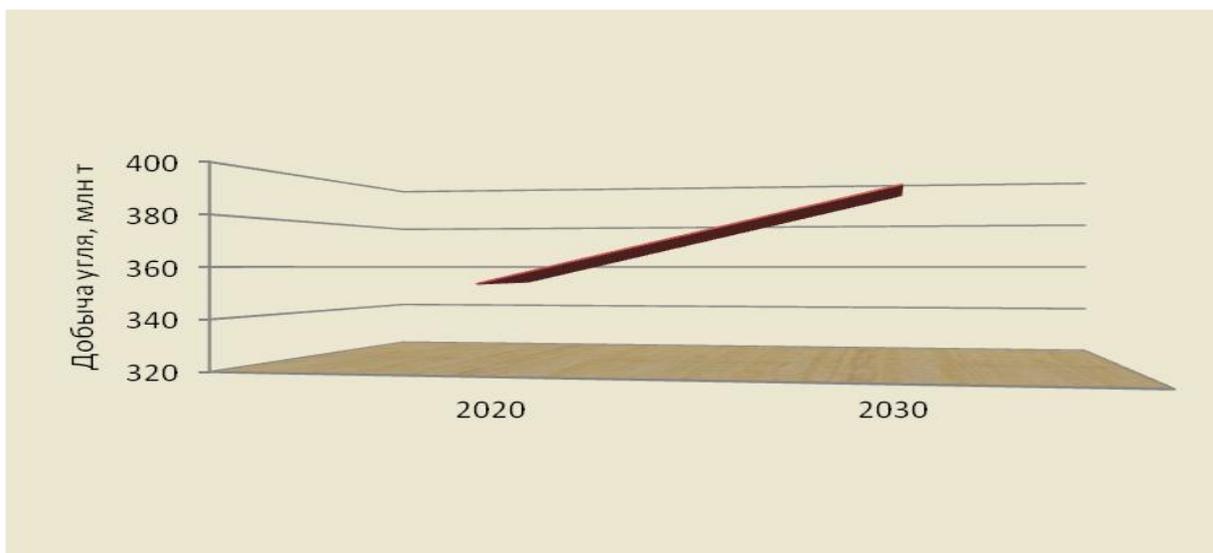
Стратегия энергетического развития России на период до 2030 года определила цели и задачи долгосрочного преобразования энергетического сектора страны на предстоящий период, приоритеты и ориентиры, а также механизмы государственной энергетической политики на отдельных этапах ее реализации, обеспечивающие достижение намеченных целей [62].

Этот документ обеспечивает расширение временного горизонта до 2030 года в соответствии с новыми задачами и приоритетами развития страны [61, 62].

Программа по развитию угольной промышленности на период до 2030 года определяет одним из приоритетов развития угольной отрасли государственно-частное партнёрство, а целью программы – «...является создание российским угольным компаниям условий для стабильного обеспечения внутреннего рынка углем и продуктами его переработки, а также развития их экспортного потенциала» [80].

За весь период действия программы будет введено 505 млн. т новых и модернизированных мощностей по добыче угля при выбытии 375 млн. т. мощностей неперспективных и убыточных предприятий и сокращении уровня износа основных фондов с 70-75 % до 20 %.

Стратегией предусматривается поэтапное развитие добычи угля на период до 2030 года, рис. 1.5.



*Рисунок 1.5. Прогноз тенденции развития угледобычи в России на период до 2030 г. [36, 80].*

Одной из важных особенностей Стратегии является та роль, которая отводится в ней открытому способу добычи угля.

Будущее открытого способа разработки угольных месторождений тесно связано развитием социально-экономической обстановки в стране и за ее пределами, состоянием научно-технического прогресса, конкурентоспособностью по отношению к другим видам энергоносителей, находящими отражение в энергетических программах развития России.

Анализ существующего состояния производственного потенциала угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий свидетельствует о наличии негативных тенденций, не позволяющих в перспективе обеспечить высокоэффективную деятельность предприятий, а также конкурентоспособность производимой угольной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Поэтому в разработанной стратегии учтены предложения по улучшению качества производственного потенциала угольной промышленности страны с учетом той роли, которую играет открытый способ разработки угольных месторождений.

Изменения основных характеристик производственного потенциала угольной промышленности России в зависимости от вариантов сценарных условий приведены в табл. 1.2 [61, 62, 80].

Таблица 1.2

Характеристики роли открытого способа угледобычи в производственном потенциале угольной промышленности России при различных сценарных условиях развития отрасли

№ п.п.	Показатели	2020 г.	2025 г.	2030 г.
1.	Добыча угля, млн т	380	400	430
1.1	- добыча энергетических углей, млн т	269,7	271,7	297,1
1.2	- добыча коксующихся углей, млн т	110,3	128,3	132,9
1.3	- добыча угля открытым способом, млн т	240,2	246,6	270,3
1.4	- добыча угля подземным способом, млн т	139,8	153,4	159,7
2.	Мощность предприятий на конец года, млн т	440	470	505
3.	Резерв мощностей, млн т/%	60/14	70/15	75/15
4.	Ввод мощностей (за пятилетие), млн т	115	156	130
5.	Выбытие мощностей (за пятилетие), млн т	97	126	95
6.	Отношение ввода мощностей (нарастающим итогом) к мощности предприятий на конец периода, %	50	80	100
7.	Численность занятых, тыс.чел	85	57	48
8.	Изменение численности, тыс.чел.	-59	-28	-9
9.	Добыча угля на 1 занятого, т/чел.год	4500	7000	9000
1.	Добыча угля, млн т	295	305	325
1.1	- добыча энергетических углей, млн т	220,4	232,4	244
1.2	- добыча коксующихся углей, млн т	74,6	72,6	81
1.3	- добыча угля открытым способом, млн т	188,9	193,4	209
1.4	- добыча угля подземным способом, млн т	106,1	111,6	116
2.	Мощность предприятий на конец года, млн т	350	360	380
3.	Резерв мощностей, млн тонн /%	55/16	55/15	55/15
4.	Ввод мощностей (за пятилетие), млн т	80	110	100
5.	Выбытие мощностей (за пятилетие), млн тонн	100	100	80
6.	Отношение ввода мощностей (нарастающим итогом) к мощности предприятий на конец периода, %	50	80	100
7.	Численность занятых, тыс.чел	65	43	36
8.	Изменение численности, тыс.чел.	-51	-22	-7
9.	Добыча угля на 1 занятого, т/чел.год	4500	7000	9000

Как следует из табл. 1.2, при варианте I суммарная мощность предприятий по добыче угля на конец 2030 г. составит 505 млн т в год, а добыча угля по итогам года – 430 млн т. Отношение ввода мощностей (нарастающим итогом) к мощности предприятий на конец 2030 г. составит 100 процентов. Добыча угля на одного занятого увеличится к концу периода почти в 5 раз.

Вариант II отличается от варианта I меньшими объемами ввода мощностей (380 млн т за период 2011-2030 гг.) и большими выбытия (380 млн т за весь период) [61, 62].

При этом в рассматриваемых вариантах развития угольной отрасли открытый способ разработки угольных месторождений сохранит свое доминирующее значение.

Соотношения добычи открытым и подземным способом и добычи углей для коксования и энергетики в общих объемах производства российских углей при различных сценариях развития угольной промышленности приведены на рис. 1.6.

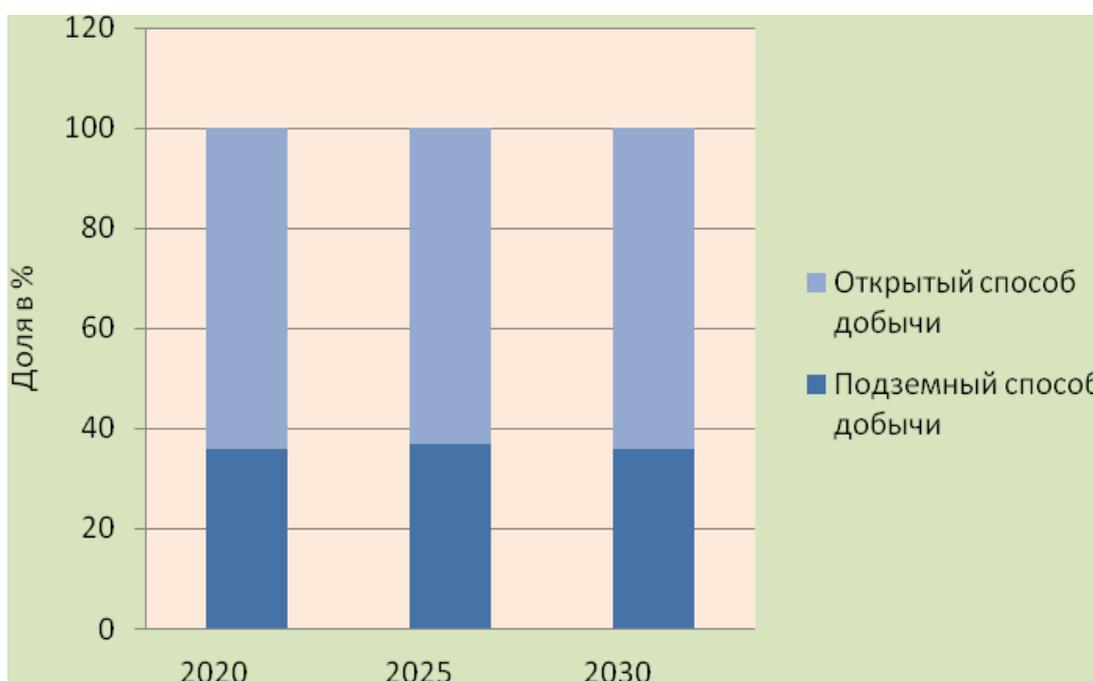


Рисунок 1.6. Прогноз соотношения долей подземного и открытого способов добычи угля в России

При этом в рассматриваемых вариантах развития угольной отрасли открытый способ разработки угольных месторождений сохранит свое доминирующее значение [61, 62].

Таким образом, в соответствии со стратегией развития угольной отрасли на период до 2030 года предусматривается сохранение доминирующего значения открытый способ угледобычи во всех семи наиболее крупных угольных бассейнах и месторождениях страны.

В то же время изменения производственного потенциала открытой угледобычи по регионам в соответствии со стратегией будет неравномерным.

## **1.2. Анализ природы экономических кризисов и последствий их влияния на работу предприятий угольной отрасли**

Одной из особенностей современности, имеющей существенное значение для формирования рациональных параметров производственной деятельности предприятий открытой угледобычи, является изменения в состоянии рыночного спроса на добываемые угли.

Известно, что состояние рынка угольной продукции зависит от двух групп факторов, одна из которых определяется факторами, действие которых имеет «предсказуемый» или «ожидаемый» характер влияния на состояние производственно-хозяйственной деятельности у производителей и потребителей угольной продукции (развитие техники, технологии, организации производства и потребления угля, развитие альтернативных видов технологий и т.п.). Другая - факторами, действие которых является мало предсказуемыми, во многом определяемые развитием событий, не имеющих непосредственной связи с характером производства и потребления угольной продукции (изменениями в состоянии экономики региона, страны, континента или всего земного шара).

При этом, если действие первой группы факторов нашло достаточно широкое освещение в результатах многочисленных исследований, то действие второй характеризуется меньшей изученностью (в силу объективных причин, связанных со сложностью предсказания колебательных процессов в развитии крупных экономических систем).

Поскольку характер влияния второй группы факторов на состояние рынка углей во многом отражается в периодах снижения, роста и стабильности спроса, то есть колебаниях, вызванных действием изменений во внешних условиях, то в дальнейших исследованиях поиск решений по обоснованию параметров производственной деятельности предприятий открытой угледобычи осуществлялся с учетом особенностей кризисных явлений.

Рассмотрим особенности проявления кризисных явлений в развитии рынков угольной продукции.

Кризисные явления на рынках угля, как правило, являются следствием (или частью) более глобальных кризисных явлений (кризисов) в экономике.

В настоящее время к понятию экономического кризиса (др. греч. κρίσις поворотный пункт) относят серьёзные нарушения в обычной экономической деятельности, характеризующиеся падением производства, происходящим в значительных масштабах .... вызываемых внеэкономическими причинами и связан с нарушением нормального хода (экономического) воспроизводства под влиянием стихийных бедствий или политических действий (различных запретов, войн и т. п.) [104].

Экономический кризис – явление, свойственное рыночной экономике .... характеризующейся цикличным характером экономического роста [104].

Исследователи истории экономических кризисов XX-XXI веков за этот период времени выявили более десяти наиболее заметных их проявлений, выражающихся в кризисах перепроизводства: 1953-1954; 1957-1958; 1960-1961; 1966-1967 и 1990-1992 гг.; мировых экономических кризисах: 1969-1971; 1973-1975; 1979-1982; 1994-1995 и 1997-1998 гг.; мировых финансовых

кризисах: 1969-1971; 1987; 1994-1995 и 2000 гг.; мировой ипотечный кризис 2007г.; мировой экономико-финансовый кризис 2008-2014гг. [24].

Текущий мировой финансовый кризис не обошел стороной и топливно-энергетический комплекс России, являющийся главной составляющей природно-ресурсного потенциала нашей страны.

На долю нашего государства приходится 17% общемирового минерально-ресурсного баланса.

Экспорт углеводородов был и остается одним из основных источников доходов государственного бюджета России.

В российском топливно-энергетическом комплексе наиболее существенный урон мировой кризис нанес угольной отрасли. [4, 52].

На сегодняшнем рынке трудно предсказать динамику цен на продукцию угольной промышленности, рис. 1.7. Не исключено, что стоимость металлов и, как следствие, угля продолжит снижение.



Рисунок 1.7 Динамика среднегодовых контрактных цен на уголь на мировых рынках угля [59]

Стоит отметить, что риски существуют, но тем не менее, пока ситуация достаточно стабильная.

И естественно, открытым остается вопрос, как долго продлится кризис [63].

Снижение цен наблюдалось и в предыдущие годы: в 2013–2014 годах цена тонны энергетического угля упала с 90 до 79 долларов. Такая же тенденция наблюдалась и с ценами на коксующиеся угли: стоимость одной тонны в течение 2013–2014 годов упала со 160 до 125 долларов, рис. 1.8.

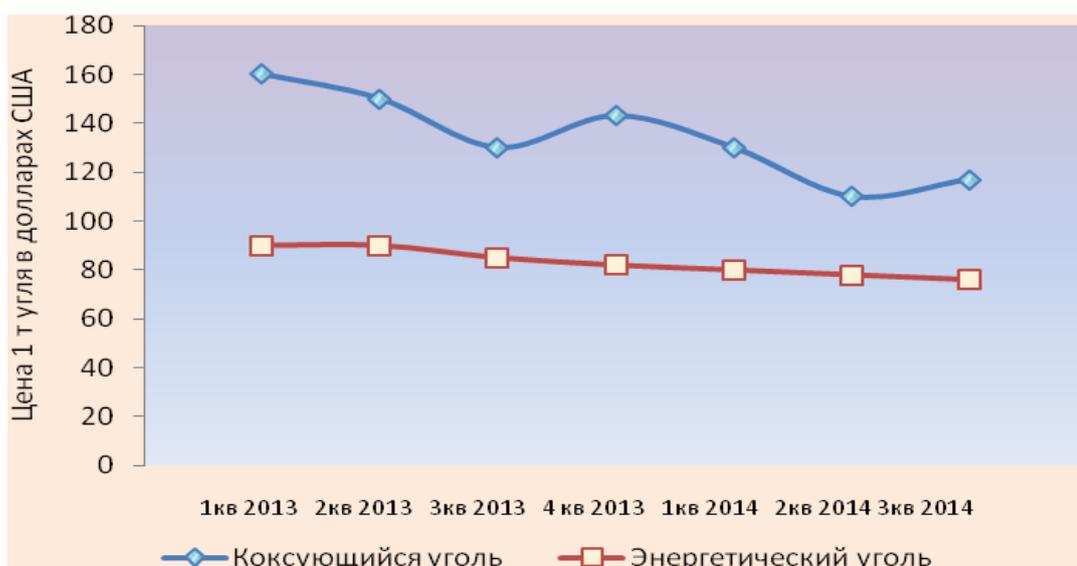


Рисунок 1.8 График мировых цен на уголь [63]

По прогнозам аналитиков в следующем году мировые цены на энергетический уголь будут снижаться. По оценке австралийского инвестбанка Macquarie цена упадет до 57 долларов за тонну [63].

Поэтому ближайшие несколько лет станут нелегкими для российской угольной отрасли.

Количество неблагоприятных факторов для угледобывающей промышленности РФ велико: высокие расходы на транспортировку сырья по территории России, удорожание оборудования из-за девальвации рубля, сложности с привлечением инвестиций в условиях санкций, падение спроса и цен на уголь на мировых рынках [19, =67]. Поэтому для угольных предприятий жизненно важной задачей становится снижение издержек при добыче и транспортировке сырья [1, 45, 53, 58, 63, 83].

2014 год для угольной отрасли России прошел по сценарию, который прогнозировали аналитики: цены на продукцию продолжили падать, а добыча и экспортные поставки — расти, рис. 1.9.

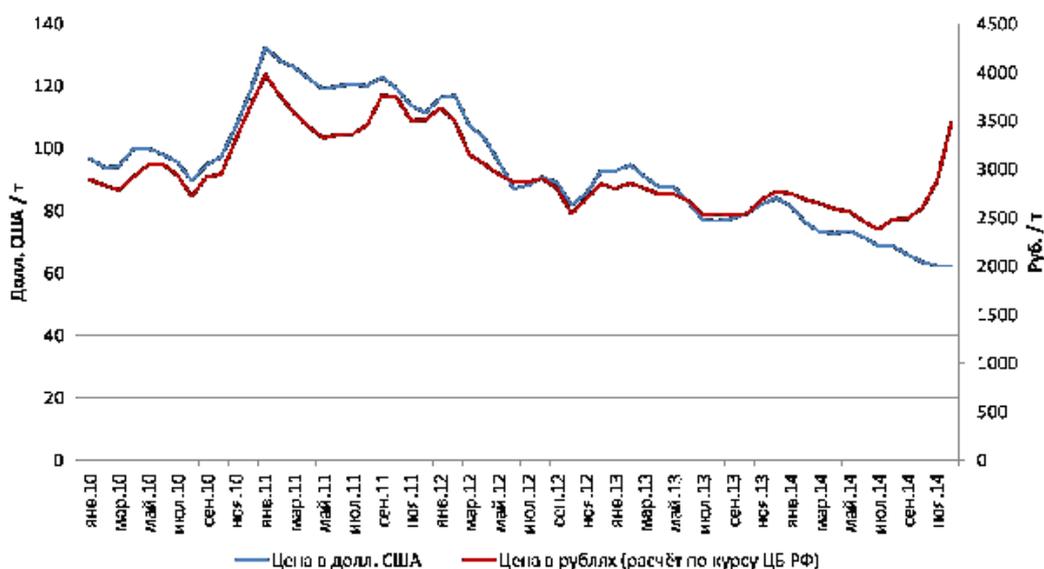


Рисунок 1.9 Динамика цен на угли, добываемые в России

Несмотря на кризис в отечественной экономике, повлекший за собой нарушение работы практически всех отраслей, угольная индустрия продемонстрировать положительную динамику в развитии.

Однако эксперты отмечают, что условия работы отрасли остаются неблагоприятными.

С приростом по объемам добычи сработало большинство компаний Кузбасса.

Основным драйвером развития угледобычи в России по-прежнему остается экспорт угля.

Из 154 млн тонн российского угля, вывезенного за рубеж в 2014 году, 115 млн. тонн были добыты в Кузбассе. Из них 70 млн тонн экспорта пришлось на страны Азиатско-Тихоокеанского региона, остальной объем — на страны Европы и СНГ [20].

Анализ кризисных явлений на рынках углей посредством сопоставления отдельных временных интервалов и направленности

колебаний цен на добываемые угли, в соответствии с рисунками 1.7 ÷ 1.9, позволил сделать следующие выводы.

1. Продолжительность периодов роста/снижения цен на добываемые угли колеблется в интервале от одного-двух месяцев до двух-трех лет.

2. Коэффициент прироста/падения цен на добываемые угли в продолжительные периоды (1÷3 года) кризисных явлений колеблется в пределах от 3 до 0,3 и в краткосрочные периоды (1÷2 мес.) – от 1,02 до 0,98.

3. Периоды кризисных явлений характеризуются широким диапазоном роста/снижения рыночного спроса на продукцию угледобывающих предприятий.

4. В периоды кризисных явлений доходы предприятий открытой угледобычи только от изменения цен на реализуемые ими на рынках угли могут снижаться или возрастать также в широком диапазоне, от нескольких единиц до нескольких сотен процентов.

Таким образом, в периоды кризисов или кризисных явлений результаты доходы предприятий открытой угледобычи под воздействием неуправляемых внешних факторов характеризуются непостоянством и динамичностью в количественном и временном измерениях [=67].

Отсюда следует вывод о том, что периоды кризисных явлений на предприятиях открытой угледобычи характеризуются существенными изменениями в соотношении затрат и доходов от реализации на рынках угля.

В соответствии со спецификой формирования отдельных слагаемых затрат на предприятиях открытой угледобычи, относимых на себестоимость углей, реализуемых на рынке в периоды кризисных явлений, характеризуется большим разнообразием природы их происхождения (видами и объемами различных видов деятельности, местом их расположения, длительностью осуществления, взаимосвязью с другими видами деятельности, и т.п.) [=68].

Отсюда следует вывод о том, что отдельные слагаемые затрат, относимых на себестоимость добываемых углей, сопряжены с параметрами

производственной деятельности и организацией производства на предприятиях открытой угледобычи [57].

А поскольку параметры производственной деятельности угольных разрезов и ее организация в периоды кризисных явлений могут быть изменены, то становится вполне очевидным необходимость и целесообразность их пошаговой рационализации для каждого из добывающих предприятий в соответствии с индивидуальными условиями и особенностями формирования результатов их экономической деятельности [46, 54, 84, 86, 91].

Большое разнообразие параметров производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи, которые могут быть изменены в соответствии с характером и длительностью экономических кризисов (кризисных явлений) предполагают целесообразность выявления и них тех, которые являются управляемыми и значимы для результатов экономической деятельности предприятий.

В результате рассмотрения параметров производственно-хозяйственной деятельности, являющихся типичными для предприятий открытой угледобычи, были выявлены следующие основные их группы.

Первая. Характер горно-геологических условий для ведения вскрышных и добычных работ.

Вторая. Количество и производственная мощность вскрышных и добычных участков.

Третья. Структура и производительность парка оборудования занятого на вскрышных и добычных работах.

Четвертая. Структура и производительность парка оборудования используемого для транспортировки вскрышных пород и углей.

Пятая. Структура дорог и других коммуникаций создаваемых для обеспечения работы вскрышных и добычных забоев.

Шестая. Режим и организация работы вскрышных и добычных забоев.

Седьмая. Структура и численность ППП.

Восьмая. Ремонтно-профилактическое обеспечение работоспособности оборудования.

Девятая. Технологические схемы добычи угля, ведения вскрышных работ.

Десятая. Технологические схемы транспортировки угля и вскрышных пород.

Поиск и рационализация параметров производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов предполагает необходимость формирования задач по поиску таких вариантов функционирования производства, которые обеспечат наибольшую эффективность работы разрезов в различные периоды экономических кризисов [5, 98, 103].

Решение таких задач предполагает необходимость применения подхода к управлению параметрами производственной деятельности угледобывающих разрезов базирующегося на принципах:

- гибкого подхода к управлению производством в соответствии с изменяющимися условиями, подразумевающего быструю адаптацию к изменяющимся условиям ведения работ и изменяющейся конъюнктуре рынков;

- обеспечения эффективной организации процессов производства, позволяющей максимизировать эффективность использования всех ресурсов производства в отдельные периоды кризисных явлений;

- обеспечения непрерывности процесса поиска и принятия решений по изменению параметров производства в соответствии с развитием кризисных явлений на потребительских рынках.

Основной задачей руководителей угледобывающих компаний в условиях кризиса является рационализация работы оборудования и персонала. [40]

Достижение рационального уровня производительности каждой единицы техники и выполнения ею своих задач с наибольшей эффективностью обеспечивается на основе комплексного подхода по ее

использованию, предполагающего оптимизацию работы и основного, и вспомогательного оборудования.

Под комплексным подходом к использованию техники в угледобывающем производстве понимается обеспечение оптимального сочетания единиц оборудования на всех этапах технологической цепи на основе унификации технологических процессов и ремонтной базы оборудования, включая унификацию обучения обслуживающего персонала в рамках единой политики безопасности труда, техники безопасности, максимальной эффективности использования техники и персонала во времени.

Постановка и решение таких задач предполагает также необходимость выбора критериев и методов экономической оценки рассматриваемых вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов в условиях динамичности внешних и внутренних условий ведения производственно-хозяйственной деятельности.

### **1.3. Анализ достоинств и недостатков методов экономической оценки для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса**

Современные методы экономической оценки эффективности управления производством основаны на принципе соотношения получаемых доходов к затратам при производстве и реализации продукции за некоторый период времени.

Среди множества известных методов и подходов, применяемых для оценки эффективности различных вариантов развития производственной деятельности, заслуживают внимание следующие три группы наиболее часто встречающихся методов.

1. Методы экономической оценки эффективности проектов развития производства (как правило, для оценки инвестиционных проектов развития производства) [=69, =71, 78, 60].

Для таких методов оценки эффективности проектов развития производства характерным является оценка временных дисконтов денежных потоков, сроков окупаемости, норм доходности и т.п.

Основными критериями оценки являются такие показатели как: доходность, рентабельность и окупаемость.

В практике для оценки эффективности проектов развития деятельности используют пять основных методов:

1) основанные на дисконтировании, позволяющие рассчитать следующие показатели:

- чистая текущая стоимость (чистый приведенный эффект) (NPV);
- индекс рентабельности инвестиций (PI);
- внутренняя норма рентабельности инвестиций (IRR).

2) основанные на учетных оценках, позволяющие рассчитать следующие показатели:

- срок окупаемости проекта (PP);
- коэффициент эффективности инвестиций (ARR) [51].

Одним из условий, определяющих целесообразность применения таких методов для оценки вариантов развития производства, является незначительность колебаний дисконтной ставки в период реализации проекта.

Кроме того, применение этих методов при ограниченных во времени периодах кризисных явлений для оценки вариантов проектов, представляющих собой скорректированные стратегии развития угольных разрезов, будет отличаться громоздкостью и сложностью в проведении расчетов. Поэтому применение приведенных выше методов для управления производственными параметрами угледобывающих разрезов в периоды экономических кризисов может иметь ограниченный характер.

2. Методы комплексного анализа проектов развития производственно-хозяйственной деятельности.

Такие методы оценки эффективности предполагают необходимость проведения анализа всех сфер процесса производственно-хозяйственной деятельности предприятий [=70,107].

В практике для оценки проектов с использованием методов экономического анализа используют комплекс методов оценки различных сторон производственно-хозяйственной деятельности предприятий:

- 1) Анализ выполнения плана производства и реализации продукции.
- 2) Анализ использования материальных и трудовых ресурсов [89, 101].
- 3) Анализ общей суммы затрат на производство продукции и себестоимости единицы продукции.
- 4) Анализ себестоимости отдельных видов продукции и резервов ее снижения.
- 5) Анализ состава и динамики балансовой прибыли и факторов, влияющих на неё.
- 6) Оценка возможности утраты (восстановления) платежеспособности хозяйствующего субъекта [37, 41, 42, 74, 85, 99].

В соответствии с вышеизложенным, можно сделать выводы о том, что эти методы могут быть использованы для поиска рациональных параметров производства на предприятиях открытой угледобычи в периоды кризисных явлений. Однако для них характерным является высокая трудоемкость поиска рациональных решений. Поэтому применение методов экономического анализа может иметь ограниченный характер.

3. Методы сравнительной экономической оценки вариантов проектов развития производственной деятельности [87, 112, 113].

Среди таких методов особое внимание заслуживают методы маржинального анализа, позволяющие в ограниченные периоды времени кризисных явлений выполнять сравнительную экономическую оценку различных

вариантов развития производственной деятельности по отношению к уже сформировавшейся базе основных фондов [20].

В результате анализа литературных источников установлено, что теория маржинализма или предельных величин лежат в основах классической политэкономии. При этом, если классическая школа политической экономии основывалась на затратном принципе, то маржиналистская школа основывается на принципе предельной полезности продукта, или изменении потребности в продукте при добавлении новой единицы продукта [100].

Начало маржинализма связывают с именем немецкого исследователя Германа Генриха Госсена (1810—1858), предложившего принципы маржинального анализа экономических явлений. Развитие маржинализма прошло два этапа: Маржинализм и Неоклассическая школа.

Первый этап приходится на 1870—1880-е гг. и связан с именами таких ученых, как Карл Мёнгер (1840—1921), Уильям Джёвонс (1835—1882), Леон Вальрас (1834—1910).

В понимании маржиналистов первого этапа характерно восприятие величины ценности товара через его предельную полезность, а степень полезности основывалась на субъективной оценке этого товара человеком. По Мёнгеру: «Ценность — это суждение, которое хозяйствующие люди имеют о значении находящихся в их распоряжении благ для поддержания их жизни и их благосостояния, и поэтому вне их сознания не существует» [3]. Мёнгер утверждал, что «Труд лишь один из элементов процесса производства», а владельцы капитала и земли живут «за счет пользования землей и капиталом, которое для индивида и для общества имеет ценность так же точно, как и труд» [3].

Представителей направления экономической мысли, сформировавшейся во время второго этапа развития маржинализма, связанного с отказом от субъективных оценок полезности товаров при сохранении и дальнейшем развитии теории предельных величин для

характеристики экономических процессов и показателей, стали называть неоклассиками. К ним относятся такие видные ученые, как английский ученый А. Маршалл (1842—1924) и американский исследователь Д. Кларк (1847-1938). А. Маршалл исследовал закономерности функционирования свободного конкурентного рынка и механизм ценообразования на нем. Цену он рассматривал как результат взаимодействия цены спроса, которая определяется предельной полезностью вещи, и цены предложения, которая определяется величиной предельных издержек. В точке пересечения кривых спроса и предложения устанавливается равновесная цена.

А. Маршалл предлагает не определять различия между разными экономическими категориями, утверждая, что «в реальной жизни нет четкого разграничения между вещами, которые являются капиталом и не являются им, которые относятся к насущным жизненным средствам и не относятся к ним, так же как между трудом производительным и непроизводительным» [52].

Американская школа маржинализма представлена учением Д. Кларка и его теорией распределения доходов на основе анализа предельных цен факторов производства, получившей название *закона предельной производительности*. Действие этого закона предполагает, так же, как и у Маршалла, наличие свободной конкуренции и условий достижения равновесия экономики при взаимодействии субъектов рынка. В этих условиях «процент определяется продуктом конечного приращения капитала, а заработная плата определяется продуктом конечного приращения труда» [38].

Кларк усматривал также возможность такого проявления действия факторов производства, которое при определенных условиях не оказывает влияния на его результативность. Он назвал это явление «зоной безразличия». Это положение учения Кларка может быть интерпретировано следующим образом: стимулировать увеличение фактора производства

теряет смысл тогда, когда стоимость этого фактора начинает превышать возможные доходы предпринимателя.

Учение Кларка легло в основу маржинального анализа. Большую роль в обосновании управленческих решений в современном бизнесе играет маржинальный анализ, методика которого базируется на изучении соотношения между издержками, объемом производства и прибылью, при этом прогнозируются величины каждого из этих показателей в зависимости от значений других [9]. Данный метод еще называют анализом безубыточности. Он был разработан в 1930г. американцем Уолтером Раутенштрахом как метод планирования, известного под названием графика критического объема производства. Впервые подробно был описан в отечественной литературе в 1971 г. Н.Г. Чумаченко [102], и А.П. Зудилиным [21]. Современный экономический словарь дает такое определение маржинальному анализу - анализ, основанный на использовании предельных величин (относительных приростов) для исследования экономических процессов. Согласно маржинальной доктрине хозяйственные индивиды принимают решения исходя из стремления получить максимальную предельную полезность (приращение полезности на единицу затрачиваемых ресурсов, затрат) [2].

Маржинальный анализ - это метод оценки и обоснования эффективности управленческих решений в бизнесе на основании причинно-следственной взаимосвязи объема продаж, себестоимости и прибыли и деления затрат на постоянные и переменные [2, 47].

Основные возможности маржинального анализа состоят в определении: [55, 56]

- безубыточного объема продаж (порога рентабельности, окупаемости издержек) при заданных соотношениях цены, постоянных и переменных затрат;
- зоны безубыточности предприятия;

- необходимого объема продаж для получения заданной величины прибыли;
- критического уровня постоянных затрат при заданном уровне маржинального дохода;
- критической цены реализации при заданном объеме продаж и уровне переменных и постоянных затрат.

Проведение расчетов по методике маржинального анализа требует соблюдения ряда условий: [55]

- необходимость деления издержек на переменные и постоянные;
- переменные издержки изменяются пропорционально объему производства;
- постоянные издержки не изменяются в пределах значимого объема производства;
- тождество производства и реализации продукции в рамках рассматриваемого периода времени, т.е. запасы готовой продукции существенно не изменяются;
- эффективность производства, уровень цен на продукцию и потребляемые производственные ресурсы не будут подвергаться существенным колебаниям на протяжении анализируемого периода;
- пропорциональность поступления выручки объему реализованной продукции.

При этом стоит учитывать, что переменность и постоянность издержек является весьма условной. Представители современного бизнес-сообщества подчеркивают: «На практике свойства переменности и постоянности издержек зависят как от временного интервала, так и от специфичных хозяйственных ситуаций. Отсюда вытекает важный вывод, что классификация издержек на переменные и постоянные оказывается весьма условной» [17].

В 1936 году американский экономист Джонатан Гаррисон опубликовал учение «Директ-костинг», согласно которому в составе себестоимости необходимо учитывать только прямые расходы. В 1953 году в США Национальной ассоциацией бухгалтеров была предложена система директ-костинга, в основе которой лежит исчисление и анализ сокращенной себестоимости продукции и определение маржинального дохода: при этом постоянные затраты учитываются в целом по предприятию и снижают операционную прибыль [108].

Маржинальный анализ и метод директ-костинга широко распространен в экономически развитых странах, таких как: Германия, Австралия, Франция, США, Великобритания. Метод директ-костинга, как метод бухгалтерского и управленческого учета, в основе которого лежит маржинальный подход к управлению переменными затратами на предприятии в зависимости от количества выпуска продукции и цены, подразумевает разделение всех затрат предприятия на постоянные и переменные, а взаимосвязь показателей при таком подходе может быть определена следующим образом: [39, 73]

- «- Выручка от продажи продукции (В);
- Переменные затраты (ПеЗ);
- Маржинальный доход (МД = В - ПеЗ);
- Постоянные затраты (ПоЗ);
- Прибыль (П = МД - ПоЗ)» [93].

Еще Т. Ф. Тэйлор писал, что увеличение производительности труда на предприятии преследует конкретную цель – снижение издержек производства [88]. Одним из способов увеличения производительности труда является реализация проектов по повышению параметров производственной системы, влияющих на производительность труда. Реализация таких проектов имеет свою стоимость, а также экономический эффект за счет увеличения производительности труда.

Поскольку переменные затраты прямо зависят от производительности труда, то уменьшение переменных затрат за счет роста производительности

труда определит соответствующее увеличение маржинального дохода (прибыли).

Маржинальная прибыль – это разность между объемом продаж и переменными затратами на производство товара или услуги; также называется маржинальным доходом. Представляет собой сумму денежных средств, необходимых для покрытия постоянных затрат и образования прибыли [56].

Маржинальный подход, который применяется в развитых странах для принятия решений по управлению себестоимостью, может быть применен к управлению другими показателями экономической эффективности работы предприятия, в том числе к управлению производительностью труда, непосредственно влияющей на себестоимость.

Под маржинальным подходом понимается такой подход к принятию управленческих решений, который основан на анализе предельных величин для оптимизации объема и структуры производства исходя из стремления достичь максимальную предельную полезность (приращение полезности на единицу затрачиваемых ресурсов, затрат), то есть базируется на принципах маржинального анализа и применяется не только для управления себестоимостью, но и другими показателями экономической эффективности работы предприятия.

В частности, А.И. Никонова считает, что: «Одним из самых простых и эффективных методов маржинального анализа в целях оперативного, а также текущего планирования является анализ *«издержки — объем — прибыль»*, который позволяет отследить зависимость финансовых результатов бизнеса от издержек и объемов производства» [55, 56].

Использование метода аналогий при обосновании применения маржинального подхода к управлению показателями экономической эффективности работы предприятия позволяет разработать такой механизм управления параметрами производственной деятельности, который обеспечит получение максимальной маржинальной прибыли в различных

стадиях кризисных явлений, при этом будут выполняться условия, необходимые для проведения расчета по методике маржинального анализа [11, 12, 110]. Появляется также возможность определения «зоны безубыточности» изменения параметров производственной деятельности, которая позволит определить границу их максимального изменения.

В современной практике управления работой горнодобывающих предприятий, применение метода маржинального анализа осуществлено для управления затратами и себестоимостью продукции на угледобывающих предприятиях «Bluestone ind.» не только по отношению к выпуску готовой продукции, но и к различным проектам по повышению эффективности работы предприятия. К таким проектам относится изменение удельных расходов материалов, повышение качества обслуживания с соответствующим изменением цены обслуживания, выбор типа ГСМ и пр. [10].

Одним из примеров применения маржинального подхода на предприятии «Bluenstone ind.» стал анализ эффективности замены крупногабаритных шин разных производителей в сравнении с анализом эффективности изменения качества дорожного полотна технологических дорог, при этом ресурсы выделялись на реализацию только одного проекта. Оценивались такие параметры эффективности использования шин, как: ходимость, стоимость, устойчивость к порезам во влажных условиях эксплуатации, стоимость обслуживания и другие. Основным критерием эффективности использования крупногабаритных шин выступило снижение себестоимости перевозки горных пород, учитывавшее, как ходимость шин, так и стоимость их приобретения, эксплуатации и проч. Аналогичный анализ был проведен для оценки увеличения экономической эффективности от более качественного покрытия дорожного полотна. Результатом применения маржинального подхода стал проект, обеспечивший наибольший прирост маржинальной прибыли от увеличения эффективности использования автотранспорта предприятия.

Таким образом, маржинальный подход, применяющийся на угледобывающих предприятиях США для решения практических задач по увеличению экономической эффективности работы предприятий, может стать одним из способов повышения эффективности угледобывающих предприятий в России.

Использование этого метода оценки эффективности проектов производственной деятельности предприятий предполагает задействовать такие показатели, как переменные и постоянные (накладные) затраты на тонну добываемого угля, маржинальный доход, маржинальная прибыль, точка безубыточности [43, 97].

Однако, в настоящее время метод маржинального анализа применяется, как правило, в многономенклатурном производстве основанным на общей (единой) производственной базе [109].

При этом под маржинальной прибылью понимается та предельная (от англ. *marginal*) прибыль, которую может получить предприятие от выпуска продукции.

Формирование переменных затрат предполагается осуществлять непосредственно по каждому виду продукции, в то же время формирование накладных (постоянных) расходов предполагается осуществлять как базис для выпуска всех видов продукции в рамках всего предприятия. То есть, разница между ценой продукта и переменными затратами на его производство может быть представлена как потенциальный «взнос» каждого вида продукта в общий конечный результат деятельности предприятия [14, 111].

В соответствии с вышеизложенным метод маржинального анализа позволяет решать задачи рационализации производственной деятельности на предприятиях открытой угледобычи в периоды кризисных явлений. Однако современный методический инструментарий использования метода маржинального анализа предназначен для решения задач рационализации

производственных параметров на многоменклатурных производствах, а также в сфере торговли.

Применение метода маржинального анализа на предприятиях горной промышленности возможно при условии создания инструментария, позволяющего учитывать отличительные особенности формирования переменных затрат на горных предприятиях.

#### **1.4. Цель и задачи исследований**

В результате проведенного анализа установлено наличие не только существование самих кризисных явлений в мировой, региональной, национальных экономиках, но и то, что для этих явлений характерна некоторая частота и периодичность их возникновения.

Работа горнодобывающих предприятий в условиях кризисов, как правило, сопряжена со снижением эффективности производства в результате возникновения временных дисбалансов в соотношении затрат и результатов экономической деятельности.

Отсюда следует вывод о том, что снижение потерь от неэффективности использования производственного потенциала горнодобывающих предприятий в условиях кризисов может быть достигнуто за счет некоторого допустимого изменения параметров производственной деятельности, позволяющих снизить издержки производства в эти периоды времени.

В то же время в условиях кризисных явлений поиск рациональных вариантов изменения параметров производственной деятельности предполагает необходимость создания такого методического подхода, который позволил бы существенно сократить трудоемкость, затратность и время на поиск соответствующих решений.

Учет влияние кризисных явлений на результаты производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи предполагает оценку направленности изменений на рынках угольной

продукции, в частности, оценку роста/снижения цен и спроса на добываемый уголь.

При этом поиск рациональных решений должен осуществляться с учетом специфических особенностей каждого из горнодобывающих предприятий, в том числе таких как: горно-геологические условия, технология и организация производства, структура парка оборудования, состояние трудовых, материальных, экономических ресурсов, состояние экономики предприятия и т.п.

Рассмотрение метода маржинального анализа как одного из возможных инструментов оценки вариантов планов развития производственной деятельности в периоды кризисных явлений предполагает проведение исследований его работоспособности применительно к условиям горнодобывающего производства, а также установления «узких» мест, раскрытие которых позволит повысить эффективность его применения.

Целесообразность адаптации метода маржинального анализа для решения задач по рационализации параметров производственной деятельности горнодобывающих предприятий, работающих в условиях кризиса, позволит повысить эффективность принятия решений по управлению в таких условиях, снизить риски банкротства предприятий и возникновения дополнительной социальной напряженности в горнодобывающих регионах страны [31, 32].

В результате анализа практики и литературных источников, отчетов по научно-исследовательской деятельности, диссертационных исследований установлено, что вопросами использования маржинального подхода для поиска эффективных решений по развитию производственно-хозяйственной деятельности был сделан вывод о том, что современная теория и практика применения маржинального подхода позволяет устанавливать наиболее эффективные решения на основе анализа предельных величин для оптимизации объема и структуры производства, исходя из стремления достичь максимальную предельную полезность (приращение полезности на

единицу затрачиваемых ресурсов, затрат), но не нашли широкого применения на предприятиях горнодобывающих отраслей в силу их недостаточной адаптации к условиям осуществляемой на этих предприятиях производственно-хозяйственной деятельности.

Следовательно, для повышения эффективности применение метода маржинального анализа для решения задач по экономическому обоснованию параметров производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов, работающих в условиях кризиса, необходимо проведение дополнительных исследований.

Исходя из вышеизложенного, в диссертационной работе в качестве цели исследований принято формирование организационно-экономического механизма управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризиса, позволяющих повысить эффективность работы предприятий на протяжении всего периода экономического спада.

Для достижения поставленной цели в работе были поставлены и решены следующие научные задачи.

1. Выполнен экономический анализ состояния производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризиса.
2. Разработана типизация способов формирования маржинальных затрат на предприятиях открытой угледобычи.
3. Установлены зависимости показателей оценки различных видов маржинальных затрат от влияющих на них факторов-параметров производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи.
4. Установлены зависимости формирования маржинального дохода на предприятиях открытой угледобычи на различных стадиях экономического кризиса.
5. Разработана экономико-математическая модель оценки вариантов параметров производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих разрезов работающих в условиях кризиса.
6. Разработан организационно-экономический механизм управления параметрами производственно-

хозяйственной деятельности разрезов, работающих в условиях экономического кризиса.

7. Проведена апробация результатов исследований на разрезе «Чениговский», входящим в холдинг «СДСуголь».

### **Выводы по главе 1.**

1. Для современной угольной отрасли России характерным является последовательный рост объемов добываемого угля при изменении структуры потребителей, отличающейся увеличением поставок угля за рубеж и снижением объемов внутреннего потребления в России.

2. В настоящее время в угольной отрасли доминирующая роль принадлежит открытому способу угледобычи, который сохранит свое преобладающее значение и в будущем.

3. Установлено, что периоды кризисных явлений характеризуются широким диапазоном роста/снижения рыночного спроса на продукцию угледобывающих предприятий.

4. В периоды кризисных явлений доходы предприятий открытой угледобычи под воздействием неуправляемых внешних факторов характеризуются непостоянством и динамичностью в количественном и временном измерениях.

5. В периоды кризисных явлений для предприятий открытой угледобычи характерным является существенное изменения в соотношении затрат и доходов от реализации на рынках угля, при этом отдельные слагаемые затрат, относимых на себестоимость добываемых углей, могут быть сокращены при адаптации параметров производственной деятельности и (или) организацией производства к условиям кризиса.

6. В результате анализа установлено, что из современного инструментария, используемого для экономической оценки эффективности

проектов развития предприятий, для угледобывающего производством в условиях кризиса предпочтительным является метод маржинального анализа.

7. Определены цель и задачи исследований необходимые для решения задач по экономическому управлению формированием параметров производственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса.

## **Глава 2. Исследование влияния кризисных явлений на эффективность параметров производственной деятельности угледобывающих разрезов**

### **2.1. Методические основы экономического управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса**

**Экономическое управление параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса целесообразно осуществлять с использованием разработанной на основе маржинального подхода типизации способов формирования переменных затрат и доходов, влияющих на направленность и содержание преобразований, необходимых для обеспечения непрерывной эффективности работы предприятий открытой угледобычи.**

В результате ретроспективного анализа экономической природы зарождения и развития кризисных явлений на рынке энергоресурсов установлено, что толчком для их возникновения, как правило, являются различного рода дисбалансы в различных сферах жизнедеятельности на внутригосударственном и на международном уровнях.

Сами по себе кризисные явления на рынке энергоресурсов оказывают влияние на работу угледобывающих разрезов посредством снижения либо объемов рыночного спроса на добываемый уголь, либо путем снижения цены на эти угли. Кроме того влияние рынков на работу разрезов может выражаться в одновременном снижении цен и объемов спроса.

В результате зарождения и развития этих тенденций в периоды экономических кризисов, их влияние на работу угледобывающих разрезов заключается, прежде всего, в снижении дохода от производства и объемов реализации угля, рис. 2.1.

В соответствии с рисунком, величиной дохода угледобывающего разреза, который он может получать в периоды экономических кризисов,

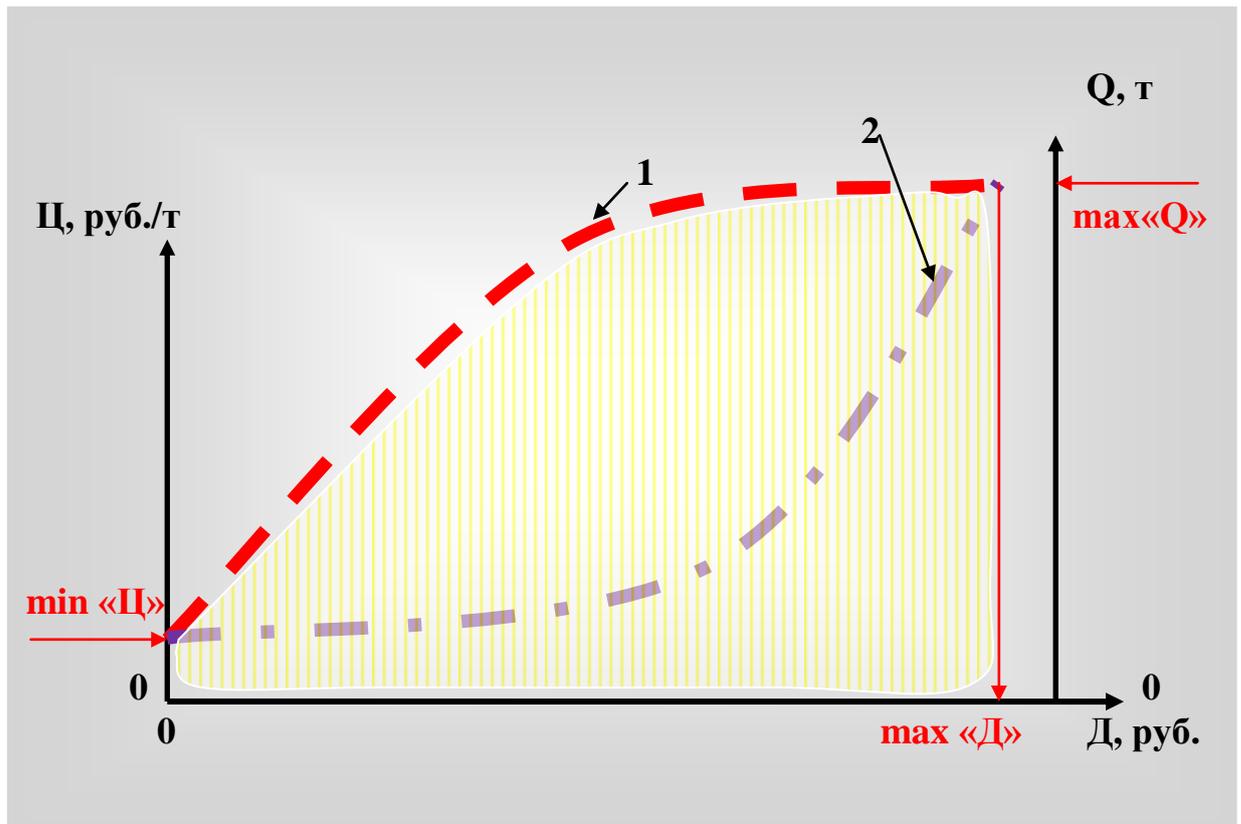


Рисунок 2.1 Характер тенденций снижения доходов предприятий открытой угледобычи, которые возникают в периоды кризисных явлений на рынках энергоносителей

где  - область формирования доходов угледобывающих разрезов в периоды экономических кризисов;

$C$  – цена добываемых разрезом углей на рынке энергоресурсов, руб./т;

$Q$  - объем угля, реализуемый на рынке энергоносителей, т;

$D$  - доход, получаемый угледобывающим разрезом от производства и реализации углей на рынке энергоресурсов, руб.;

$\max Q$  - наибольший объем добываемого и реализуемого на рынке угля (в докризисный период), т;

$\max D$  - доход, получаемый разрезом в докризисный период при максимальном объеме добычи и наибольших ценах, руб.;

$\min U$  - граничный уровень цены на добываемый разрезом уголь, необходимый для обеспечения рентабельности его работы, руб./т;

1- тенденция, характеризующая снижение величины дохода угледобывающих разрезов в периоды экономических кризисов, характеризующегося преобладающими темпами снижения цен (по сравнению с темпами снижения спроса) на добываемые угли;

2- тенденция, характеризующая снижение величины дохода угледобывающих разрезов в периоды экономических кризисов, характеризующегося преобладающими темпами снижением спроса (по сравнению с темпами снижения цен) на добываемые угли.

определяется некоторой областью значений, образующихся в результате перемножения величины объема реализуемого на рынке угля на его цену.

При этом характер тенденции снижения объема доходов от его максимальных значений, получаемых в докризисный период, могут определяться в зависимости от соотношения темпов снижения цен и объемов спроса.

В том случае, если темпы снижения цен на добываемые угли будут предельно доминировать над темпами снижения рыночного спроса, характер падения объемов доходов разреза будет происходить с относительно большими темпами (тенденция 2). Если темпы снижения рыночного спроса на добываемые угли будут предельно доминировать над темпами снижения цен, характер падения объемов доходов разреза будет происходить с относительно меньшими темпами (тенденция 1).

Остальная область доходов разреза (рис. 2.1) может формироваться в результате любых других соотношении снижения цен и спроса на добываемые разрезом угли.

Снижение величины доходов влечет за собой необходимость проведения реорганизации производственно-хозяйственной деятельности

разрезов, направленной на повышение эффективности их работы с учетом изменений во внешней среде и внутренних условий [26, 27].

Это связано с тем, что в докризисный период времени деятельность разрезов была оптимизирована и гармонизирована во всех сферах производственной деятельности на основе устоявшихся объемов и цен поставляемого на рынок угля, определяемого состоянием рыночного спроса и конкурентоспособности.

Изменение доходности разрезов за счет падения цен и объемов рыночного спроса на добываемые угли в условиях кризиса создает предпосылки для поиска таких вариантов реорганизации производственно-хозяйственной деятельности, которые позволили бы рационализировать соотношение затрат и доходов в новых условиях хозяйствования [26, 27].

При снижении объема доходов в периоды экономических кризисов на угледобывающих разрезах вынуждены искать пути в двух направлениях.

Один из них предполагает поиск вариантов увеличения стоимости угольной продукции за счет большей избирательности в отработке различных по качеству участков месторождения угля.

Другой – поиск вариантов снижения затрат при добыче и реализации угольной продукции. При этом возможен целый комплекс мероприятий по снижению затрат в различных сферах производственно-хозяйственной деятельности разреза.

Среди сфер действия таких мероприятий могут быть задачи по рационализации структуры объемов угледобычи из различных участков (забоев), позволяющей обеспечить в текущие периоды времени и при текущих объемах угледобычи наибольший объем доходов или наибольший уровень рентабельности.

В соответствии с изменениями планов угледобычи по отдельным участкам месторождения логичным будет решение задач по рационализации соответствующих им объемов подготовительных и вскрышных работ.

К еще одному комплексу мероприятий могут быть отнесены задачи по рационализации структуры парка используемого оборудования, а также по рационализации его использования в производственной деятельности угледобывающих разрезов.

К следующему комплексу мероприятий - работы и услуги направленные на повышение эффективности работы оборудования, трудовых ресурсов, организации производственной деятельности, системы управления и т.д.

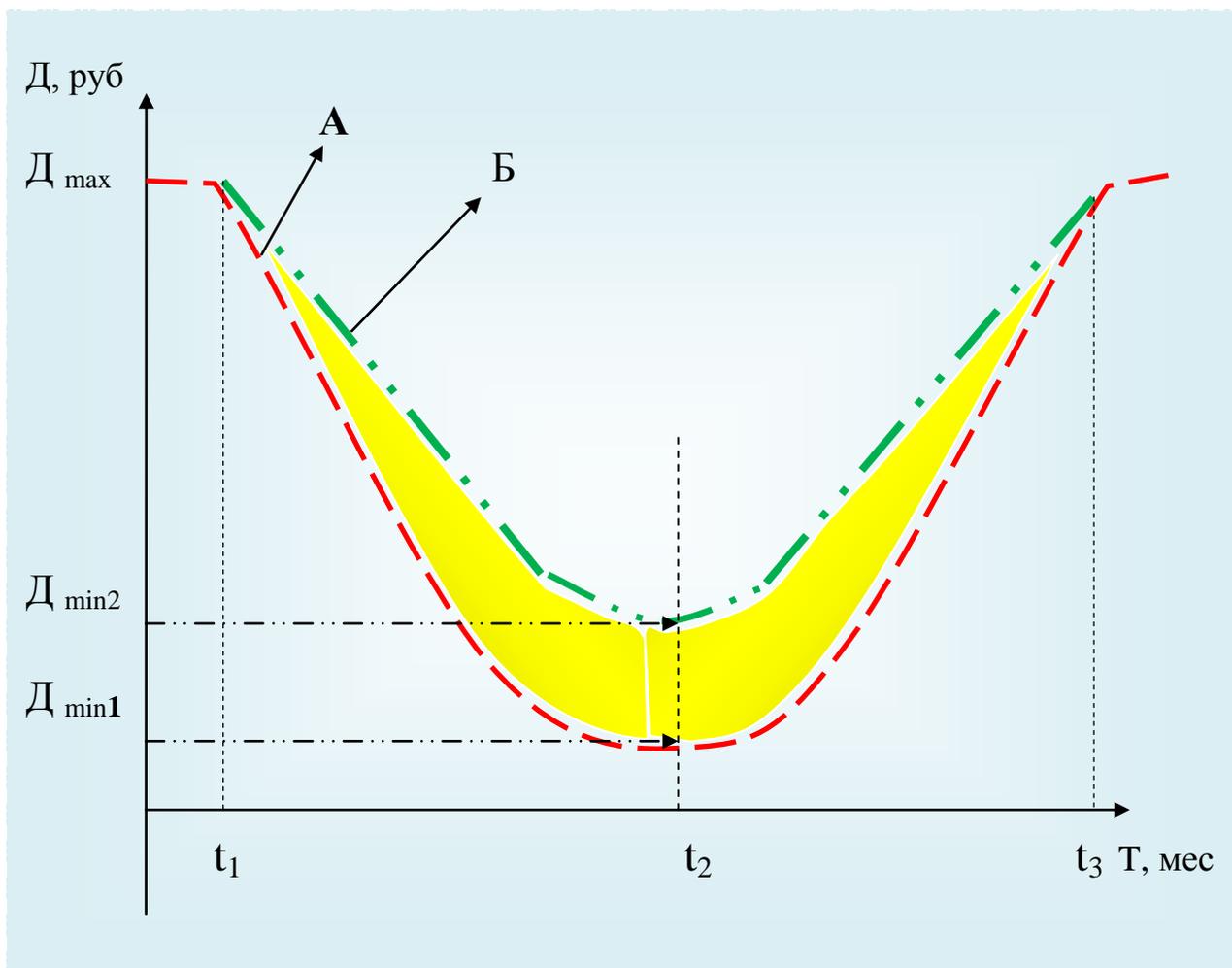
К еще одному комплексу мероприятий - действия связанные с временной остановкой всех или некоторой части работ, а также с остановкой (консервацией) оборудования, сокращением трудовых ресурсов и т.п. То есть данный комплекс мероприятий может быть реализован для таких кризисов, в которых работа угледобывающих разрезов в течение некоторого периода времени может быть нерентабельной.

В соответствии с результатами анализа последствий влияния экономических кризисов на работу предприятий открытой угледобычи становится очевидным необходимость своевременного пересмотра и корректировки решений в планировании и управлении производственной деятельностью разрезов, в соответствии характером развития кризисов, позволяющих минимизировать затраты и обеспечить максимально возможные доходы с учетом динамики спроса на рынках.

Своевременный учет кризисных явлений в управлении параметрами производственной деятельностью угольных разрезов позволит снизить потери доходов предприятий, рис. 2.2, и (или) сократить время их простоев, рис. 2.3.

В соответствии с рисунком 2.2, характер тенденции отражающей влияние кризисов на доходность угледобывающих разрезов (тенденция «А») выражается в его продолжительности (период времени от  $t_1$  до  $t_3$ ), глубине и масштабности снижения уровня доходности (с уровня  $D_{max}$  до  $D_{max}$ ).

Экономические последствия кризиса для экономики разрезом могут быть снижены за счет проведения комплекса рассмотренных выше мероприятий. В соответствии с рисунком 2.2, проведение реорганизации



*Рисунок 2.2 Моделирование характера тенденций снижения доходов угледобывающих разрезов в условиях кризиса: без реорганизации производственно-хозяйственной деятельности, тенденция «А»; с учетом проведения мероприятий по рационализации параметров производственной деятельности в условиях кризиса, тенденция «Б»*

где  - область, отражающая прирост доходов угледобывающих разрезов в периоды экономических кризисов, которая может быть достигнута за счет проведения комплекса мероприятий по снижению их негативных последствий;

$T$  - время в течении которого происходит формирование, развитие и завершение кризисного явления, мес;

$t_1, t_2, t_3$  - соответственно моменты времени начала экономического кризиса, точки наибольшего снижения доходов предприятия и момента времени окончания кризиса, год;

$D_{\max}$  - максимальный уровень доходов угледобывающих разрезов (в докризисный период времени), руб.;

$D_{\min 1}$  - минимальный уровень доходов угледобывающих разрезов без проведения реорганизации производства с учетом состояния кризиса, руб.;

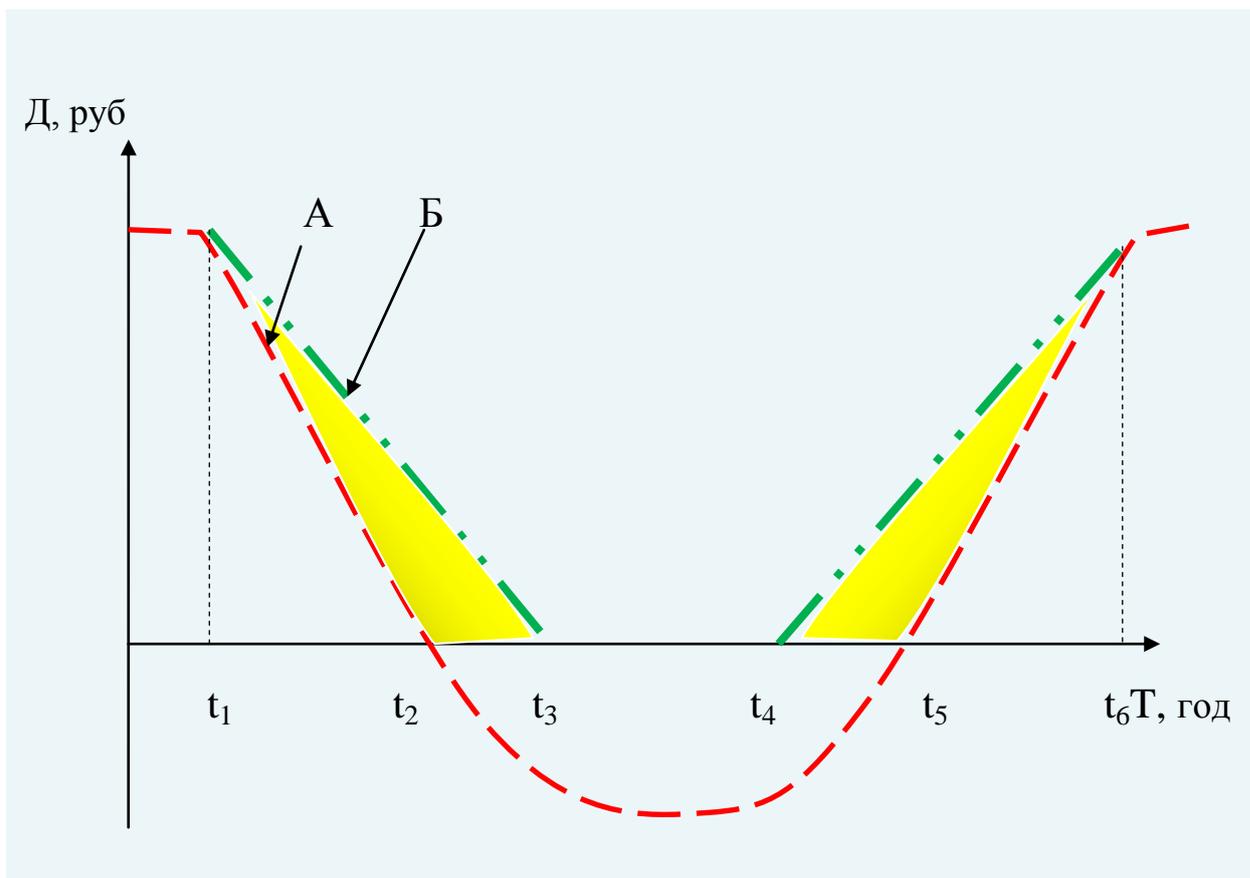
$D_{\min 2}$  - минимальный уровень доходов угледобывающих разрезов при проведении реорганизации производства с учетом состояния кризиса, руб.

производственно-хозяйственной деятельности разрезов учитывающих состояние кризисных явлений, позволит снизить тенденцию снижения их доходов (тенденция «Б»). При этом только в самой нижней точке кризисного явления, то есть в момент времени  $t_2$ , за счет проведения соответствующей реорганизации производственно-хозяйственной деятельности разрезов падение их доходов может быть снижено на величину, равную разности между уровнями доходов, определяемыми тенденциями «А» и «Б».

$$\Delta D = D_{\min 1} - D_{\min 2}, \quad (2.1)$$

где  $\Delta D$  - величина предотвращенного снижения доходов за счет проведения комплекса мероприятий в период наибольшего спада экономического кризиса, руб.

В том случае, если влияние кризиса на экономику разрезов будет более глубоким, то есть может привести к утрате рентабельности, проведение соответствующих мероприятий может позволить не только уменьшить снижение доходов, но и сократить время вынужденного простоев, рис. 2.3.



*Рисунок 2.3 Моделирование характера тенденций снижения доходов и периодов приостановки производственной деятельности на угледобывающих разрезах в условиях «глубокого» экономического кризиса где*

$t_1, t_6$  - соответственно, моменты времени начала и окончания влияния кризиса на экономику угледобывающих разрезов, год;

$t_2, t_5$  - соответственно, моменты времени начала и окончания периода экономической нецелесообразности работы разреза без проведения реорганизации параметров производственной деятельности, адаптированной к условиям кризиса, год;

$t_3, t_4$  - соответственно, моменты времени начала и окончания периода экономической нецелесообразности работы разреза при управлении параметрами его производственной деятельности в условиях кризиса, год.

В соответствии с рисунком 2.3, характер тенденций, отражающих влияние кризисов на доходность угледобывающих разрезов, представлен в двух возможных случаях:

- без проведения реорганизации производственной деятельности (тенденция «А»);
- при управлении параметрами производственной деятельности разрезов (тенденция «Б»).

Приведенные на рис. 2.3 тенденции позволяет увидеть, во-первых, разницу в снижении доходов предприятия, а, во-вторых - разницу в продолжительности периода экономической нецелесообразности работы разрезов, связанных с переходом «дна» кризиса.

Экономические последствия глубокого кризиса для экономики разрезов могут быть снижены при условии проведения комплекса рассмотренных выше мероприятий, позволяющих с одной стороны снизить падение доходности предприятий, а с другой – сократить продолжительность периода экономической нецелесообразности угледобычи:

$$\Delta t = (t_5 - t_2) - (t_4 - t_3) \quad (2.2)$$

где  $\Delta t$  - величина сокращения периода экономической нецелесообразности ведения работ по добыче угля, год.

Исходя из вышеизложенного, следует вывод о том, что в условиях экономического кризиса повышение эффективности работы предприятий открытой угледобычи может быть достигнуто на основе методического подхода, позволяющего обосновывать изменение параметров производственной деятельности разрезов в соответствии состоянием кризиса и имеющимися на предприятии условиями для ведения производственно-хозяйственной деятельности.

Основываясь на результатах проведенного системного анализа, в диссертационном исследовании были сформулированы следующие принципы экономического управления параметрами производственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса [28, 29].

Первый. Принцип *взаимосвязи* возникновения потребности в коррекции параметров производственной деятельности угледобывающих разрезов с изменениями в состоянии экономического кризиса.

Второй. Принцип необходимости учета *динамичности* внешних условий при формировании параметров производственной деятельности разрезов.

Третий. Принцип необходимости *комплексного* учета внешних и внутренних условий при формировании параметров производственной деятельности разрезов работающих в условиях кризиса.

Четвертый. Принцип *адаптивности* метода экономической оценки возможных вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов к особенностям ведения горного производства в условиях кризиса.

Пятый. Принцип *вариантности* возможных решений по изменению параметров производственной деятельности разрезов в условиях кризиса.

Шестой. Принцип обеспечения *рациональности* при выборе вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризиса.

Для реализации методического подхода к управлению параметрами производственной деятельности разрезов в условиях экономических кризисов может быть использован следующий алгоритм проведения комплекса исследований [30].

1. Исследование тенденций зарождения и развития экономических кризисов и их влияния на рынки энергоресурсов.

2. Исследование тенденций изменения спроса и уровня цен на добываемые разрезом угли.

3. Исследование влияния кризисных явлений на доходность предприятий открытой угледобычи.

4. Исследование влияния параметров производственной деятельности разрезов на формирование доходов предприятий открытой угледобычи.

5. Исследование возможности применения методов экономической оценки для обоснования параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризиса.

6. Адаптация предпочтительного метода экономической оценки параметров производственной деятельности разрезов к условиям ведения горного производства в периоды кризисов.

7. Установление влияния факторов на параметры производственной деятельности разрезов.

8. Разработка критериев комплексной оценки влияния факторов и параметров производственной деятельности на формирование доходов разрезов в различных стадиях экономического кризиса.

9. Разработка экономико-математической модели оценки вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризисов.

10. Формирование организационно-экономического механизма оценки вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов в условиях кризиса.

Таким образом, в соответствии с вышеизложенным можно сделать вывод о том, что установлена экономическая природа возможности повышения эффективности работы предприятий открытой угледобычи в условиях кризисов. Для раскрытия имеющегося потенциала снижения доходности разрезов предложен методический подход, основывающийся на разработке механизма управления параметрами производственной деятельности разрезов работающих в условиях кризиса.

## **2.2. Исследование взаимосвязи кризисных явлений на рынках энергоносителей с формированием маржинальных оценок результатов деятельности предприятий открытой угледобычи**

В результате проведенного анализа установлено, что повышение эффективности предприятий открытой угледобычи, работающих в условиях экономического кризиса, в отличие от внекризисных периодов их работы во многом сопряжено с своевременностью и обоснованностью принятия решений в различных сферах производственно-хозяйственной деятельности (ПХД), связанных с сокращением или приростом объемов угледобычи.

Отсюда был сделан вывод о том, что в условиях кризиса (падения/роста спроса на рынке углей) становится целесообразным осуществлять последовательные изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов таким образом, чтобы обеспечить большую эффективность их работы на всех стадиях (этапах) протекания кризиса.

Кроме того, из проведенного анализа был сделан вывод о том, что в условиях кризиса возникает потребность не в кардинальном (безвозвратном) изменении базовых параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов (таких как основные фонды), а только в некотором уменьшении масштабов использования (сокращении, приостановке, замораживании) всего или части производственного потенциала разреза.

Отсюда следует вывод о том, что для поиска рациональных путей адаптации параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза к условиям кризиса можно применять не только методы полномасштабного экономического проектирования, но и методы, основывающиеся на учете только тех изменений, которые могут происходить на разрезах в результате влияния кризиса.

В качестве одного из таких методов, которые в настоящее время широко применяются в практике работы западных компаний, является

метод маржинального анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

Поэтому в диссертационном исследовании была рассмотрена возможность применения метода маржинального анализа для условий горного производства.

В соответствии с результатами рассмотрения в главе 1 практики применения метода маржинального анализа были получены выводы о том, что в настоящее время этот метод успешно применяется для поиска рациональных решений преимущественно в условиях серийного производства и торговли. В то же время его применение для условий работы горнодобывающих предприятий сопряжено с необходимостью учета ряда особенностей этого производства.

Так в результате исследований установлено, что применение маржинального подхода на предприятиях открытой угледобычи, в том числе тех, которые работают в условиях экономического кризиса, в отличие от других сфер производственной деятельности, связано с необходимостью учета большого разнообразия способов формирования переменных затрат и доходов.

Это обусловлено с тем, что в открытой угледобыче некоторые виды переменных затрат (например тех, которые формируются при ведении вскрышных работ; при ведении работ по улучшению качества некоторых участков дорог; при реализации мероприятий по повышению работоспособности оборудования и т.п.) в текущий период времени в соответствии с организационно-технологическими особенностями горного производства не могут быть полностью и сразу отнесены на те объемы угля, которые добываются в текущий календарный период времени.

Такого рода переменные затраты объективно предполагают перенос своей стоимости на объемы угля, добываемые либо в течение некоторого периода времени, либо на период действия некоторого мероприятия, либо на период выемки некоторого объема угля и т.п.

Поэтому для получения возможности повышения точности, объективности и своевременности учета процессов переноса затрат на производимую разрезом продукцию в работе были проведены дополнительные исследования, позволившие разработать необходимый для условий горного производства инструментарий учета формирования и движения маржинальных затрат и доходов.

Для разработки инструментария оценки различных видов переменных затрат, необходимых для проведения маржинального анализа на предприятиях открытой угледобычи была выполнена типизация способов формирования переменных маржинальных затрат в производственной деятельности разрезов в соответствии с приведенными ниже характеризующими их признаками [31, 32, 34].

В качестве основополагающих признаков, позволяющих учитывать специфические особенности процесса отнесения переменных затрат на предприятиях открытой угледобычи на добываемый ими уголь, в работе приняты: А – полнота отнесения переменных затрат; Б – характеристика объемов углей, на которые будут переноситься переменные затраты угледобывающих разрезов.

Исследованиями установлено, что основополагающие признаки могут характеризоваться некоторым разнообразием специфических особенностей в рамках каждого из них.

Так, признак «А», характеризующий степень полноты отнесения переменных затрат на добываемый уголь, может реализовываться по двум возможным вариантам:

- а1- полностью (сразу),
- а2- по частям (пошагово).

Второй признак «Б», характеризующий определение тех объемов угля, на которые могут переноситься переменные затраты угледобывающего разреза, может реализовываться по трем возможным вариантам:

б1- объем угля, добытого в календарный период времени,

б2- объем подготавливаемых к отработке запасов углей,

б3- объем угля, добываемый в период времени действия некоторого мероприятия (ресурса).

В результате сопоставления рассмотренных выше признаков и возможных вариантов их реализации установлены возможные варианты их сочетания, табл. 2.1.

Таблица 2.1

Типизация способов формирования переменных затрат в производственно-хозяйственной деятельности разрезов

Способы формирования переменных затрат	Признаки, характеризующие способы формирования переменных затрат для проведения маржинального анализа показателей разработки угольных месторождений открытым способом				
	А. Полнота отнесения затрат		Б. Характеристика объемов углей, на которые переносятся переменные затраты		
	а1 - полностью (сразу)	а2 - по частям (пошагово)	б1- объем угля добытого в календарный период времени	б2- объем подготовленных к отработке запасов углей	б3- объем угля добываемый в период времени действия некоторого мероприятия
С1	+		+		
С2		+		+	
С3		+			+

В соответствии с вариантами сочетания возможных вариантов реализации рассмотренных выше признаков, характеризующих степень полноты отнесения затрат и характеристику формирования объемов углей, на которые переносятся переменные затраты, представленные в таблице 2.1, установлено три способа формирования переменных затрат на предприятиях

открытой угледобычи, которые могут быть использованы при проведении маржинального анализа.

Первый способ «С1» - предполагает перенос всей стоимости переменных затрат на уголь добываемый в текущий календарный период времени. Параметры реализации этого способа определяются действием признаков а1 и б1.

Второй способ «С2» - предполагает перенос стоимости переменных затрат на объем подготавливаемых к отработке запасов угля по частям. Параметры реализации этого способа определяются действием признаков а2 и б2.

Третий способ «С3» - предполагает перенос стоимости переменных затрат по частям на объем угля, который будет добываться в период времени реализации некоторого мероприятия. Параметры действия этого способа определяются действием признаков а2 и б3.

Основываясь на вышеизложенном, был разработан комплекс показателей для различных способов формирования переменных затрат на предприятиях открытой угледобычи.

Применение этих показателей для учета доли различных видов затрат угледобывающих предприятий в некоторой части добываемых ими углей может стать основной при расчетах маржинальных затрат формирующихся в различных сферах производственно-хозяйственной деятельности.

Показатель оценки переменных (маржинальных) затрат, которые должны относиться на весть объем добываемого угля:

$$Z^{\partial} = \sum_i Z_i^{\partial} / Q^{\partial}, \quad (2.3)$$

где  $i$  – индекс номера угольного забоя;

$Z^{\partial}$  - маржинальные затраты угледобывающего разреза, руб./т;

$Z_i^d$  – маржинальные затраты на добычу угля в угольном забое, руб./т.

$Q^d$  - суммарный объем добычи угля в календарный период времени, т.

Показатель оценки переменных (маржинальных) затрат на осуществление вскрышных работ должен определяться в зависимости от количества вскрыши, приходящейся на объем залегающих под ней углей:

$$Z^6 = \sum_j Z_j^6 Q_j^6 \mu_j^6 k_j^{6c} / Q_j^3, \quad (2.4)$$

где  $j$  – индекс номера участка вскрышных работ;

$Z^6$  - маржинальные затраты разреза на проведение вскрышных работ, руб./т;

$Z_j^6$  – маржинальные затраты на  $j$ -м отдельном участке вскрышных работ, руб./т.;

$Q_j^6$  - объем вскрышных пород расположенных над  $j$ -м участком месторождения угля,  $m^3$ ;

$\mu_j^6$  - коэффициент плотности вскрыши над  $j$ -м участком месторождения угля,  $t/m^3$ ;

$Q_j^3$  - объем запасов угля, находящихся под вскрышными породами, т;

$k_j^{6c}$  - коэффициент вскрыши, доли ед.

Показатель переменных (маржинальных) затрат на проведение мероприятия направленных на повышение эффективности производства:

$$Z^M = \sum_k Z_k^M k_k^M Q^d, \quad (2.5)$$

где  $k$  – индекс номера мероприятия по повышению эффективности производства на угледобывающем предприятии;

$Z^M$  – маргинальные затраты на проведение мероприятия по повышению эффективности производственной деятельности разрезов, руб./т;

$Z_k^M$  – затраты на проведение некоторого мероприятия, направленного на повышение эффективности производственной деятельности разрезов, руб.;

$k_k^M$  - коэффициент участия затрат на проведение некоторого мероприятия по повышению эффективности производства в объеме добычи угля в календарном периоде времени, доли ед.

Показатель переменных (маргинальных) затрат на антикризисные мероприятия (по консервации оборудования, высвобождения трудовых ресурсов и т.п.):

$$Z^K = \sum_z Z_z^K k_t^K / Q_t^d, \quad (2.6)$$

где  $z$  – индекс номера антикризисного мероприятия;

$Z^K$  – маргинальные затраты на проведение антикризисных мероприятий, руб./т;

$Z_z^K$  – величина затрат на проведение конкретного антикризисного мероприятия, руб.;

$k_z^K$  - коэффициент учета доли времени действия антикризисного мероприятия по отношению к длительности календарного периода времени, доли ед.

$Q_t$  - объем добычи угля в течение календарного периода времени, т.

Представленный методический подход позволяет учитывать не только особенности горного производства при формировании маргинальных оценок переменных затрат в различных сферах производственно-хозяйственной

деятельности угледобывающих разрезов, но и упростить и ускорить поиск рациональных решений по развитию производства.

Это обстоятельство имеет особенно большое значение при необходимости учета в развитии производственной деятельности динамических процессов, происходящих на рынке энергоресурсов.

При этом, поскольку проявление кризисных явлений на рынках энергоресурсов для экономики угледобывающих разрезов выражаются преимущественно в установлении предельных размеров возможного дохода от реализации добываемых углей, то развитие производственной деятельности должно быть ориентировано на поиск таких параметров работы, которые будут являться наиболее экономичными в зависимости от состояния кризиса. Поиск наиболее экономичных решений по управлению параметрами производственной деятельности при известных выходных характеристиках, определяемых рынком, возможен только за счет поиска минимально возможных затрат, которые сопряжены с необходимостью учета конкретных горно-производственных условий разрезов. Для решения таких задач в полной мере применим представленный выше методический подход для маржинальной оценки условно переменных затрат в различных сферах производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов основанный на учете специфики горного производства.

Для оценки и учета особенностей формирования ограничений по объему и цене на угольную продукцию разрезов, работающих в условиях кризисов, в работе были проведены дополнительные исследования, в результате которых установлено, что влияние экономического кризиса на результаты производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов характеризуется различиями в формировании доходов на различных стадиях протекания кризиса.

Анализ механизма образования доходов угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса, позволил выявить

основные качественно отличные друг о друга признаки формирования доходов.

Первый из них «А», характеризуют принадлежность состояния экономики к различным стадиям кризиса.

В соответствии действием этого признака установлено четыре возможных состояния экономического кризиса:

а1 – устойчивое снижение рыночного спроса на уголь, выражающееся в снижении цен и (или) объемов добычи угля;

а2 – устойчивое состояние низкого рыночного спроса на уголь, выражающееся в стабилизации цен и (или) объемов добычи угля;

а3 – устойчивый рост спроса на уголь, выражающийся в росте цен и (или) объемов добычи угля;

а4 - устойчивое состояние высокого рыночного спроса на уголь, выражающееся в стабилизации цен и (или) объемов добычи угля.

Второй признак «Б» - характеризует последствия кризисных явлений для экономики угледобывающих разрезов, выражающиеся в направленности изменения величины дохода предприятий в условиях кризиса:

б1- рост дохода;

б2- уменьшение величины дохода;

б3- неизменный уровень дохода.

Третий признак «В» характеризует продолжительность времени в рамках одного из состояний кризисного явления, в течении которого образовывается доход:

в1- ограниченный период времени;

в2- неограниченный период времени.

В соответствии с приведенными выше признаками, в работе была разработана типизация наиболее характерных для предприятий открытой угледобычи способов формирования доходов для различных стадий (этапов) кризиса, табл. 2.2. [31, 32].

Таблица 2.2

Типизация способов формирования доходов, которые могут быть получены в результате производственно-хозяйственной деятельности разрезов в условиях кризиса

Способы формирования дохода	Признаки, характеризующие способы формирования дохода разрезов в условиях кризиса								
	А. Стадии кризиса				Б. Направление изменение дохода			В. Длительность времени образования дохода	
	а1	а2	а3	а4	б1.рост	б2.уменьшение	б3.неизменный	в1.ограниченный	в2.неограниченный
У1	+					+		+	
У2		+					+	+	
У3			+		+			+	
У4				+			+		+

В соответствии с представленной в таблице 2.2. типизаций способов формирования доходов, которые могут быть получены на угледобывающих предприятиях с открытым способом разработки угольных месторождений, работающих в условиях кризиса, установлено четыре возможных варианта их образования.

Первый из них, способ «У1» - предполагает снижение величины дохода. Данный способ формирования доходов предполагает одновременное сочетание признаков а1, б2 и в1.

Второй способ «У2» - предполагает образование стабильного, но низкого уровня дохода. Данный способ формирования доходов предполагает одновременное сочетание признаков а2 и б3 и в1.

Третий способ «У3» - предполагает последовательный рост величины дохода. Данный способ формирования доходов предполагает одновременное сочетание признаков а3, б1 и в1.

Четвертый способ «У4» - предполагает формирование стабильного и высокого уровня доходов в результате работы предприятия. Данный способ формирования доходов предполагает одновременное сочетание признаков 4а, б3 и в2.

### **2.3. Исследование условий и факторов, влияющих на формирование эффективных параметров производственной деятельности угольных разрезов в различных стадиях кризиса**

**Генерирование вариантов изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов следует производить с использованием установленных зависимостей формирования величины маржинального дохода в различных стадиях экономического кризиса от соответствующих им локальных показателей-факторов, определяемых состоянием основных и сопутствующих сфер деятельности.**

В условиях экономического кризиса при снижении спроса на рынках угольной продукции неизбежным является снижение доходов угледобывающих разрезов. При этом, снижение доходов может происходить как в результате снижения цен на реализуемую на рынках угольную продукцию, так и снижения ее объемов.

Отсюда был сделан вывод о том, что изменение внешних условий влечет за собой целесообразность рассмотрения вариантов возможной коррекции различных параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов. В этом случае станет возможным обеспечить пошаговый поиск экономически наиболее предпочтительных вариантов коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов в соответствии с направленностью и длительностью кризисных явлений с учетом имеющихся внутренних условий производства [31, 32].

При этом поиск рациональных вариантов изменения параметров производственной деятельности разрезов в условиях кризисов может осуществляться на основе решения не одной, а некоторого комплекса

наиболее существенных для экономики предприятия задач в различных, но взаимосвязанных сферах деятельности.

К одной из групп таких задач отнесены задачи по управлению производством продукции.

Решение таких задач в различных стадиях кризиса позволяет гармонизировать соотношение изменений рыночного спроса на угольную продукцию разреза с изменениями планов по объему и месту проведения вскрышных и добычных работ. Последовательное согласование объемов угледобычи с состоянием рыночного спроса позволит в различных стадиях кризиса избежать прироста издержек, возникающих в результате перепроизводства или недопроизводства угольной продукции.

Таким образом, задача управления производством продукции позволяет адаптировать производство угольной продукции к последовательным изменениям рыночного спроса и, тем самым, избежать либо излишних расходов на производство некоторого объема невостребованной продукции, либо недополучение доходов в результате неоправданного недопроизводства угольной продукции, которая могла бы быть реализована на рынке.

К еще одной группе задач отнесены задачи управления использованием оборудования.

В условиях экономических кризисов изменения рыночного спроса на производимую на разрезах угольную продукцию влекут за собой и потребность в использовании имеющегося горного оборудования.

При этом возможны различные направления изменений в использовании оборудования в периоды кризисных явлений, оказывающих существенное влияние на формирование маржинального дохода в меняющихся условиях.

Например, при снижении или увеличении объемов угледобычи это может быть потребность в изменении структуры парка машин и времени их использования для реализации производственных процессов. При этом

задачей управления использованием оборудования в этом случае будет минимизация маржинальных затрат связанных с добычей и транспортировкой различных видов продукции.

В условиях влияния кризисных явлений на падение цен на угольную продукцию в при сохранении или росте объемов спроса еще одним возможным направлением задач по использованию оборудования являются задачи по повышению производительности его работы в сложившихся производственно-экономических условиях. То есть в этом случае необходимо решать задачи по размещению и увеличению времени работы оборудования, которые позволили бы получить наибольший маржинальный доход от добычи и реализации угольной продукции при наименьших маржинальных затратах на использование оборудования.

К еще одной группе задач по управлению параметрами производственной деятельности разрезов в условиях кризисов следует отнести задачи обеспечения основных производственных процессов, включая работу оборудования.

Решение таких задач направлено на повышение эффективности выполнения основных производственных процессов за счет создания условий позволяющих реализовать их с меньшими затратами и, или способствующих росту их производительности.

Область действия таких задач может быть сопряжена с своевременным созданием или совершенствованием инфраструктуры, услуг и тому подобного, действие которых сопряжено с обеспечением реализации основных производственных процессов.

Своевременность и качество решений по обеспечению основных производственных процессов позволяет минимизировать потери времени при выполнении вскрышных, добычных, транспортных и других работ разрезов.

В то же время эффективность обеспечения основных производственных процессов будет определяться разницей маржинальных

затрат на их реализацию и затрат на выполнение обеспечивающих их работ и услуг, которые в периоды кризисных явлений динамичны и не постоянны.

Поэтому решение задач по обеспечению основных производственных процессов угольных разрезов, включая и работу оборудования в условиях кризисов, должно носить характер последовательного поиска рациональных решений, то есть быть непрерывным.

К еще одной группе задач отнесены задачи реструктуризации производственного потенциалом разрезов в периоды глубоких кризисных спадов производства.

В периоды глубоких экономических кризисов, приводящих к падению не только цен, но и объемов рыночного спроса, работа разрезов по добыче угля может быть полностью или частично прекращена ввиду ее нерентабельности. Однако, поскольку длительность той части кризиса, при которой работы на разрезах могут стать нерентабельными, являются ограниченными во времени, то возникает необходимость решения задач о целесообразности проведения временной реструктуризации производственного потенциала.

Проведение таких мероприятий может быть сопряжено с временной консервацией оборудования, временным или постоянным сокращением некоторой части трудовых ресурсов и тому подобное. Однако поскольку такого рода мероприятия сопряжены с возникновением дополнительных затрат, то их реализация должна быть экономически обоснована на основе решения задач о сравнительной оценке вариантов использования производственного потенциала в периоды глубоких экономических кризисов.

Приведенные группы задач, потребность в решении которых, неизбежно возникает в периоды экономических кризисов, влечет за собой подготовку и реализацию последовательности действий по корректировке параметров производственной деятельности разрезов в соответствии характером развития кризисных явлений.

В соответствии с рассмотренными выше группами задач управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в периоды экономических кризисов в результате системного анализа выявлены соответствующие каждой из приведенных задач управляемые параметры производственной деятельности и влияющие на их значения факторы, представленные в таблицах 2.3- 2.6.

Кроме представленных в этих таблицах управляемых параметров производственной деятельности и влияющих на их величину факторов, для каждой из задач управления определены цели и характеристика природы формирования маргинальных доходов разреза для каждой из стадий кризиса.

Таким образом, в представленных таблицах нашли отражение цели поиска решений по управлению производственной деятельностью разреза в соответствующие стадии развития кризиса, основные параметры подлежащие пересмотру и рационализации в соответствии с изменяющимися условиями для производства работ, определяемые влиянием соответствующих групп факторов.

Отсюда следует вывод о том, что представленные в таблицах 2.3-2.6 причинно-следственные взаимосвязи могут стать основой для установления количественных зависимостей, характеризующих взаимосвязь параметров различных сфер производственной деятельности угледобывающих разрезов на возможную экономию маргинальных затрат (прирост маргинального дохода) при их работе в различных стадиях экономического кризиса.

В соответствии с вышеизложенным, для реализации возможности достижения целей поставленных в задачах управления различными сферами производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризиса, был разработан следующий инструментарий, позволяющий производить оценку возможного прироста маргинального дохода разрезов при изменении некоторых параметров их производственной деятельности [32].

Таблица 2.3

Взаимосвязь целей задач по управлению производством продукции в условиях кризиса с параметрами производственной деятельности разрезов и влияющими на их значения факторами

Характеристика содержания способов формирования доходов при управлении производством продукции в различных стадиях кризиса	Параметры производственной деятельности при управлении производством продукции	Факторы, влияющие на формирование параметров производственной деятельности, определяющих производство продукции
<p>У1 Пошаговая минимизация падения маржинального дохода за счет перераспределения объемов добычи разнокачественных углей из забоев разреза</p>	<p>Объемы добычи угля из забоев Объемы вскрыши по забоям.</p>	<p><u>Характеризующие состояние рынка</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- объем спроса</li> <li>- уровень цен</li> </ul>
<p>У2 Максимизация уровня маржинальных доходов в период стабилизации ограниченных объемов угледобычи</p>		<p><u>Характеризующие качество углей месторождения</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выход летучих</li> <li>- зольность</li> <li>- влажность</li> </ul>
<p>У3 Пошаговая максимизация прироста маржинальных доходов за счет перераспределения объемов добычи разнокачественных углей из забоев разреза</p>		<p><u>Характеризующих объемы запасов</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- мощность пластов</li> </ul>
<p>У4 Максимизация уровня маржинальных доходов после снятия ограничений на объемы и ценность добываемых углей</p>		<p><u>Характеризующих объемы вскрыши</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- коэффициент вскрыши</li> </ul>

Таблица 2.4

Взаимосвязь целей задач по управлению использованием оборудования в условиях кризиса с параметрами производственной деятельности разрезов и влияющими на их значения факторами

Характеристика содержания способов формирования прироста доходов при управлении использованием оборудования	Параметры производственной деятельности при управлении использованием оборудования	Факторы, влияющие на формирование параметров производственной деятельности по использованию оборудования
У1 Пошаговая максимизация снижения маржинальных затрат при сокращении объемов работ с использованием имеющегося оборудования		
У2 Рационализация уровня маржинальных затрат на использование оборудования в период стабилизации ограниченных объемов угледобычи	Структура парка оборудования  Количество используемого оборудования	Объемы работ по добыче, вскрыше и транспортировке  Производительность оборудования  Стоимость машино-часа работы оборудования
У3 Пошаговая минимизация прироста маржинальных затрат при увеличении объемов работ с использованием оборудования	Коэффициент использования оборудования	Стоимость машино-часа простоя оборудования
У4 – Рационализация уровня маржинальных затрат по оборудованию после снятия ограничений на объемы и ценность добываемых углей		

Таблица 2.5

Взаимосвязь целей задач по управлению сопутствующими производственными процессам в условиях кризиса с параметрами производственной деятельности разрезов и влияющими на их значения факторами

Характеристика содержания способов формирования доходов при управлении сопутствующими производственными процессами в различных стадиях кризиса	Параметры производственной деятельности при управлении сопутствующими производственными процессам	Факторы, влияющие на формирование параметров производственной деятельности по развитию сопутствующих производственных процессов	
У1 Поэтапная рационализация суммы маржинальных затрат на работу оборудования и создание условий для его эксплуатации при снижении объемов угледобычи	<p><u>Показатели прироста эффективности производства</u></p> <p>в т.ч. таких как:</p> <p>Прирост производительности продукции</p> <p>Прирост использования оборудования</p> <p>Прирост производительности труда</p>	<p>Уровень качества условий для эксплуатации (работы) оборудования</p> <p>Объем работ по повышению качества условий для работы оборудования</p> <p>Стоимость работ (услуг) по повышению качества условий для работы оборудования</p>	
У2 - Рационализация суммы маржинальных затрат на работу оборудования и создание условий для его эксплуатации при стабильно ограниченных объемах угледобычи			
У3 Поэтапная рационализация суммы маржинальных затрат на работу оборудования и создание условий для его эксплуатации при росте объемов угледобычи			
У4 – Рационализация суммы маржинальных затрат на работу оборудования и создание условий для его эксплуатации при отсутствии ограничений на объемы угледобычи			

Таблица 2.6

Взаимосвязь целей задач по реструктуризации производственного потенциала разрезов в периоды глубоких кризисных спадов производства с параметрами производственной деятельности разрезов и влияющими на их значения факторами

Характеристика содержания способов формирования доходов при реструктуризации производственного потенциала разрезов в различных стадиях кризиса	Параметры производственной деятельности при реструктуризации производственного потенциалом разрезов	Факторы, влияющие на формирование параметров производственной деятельности по реструктуризации производственного потенциалом разрезов		
У1 Пошаговая минимизация суммы маржинальных затрат разреза на производственную деятельность и проведение реструктуризации	Структура объектов реструктуризации	Стоимость консервации оборудования		
У2 - Рационализация суммы маржинальных затрат разреза на производственную деятельность и проведение реструктуризации			Количество консервируемого оборудования	Стоимость расконсервации оборудования
У3 Пошаговая минимизация суммы маржинальных затрат разреза на производственную деятельность и расконсервацию оборудования			Количество сокращаемого персонала	Стоимость выходного пособия
У4 – нет	нет	нет		

1. Для установления возможности увеличения маржинального дохода в условиях кризиса за счет управления производством продукции разработан инструментарий, основанный на оценке некомпенсируемых затрат при производстве продукции в объемах, превышающих рыночный спрос. Кроме того этот инструментарий также позволяет оценить величину недополученного маржинального дохода при производстве угольной продукции в объемах ниже рыночного спроса [32].

При решении задач управления производством продукции в качестве управляемых параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях рынка, рассмотрены объемы угледобычи и вскрыши по всем участкам разреза.

Решение задач по управлению производством продукции предполагает осуществление поиска вариантов, позволяющих максимально сблизить объемы добычи с объемом рыночного спроса на производимую разрезом угольную продукцию.

$$Q_t^{p.уг} - Q_t^{д.уг} \Rightarrow 0, \quad (2.7)$$

где  $Q_t^{p.уг}$  – объем рыночного спроса на добываемый уголь, тыс.т.;

$Q_t^{д.уг}$  – объем добычи угля на разрезе в текущий период времени, тыс.т.

Решение задач управления производством продукции предполагает выполнения условий соответствия качества (ценности) разрабатываемых запасов угля уровню качества (цене) угля на рынке.

Данная задача предполагает необходимость соблюдения следующего неравенства:

$$C_{it}^{зан} \geq C_t^{рын}, \quad (2.8)$$

где  $i$  - номер участка месторождения угля,

$t$  - год разработки участка месторождения;

$C_{it}^{зан}$  - ценность угля в участке месторождения, руб./т.;

$C_t^{рын}$  - рыночная цена угля в рассматриваемый период времени, руб./т.

При этом ценность запасов углей в различных участках месторождения определяется зависимостью ее величины от комплекса факторов, приведенных в табл. 2-1.

$$Ц_i^{зан} = f(\phi_1^{yz}, \phi_2^{yz} \dots) , \quad (2.9)$$

где  $\phi_1^{yz}, \phi_2^{yz}$  - факторы (табл. 2-1), влияющие на уровень ценности запасов угля в участке месторождения, усл. ед.

Решение задач управления производством продукции предполагает возможность перераспределения нагрузок по добычным участкам при условии, что их суммарная величина не будет превышать объем рыночного спроса:

$$Q_t^{d.yz} = \sum_i Q_{it}^{d.yz} . \quad (2.10)$$

В соответствии с возможными вариантами распределения объемов угледобычи по участкам работ задача управления производством продукции предполагает необходимость своевременного выполнения вскрышных работ.

Необходимые объемы вскрышных работ по каждому из разрабатываемых участков месторождения зависят от влияния факторов, приведенных в табл. 2-1.

$$Q_i^{вск} = f(\phi_1^{вск}, \phi_2^{вск} \dots) , \quad (2.11)$$

где  $Q_{it}^{вск}$  - объем вскрыши, который должен быть вынут для отработки участка месторождения угля, м<sup>3</sup>;

$\phi_1^{вск}, \phi_2^{вск}$  - факторы (табл. 2-1), влияющие на объем вскрыши на отдельных i-х участках месторождения, усл. ед.

При решении задач управления производством продукции важным условием также является своевременность осуществления вскрышных работ в любой период времени, то есть:

$$Q_t^{вск} = \sum_i Q_{it}^{вск} , \quad (2.12)$$

где  $Q_{it}^{вск}$  - необходимый объем вскрыши на разрабатываемых участках месторождения в любой период времени, м<sup>3</sup>.

Реализация задач управления производством продукции на угледобывающих разрезах в условиях кризиса предполагает возможность получения дополнительного маржинального дохода в периоды снижения или роста рыночного спроса на добываемые угли.

В первом случае величина маржинального дохода будет определяться величиной экономии маржинальных затрат на производство некоторого объема угля сверх емкости рынка, которая может быть установлена в соответствии с выражением:

$$\Delta Z_t^m = \frac{C_t^{\partial.у.} \Delta Q_t^{\downarrow p}}{Q_t^{\partial.у.}}, \quad (2.13)$$

где  $\Delta Z_t^m$  - экономия маржинальных затрат при не перепроизводстве продукции, руб./т;

$C_t^{\partial.у.}$  - себестоимость добычи угля, руб./т;

$\Delta Q_t^{\downarrow p}$  - объем угля, добываемым сверх емкости рынка, тыс.т;

$Q_t^{\partial.у.}$  - объем добычи угля в текущий период времени, тыс.т.

Во втором случае прирост маржинального дохода будет определяться приростом маржинальной прибыли за счет не отставания объемов угледобычи от роста спроса на рынке, то есть, за счет прироста некоторого объема добычи угля, равного приросту спроса на рынке.

$$\Delta D_t^m = \frac{\Pi_t^m \Delta Q_t^{\uparrow p}}{Q_t^{\partial.у.}}, \quad (2.14.)$$

где  $\Delta D_t^m$  - снижение маржинального дохода при недопроизводстве продукции, руб./т;

$\Pi_t^m$  - маржинальная прибыль от производства продукции (угля), руб./т;

$\Delta Q_t^{\uparrow p}$  - прирост объема добычи угля, равный приросту спроса на рынке угольной продукции, тыс.т.

2. Для установления возможности увеличения маржинального дохода в условиях кризиса за счет рационализации использования имеющегося оборудования разработан инструментарий, позволяющий осуществлять сравнительную оценку маржинальных затрат, которые будут иметь место при различных вариантах его эксплуатации.

При решении задач управления использованием оборудования в качестве управляемых параметров производственной деятельности разрезов работающих в условиях рынка, рассмотрены: структура парка (видов) оборудования, объемы нагрузки на различные виды оборудования, коэффициент использования оборудования.

Для решения этой задачи выявлена взаимосвязь приведенных выше параметров (факторов) производственной деятельности.

$$N_v^{p.ob.} = \frac{Q_t K_v^{cmp.}}{K_v^{uc.ob.} V_v^{np.ob.} t_{tv}}, \quad (2.15)$$

где  $v$  – индекс вида оборудования;

$Q_{vt}$  - объем работ, который предусматривается осуществить с использованием  $v$ -го оборудования, усл. ед.;

$K_v^{uc.ob.}$  - коэффициент использования  $v$ -го оборудования, доли ед.;

$N_v^{p.ob.}$  - количество работающего  $v$ -го оборудования, шт.;

$V_v^{np.ob.}$  - часовая производительность  $v$ -го оборудования, усл. ед./час;

$t_{vt}$  - длительность работы  $v$ -го оборудования, час.;

$K_v^{cmp.}$  - доли  $v$ -го оборудования в структуре парка машин, доли ед.

Определение количества единиц оборудования  $v$ -го вида, которое будет использоваться, предполагает необходимость учета того состояния

других единиц этого оборудования, в котором они будут находиться в предстоящий период времени.

$$N_v^{об.} - N_v^{р.об.} = N_v^{рез.об.} + N_v^{кон.об.}, \quad (2.16)$$

где  $N_v^{об.}$  - количество единиц имеющегося на разрезе оборудования  $v$ -го вида, ед.;

$N_v^{р.об.}$  - количество работающего  $v$ -го оборудования, ед.;

$N_v^{рез.об.}$  - количество остановленного (резервного), но находящегося в рабочем состоянии  $v$ -го оборудования, ед.;

$N_v^{кон.об.}$  - количество консервируемого оборудования, ед.;

В соответствии с представленной взаимосвязью параметров (факторов) использования оборудования, его эксплуатация, особенно в периоды спада и роста спроса на рынке энергоресурсов, может характеризоваться некоторым отставанием их значений от тех, которые будут предпочтительными на каждом шаге развивающегося кризиса [31, 32].

Рациональный уровень величин таких параметров, как структура парка машин, их количество, загруженность может быть установлена пошагово, в соответствии с ростом или падением рыночного спроса, предопределяющего потребность в объемах угледобычи и вскрыши на разрезах в целом, а также с учетом их распределения по участкам горных работ.

При этом возможные варианты использования оборудования в различных фазах экономических кризисов влекут за собой либо прирост, либо снижение суммарной величины маржинальных затрат в зависимости от вариантов изменения структуры и загруженности имеющегося на разрезе оборудования. Отсюда следует вывод о том, что на каждом шаге развития кризиса существует некоторое оптимальное соотношение параметров использования оборудования разреза, обеспечение которого позволит получить некоторую экономию маржинальных затрат на этом отрезке кризисного явления.

$$\Delta Z_{tk}^{uc.ob} = \frac{\sum_v (\Delta N_{vk}^{p.ob} \cdot C_{vk}^{p.ob} + \Delta N_{vk}^{pez.ob} \cdot C_{vk}^{pez.ob}) t_k}{Q_t} \Rightarrow \max, \quad (2.17)$$

где  $k$  – индекс варианта использования оборудования,

$\Delta Z_t^{uc.ob}$  - прирост (снижение) маржинальных затрат при различных вариантах использования оборудования, руб./т;

$N_v^{p.ob}$  - количество работающего  $v$ -го оборудования, ед.;

$N_v^{pez.ob}$  - количество остановленного (резервного)  $v$ -го оборудования, ед.;

$C_v^{p.ob}$  - цена (стоимость) работы  $v$ -го оборудования, руб./час.;

$C_v^{pez.ob}$  - цена (стоимость) резервирования  $v$ -го оборудования, руб./час.;

$t_{vt}$  - длительность работы  $v$ -го оборудования в предстоящий период времени, час.

3. Для установления возможности увеличения маржинального дохода в условиях кризиса за счет рационализации сопутствующей производственной деятельности разработан инструментарий, позволяющий осуществлять сравнительную оценку маржинальных затрат, которые будут иметь место при различных вариантах ее реализации.

В качестве наиболее значимого параметра производственной деятельности, коррекция которого, в соответствии с состоянием кризисного явления, позволяет повысить эффективность использования оборудования, рассмотрен прирост коэффициента использования оборудования.

Установлена зависимость прироста коэффициента использования оборудования от влияющих факторов.

$$\Delta K_{vt}^{uc.ob} = f(\phi_{1vs}^{c.m.}, \phi_{2vs}^{c.m.}, \dots), \quad (2.18)$$

где  $v$  – индекс вида оборудования;

$s$  – индекс вида сопутствующего мероприятия;

$\Delta K_{gt}^{uc.ob.}$  - прирост коэффициента использования  $v$ -х видов оборудования (машин) в результате проведения сопутствующих мероприятий, доли ед.;

$\phi_{ivs}^{c.n.}$  - факторы, влияющие на коэффициент использования машинного времени оборудования в результате проведения сопутствующих мероприятий, доли ед.

В результате проведения сопутствующих мероприятий, направленных на повышение коэффициента использования оборудования, потребуются дополнительные маргинальные затраты.

$$\Delta Z_t^{c.m.} = \frac{\sum_s C_{sv} W_{sv} k_s^{c.m.}}{Q_{st}}, \quad (2.19)$$

где  $\Delta Z_t^{c.n.}$  - прирост маргинальных затрат на проведение сопутствующих мероприятий, руб./т;

$C_s$  - стоимость (цена) единицы работ (услуг)  $s$ -го сопутствующего мероприятия;

$W_{st}$  - объем работ (услуг), предусматриваемый при выполнении  $s$ -го сопутствующего мероприятия;

$k_s^{c.m.}$  - коэффициент долевого участия сопутствующего мероприятия в выемке некоторого объема угля из отработываемого участка месторождения, доли ед.;

$Q_t^{c.m.}$  - объем угля в отработываемом участке месторождения, тыс. т.

В результате реализации сопутствующих мероприятий, приводящих к росту коэффициента использования оборудования, снизятся маргинальные затраты, связанные с его эксплуатацией.

Таким образом, прирост маргинального дохода от сопутствующей производственной деятельности будет определяться на основе сопоставления величины снижения маргинальных затрат на использование оборудования и маргинальных затрат на проведение таких мероприятий.

4. Для установления возможности увеличения маржинального дохода в условиях глубокого кризиса за счет реструктуризации производственного потенциала разреза разработан инструментарий позволяющий осуществлять сравнительную оценку величины необходимых для этого маржинальных затрат, с снижением маржинальных затрат в основных производственных процессах.

В качестве наиболее значимых параметров производственной деятельности, коррекция которого, в соответствии с состоянием кризисного явления, позволяет повысить эффективность работы разреза, рассмотрены показатели вида и количества высвобождаемых ресурсов и стоимости мероприятий по реструктуризации.

Таким образом, проведение мероприятий по реструктуризации производственного потенциала разреза приведет, с одной стороны, к некоторому приросту маржинальных затрат, необходимых для их проведения.

$$\Delta Z_t^p = \frac{\sum_r N_{rt}^p C_r^p k_r^p}{Q_{tr}}, \quad (2.20)$$

где  $r$  – индекс мероприятия по реструктуризации производственного потенциала разреза;

$\Delta Z^p$  - прирост маржинальных затрат на проведение мероприятий по реструктуризации,

$N_r^p$  - количество объектов (машин, людей) охватываемых мероприятием по реструктуризации,

$C_r^p$  - стоимость реструктуризации единицы объекта (машины, людей), руб.;

$k_r^p$  - коэффициент соотношения времени периода реструктуризации к длительности времени отработки некоего объема запасов угля, доли ед.;

$Q_r^p$  - объем запасов угля, на которые будет отнесена стоимость мероприятий по реструктуризации, тыс.т.

С другой стороны, это позволит снизить маржинальные затраты в других (основных) производственных процессах. Например, при использовании оборудования и при производстве продукции.

## **Выводы по главе 2.**

1. Разработаны методические основы экономического управления параметрами производственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризисов.

2. Разработан инструментарий для проведения маржинального анализа в условиях угледобывающих предприятий с открытым способом разработки месторождений угля.

3. Разработана типизация способов формирования доходов, которые могут быть получены в результате производственно-хозяйственной деятельности разрезов в условиях кризиса

4. Установлены причинно-следственные взаимосвязи между формированием прироста маржинального дохода угольных разрезов в различных стадиях кризиса и параметрами наиболее значимых сфер их производственной деятельности.

5. Установлены зависимости прироста маржинального дохода угольных разрезов работающих в условиях кризиса, от параметров различных сфер их производственной деятельности.

### **Глава 3. Методологические основы формирования механизма управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса**

#### **3.1. Разработка критериев комплексной оценки маржинальных доходов предприятий открытой угледобычи, работающих в различных фазах кризисных явлений на рынке энергоносителей**

Процессы управления параметрами производственной деятельности на угледобывающих разрезах, работающих в условиях кризисов, сопряжены с необходимостью достигать результаты, характеризующиеся неустойчивым вектором их направленности, в зависимости от состояния рынка энергоресурсов.

Так, в периоды падения спроса на рынках энергоресурсов угледобывающие предприятия также вынуждены проводить мероприятия по снижению объемов добычи при получении максимально возможного в новых условиях размера маржинального дохода. Тенденции снижения рыночных цен на угольную продукцию приводят к необходимости проведения на разрезах мероприятий, направленных на последовательное снижение маржинальных затрат при обеспечении возможности получения наибольшего в меняющихся условиях маржинального дохода.

В периоды низшего, но устойчивого состояния рынка энергоресурсов на разрезах наибольший маржинальный доход может быть получен в результате рационализации соотношения ограниченных рынком объемов угледобычи, ценности углей в разрабатываемых участках месторождения и затрат на добычу и реализацию углей.

В периоды выхода из спадов на рынках энергоресурсов на разрезах наибольший маржинальный доход может быть получен в результате рационализации соотношения определяемых производственными

возможностями разрезов, объемов угледобычи, ценности углей в различных участках месторождения и затрат на добычу и реализацию углей.

Различие целей в управлении производственными параметрами угледобывающих разрезов в различных стадиях кризисов на рынках энергоресурсов предопределяет необходимость выполнения различного комплекса работ и услуг, обеспечивающих возможность получения наибольшего маржинального дохода.

Отсюда следует вывод о том, что для каждой из стадий кризисных явлений целесообразно предусмотреть такие критерии оценки возможности прироста маржинального дохода, которые учитывали бы соответствующие им комплексы работ и услуг. То есть, для получения объективной оценки возможности прироста маржинального дохода в различных стадиях кризиса необходимо разработать соответствующие им критерии комплексной оценки.

В соответствии с вышеизложенным, такие критерии комплексной оценки должны отражать, с одной стороны, цели деятельности по управлению параметрами производственной деятельности разрезов в условиях кризисов, а с другой учитывать комплекс возможных при этом мероприятий.

Для конкретизации первой функции критериев комплексной оценки маржинальных доходов предприятий открытой угледобычи, работающих в различных фазах кризисных явлений на рынке энергоносителей, были выявлены наиболее значимые признаки, характеризующие формирование соответствующих целей производственной деятельности разрезов.

Первый из них принят в связи с необходимостью учитывать разнообразие влияния рынка энергоносителей на производственную деятельность по добыче угля на разрезах: в качестве первого признака «А» принят характер влияния рынка на объемы угледобычи. В соответствии с результатами проведенных ранее исследований, в качестве разновидностей влияния признака «А» были приняты:

«a1» - необходимость снижения объемов добычи;

«а2» - обеспечение некоторого уровня добычи;

«а3» - необходимость увеличения объемов добычи;

«а4» - обеспечение предельного уровня добычи.

Выбор второго признака сопряжен с необходимостью учета полноты использования производственного потенциала разреза в различных стадиях кризисных явлений. Поэтому, в качестве второго признака «Б» принят характер (степень) использования производственного потенциала разрезов в различных стадиях кризисных явлений. В качестве разновидностей влияния признака «Б» могут быть:

«б1» - последовательное снижение доли использования имеющегося потенциала;

«б2» - использование некоторой части имеющегося потенциала;

«б3» - последовательное увеличение доли использования имеющегося потенциала;

«б4» - обеспечение роста имеющегося потенциала и его рационального использования.

Выбор третьего признака сопряжен с разнообразием условий для рационализации использования производственного потенциала разреза для объемов добываемого угля и тенденций их изменения в зависимости от состояния кризисного явления.

Поэтому в качестве третьего признака «В» приняты области поиска рациональных решений по использованию производственного потенциала разрезов для различных режимов объемов угледобычи в различных стадиях кризисных явлений. В качестве разновидностей влияния признака «В» были приняты:

«в1» - рационализация использования части имеющегося потенциала при снижении объемов угледобычи;

«в2» - рационализация использования имеющегося потенциала для некоторого объема угледобычи;

«в3» - рационализация использования имеющегося потенциала при увеличении объемов угледобычи;

«в4» - рационализация использования всего имеющегося потенциала с учетом возможности его прироста.

В соответствии с вышеизложенным, сформированы четыре типа возможных целевых ориентаций в управлении параметрами производственной деятельности угледобывающих разрезов, работающих в условиях кризисных явлений, табл. 3.1:

«У1» - обеспечение пошаговой рационализации соотношения маржинальных затрат и доходов в условиях последовательного снижения объемов угледобычи, признаки а1, б1, в1.

«У2» - обеспечение рационализации соотношения маржинальных затрат и доходов в условиях ограничений по объемам угледобычи, признаки а2, б2, в2.

«У3» - обеспечение пошаговой рационализации соотношения маржинальных затрат и доходов в условиях последовательного прироста объемов угледобычи, признаки а3, б3, в3.

«У4» - обеспечение рационализации соотношения маржинальных затрат и доходов в условиях предельно возможных объемов угледобычи, признаки а4, б4, в4.

Таким образом, в результате выявлены типовые цели, которые следует достигать в процессе управления параметрами производственной деятельности в различных стадиях кризиса на рынке энергоресурсов.

Таблица 3.1

## Типизация целей управления параметрами производственной деятельности разрезов в условиях кризиса

Индекс состояния кризиса	Признаки, характеризующие направленность программ эффективного развития производственной деятельности разреза в условиях кризиса											
	«А» Влияние рынка на добычу углей				«Б» Степень использования имеющегося производственного потенциала				«В» Условия обеспечения наибольшей эффективности производства			
	«а1» Необходимость снижения объемов добычи	«а2» Обеспечение некоторого уровня добычи	«а3» Необходимость увеличения объемов добычи	«а4» Обеспечение предельного уровня добычи	«б1» Последовательное снижение доли использования имеющегося потенциала	«б2» Использование некоторой части имеющегося потенциала	«б3» Последовательное увеличение доли использования имеющегося потенциала	«б4» Обеспечение роста имеющегося потенциала и его рационального использования	«в1» Рационализация использования части имеющегося потенциала при снижении объемов угледобычи	«в2» Рационализация использования имеющегося потенциала для некоторого объема угледобычи	«в3» Рационализация использования имеющегося потенциала при увеличении объемов угледобычи	«в4» Рационализация использования всего имеющегося потенциала с учетом возможности его прироста
	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	Z <sub>3</sub>	Z <sub>4</sub>
	+				+				+			
		+				+				+		
			+				+				+	
				+				+				+

В то же время при достижении этих целей на предприятиях открытой угледобычи могут решаться как одна, так и сразу несколько задач в различных сферах их производственно-хозяйственной деятельности.

В соответствии с результатами исследований приведенных в главе 2, п. 2.3, в условиях кризисных явлений наиболее существенное значение для повышения маржинальных доходов разрезов в таких условиях могут оказать результаты решения таких задач как:

- управление производством продукции;
- управление использованием оборудования;
- управление сопутствующими производственными процессами;
- реструктуризация производственного потенциала.

Зависимости показателей оценки маржинального дохода от факторов, характеризующих основные параметры ПХД угольных разрезов, работающих в условиях кризиса приведены в табл. 3.2.

Кроме того в результате системного анализа установлена взаимосвязь различных фаз кризисных явлений с целесообразностью поиска решений в приведенных выше задачах.

В то же время эффекты, которые могут быть получены при решении отдельных задач не всегда или не в полной мере могут согласовываться с общими итоговыми результатами работы разрезов.

Отсюда следует, что для обеспечения возможности поиска рациональных вариантов управления параметрами производственной деятельности разрезов в условиях кризиса необходимо разработать комплексные показатели оценки прироста маржинального дохода, который может быть достигнут в различных стадиях кризисных явлений на рынках энергоносителей.

Основываясь на результатах проведенных выше исследований, были сформированы показатели комплексной оценки величины маржинального дохода, который может быть получен на разрезах в зависимости от способа их формирования.

Таблица 3.2

Зависимость локальных показателей (элементов) оценки маржинального дохода от факторов, характеризующих основные параметры ПХД угольных разрезов, работающих в условиях кризиса

Локальные показатели маржинального дохода	Характеристика влияния факторов (параметров) производственно-хозяйственной деятельности разрезов на формирование элементов маржинального дохода	
	Зависимости элементов маржинального дохода от факторов (параметров) ПХД	Характеристика факторов (параметров) производственно-хозяйственной деятельности (ПХД), влияющих на формирование элементов маржинального дохода
$D^p = Q^p \cdot C^p$	$Q_i^p = f(Q_i^p, t)$ $C^p = f(C_i, t)$	<u>Управление объемами угледобычи</u> - объем рыночного спроса на уголь - уровень рыночной цены на уголь - марки углей - объем добычи из забоев
$D^L \leq D^p$	$Q_{ij} = \sum_j \sum_i Q_{ij}$	
$z^o = \frac{\sum_j C_j^o Q_j^o}{Q^o}$	$C^o = f(\phi^o \dots)$	<u>Управление развитием горных работ</u> - мощность пластов угля - количество машино-часов - коэф. исп. машинного времени - расстояние транспортировки углей
$z^e = \frac{\sum_e C_e^e Q_e^e k_e^{ec}}{Q^o}$	$C^e = f(\phi^e \dots) \times k^{ec}$	-коэф. вскрыши -количество машино-часов -коэф. исп. машинного времени - расстояние транспортировки вскрыши
$z^M = \sum_k \Delta z_k^M k_k^{c(M)}$	$\Delta z^M = f(\phi^M \dots) k^{c(M)}$	<u>Повышение эффективности процессов</u> <u>Повышение качества дорожного покрытия:</u> -длина поддерживаемых дорог - удельная стоимость покрытия <u>Повышение отдачи оборудования:</u> - зависимость коэф. маш. времени от затрат на обл. оборудования
$z^K = \sum_m z_m^K k^{c(K)}$	$z^K = N^K C^K \times k^{c(K)}$	<u>Антикризисные мероприятия</u> <u>Консервация оборудования:</u> -количество консервируемых машин - стоимость работ по консервации машин <u>Сокращение трудовых ресурсов:</u> - количество сокращаемой рабочей силы - стоимость выходного пособия

Где  $Q^p$  и  $Ц^p$  – соответственно объем рыночного спроса на добываемые угли (т) и его рыночная цена, руб./т;

$Д^p$  – доход от реализации на рынке углей, руб.;

$С^д$  и  $С^в$  – соответственно себестоимость добычи угля (руб./т) и вскрышных работ, руб./м<sup>3</sup>;

$З^д$  – переменные затраты на добычу угля, руб. в мес./т;

$З^в$  – переменные затраты на работы по вскрыше, руб. в мес./т;

$З^м$  – переменные затраты на проведение различных мероприятий, направленных на повышение эффективности производства, руб. в мес./т;

$З^к$  – переменные затраты на работы по приостановке (консервации, сокращения) производства, руб. в мес./т.

Поэтому основываясь на результатах проведенных выше исследований, были сформированы показатели комплексной оценки величины маржинального дохода, который может быть получен на разрезах в зависимости от способа формирования доходов. [31 - 34].

1. Показатель комплексной оценки величины маржинального дохода при способе «У1» его формирования на этапе кризиса, характеризующимся последовательным снижением рыночного спроса на добываемый уголь:

$$\begin{aligned}
 D_{Y1t} = & \left[ \sum_i (D_{i(t-1)}^\delta - \Delta D_{it}^\delta) - (Z_{i(t-1)}^\delta - \Delta Z_{it}^\delta) - \sum_j (Z_{j(t-1)}^в - \Delta Z_{jt}^в) k_{j1} - \right. \\
 & \left. - \sum_k (Z_{k(t-1)}^м - \Delta Z_{kt}^м) k_{k2} - \sum_m (Z_{m(t-1)}^л + \Delta Z_{mt}^л) k_{m3} \right] / Q_t^\delta,
 \end{aligned}
 \tag{3.1}$$

где  $i$  – индекс номера угольного забоя;

$j$  – индекс номера участка вскрышных работ;

$k$  – индекс номера мероприятия;  $m$  – индекс номера антикризисной операции;

$k_{j1}$  – коэффициент соразмерности отнесения части переменных затрат на вскрышных работах на объем угля, добываемого в текущий календарный период времени, доли ед.

$$k_1 = \frac{\sum_j (Q_{j(t-1)}^e + Q_{jt}^e)}{Q_t^o}, \quad (3.2)$$

$k_2$  и  $k_3$  – коэффициенты соразмерности отнесения части переменных затрат на проведение  $k$ -го мероприятия и  $m$ -е антикризисные операции, доли ед.;

$k_{2(1)}$  и  $k_{3(1)}$  – соответственно, коэффициенты соразмерности отнесения части переменных затрат (рассчитанных на освоение объема запасов угля  $Q_k^3$ ;  $Q_m^3$ ) на объем угля, добываемого в текущий календарный период времени, доли ед.;

$k_{2(2)}$  и  $k_{3(2)}$  -соответственно коэффициенты соразмерности отнесения части переменных затрат (рассчитанных на период времени их действия  $-T_k^3$ ;  $T_m^3$ ) на отрезок времени, в течение которого будет добыт объем угля в текущий календарный период времени, доли ед.

$$k_{2(1)} = \frac{Q_t^o}{Q_k^3}; \quad (3.3)$$

$$k_{2(2)} = \frac{\Delta t_k}{T_k}; \quad (3.4)$$

$$k_{3(1)} = \frac{Q_t^o}{Q_m^3}; \quad (3.5)$$

$$k_{3(2)} = \frac{\Delta t_m}{T_m}; \quad (3.6)$$

2. Показатель комплексной оценки величины маржинального дохода при способе «Y2» формирования на этапе кризиса характеризующимся

некоторым периодом времени с самым низким рыночным спросом на добываемый уголь:

$$D_{Y2t} = [\sum_i (D_{i(t-1)}^\delta - Z_{i(t-1)}^\delta) - \sum_j Z_{j(t-1)}^\delta k_{j1} - \sum_\kappa (Z_{\kappa(t-1)}^M + Z_{\kappa t}^M) k_{\kappa 2} - \sum_m Z_{mt}^\lambda k_{m3}] / Q_t^\delta, \quad (3.7)$$

3. Показатель комплексной оценки величины маржинального дохода при способе «Y3» формирования на этапе кризиса, характеризующимся последовательным увеличением рыночного спроса на добываемый уголь:

$$D_{Y3t} = [\sum_i (D_{i(t-1)}^\delta + \Delta D_{it}^\delta) - (Z_{i(t-1)}^\delta + \Delta Z_{it}^\delta) - \sum_j (Z_{j(t-1)}^\delta + \Delta Z_{jt}^\delta) k_{j1} - \sum_\kappa (Z_{\kappa(t-1)}^M + \Delta Z_{\kappa t}^M) k_{\kappa 2} - \sum_m Z_{mt}^\lambda k_{m3}] / Q_t^\delta, \quad (3.8)$$

4. Показатель комплексной оценки величины маржинального дохода при способе «Y4» формирования на этапе стабилизации после кризиса характеризующимся неограниченным периодом времени с самым высоким рыночным спросом на добываемый уголь:

$$D_{Y4t} = [\sum_i (D_{i(t-1)}^\delta - Z_{i(t-1)}^\delta) - \sum_j Z_{j(t-1)}^\delta k_{j1} - \sum_\kappa (Z_{\kappa(t-1)}^M + Z_{\kappa t}^M) k_{\kappa 2}] / Q_t^\delta, \quad (3.9)$$

Таким образом, приведенные в выражениях (5-13) показатели комплексной оценки величины маржинального дохода, образующегося при различных способах их формирования на разрезах, работающих в условиях кризиса, могут стать основой для последующей оценки и сравнения всех возможных вариантов параметров производственной деятельности разрезов.

**3.2. Экономико-математическая модель оценки вариантов параметров производственной деятельности угольных разрезов, работающих в условиях экономического кризиса**

**Поиск решений по развитию деятельности разрезов в условиях кризиса целесообразно осуществлять на базе предложенного организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности, включающего экономико-математическую модель оценки вариантов с целевой функцией максимизации эффективности их изменений в соответствии со стадиями кризиса.**

В современных условиях развитие производственной деятельности на предприятиях открытой угледобычи в условиях экономического кризиса должно основываться на рассмотрении не одного, а всех возможных вариантов корректировки параметров производственной деятельности для последующей оценки и выбора наиболее рационального из них.

При этом многочисленность возможных вариантов корректировки параметров производственной деятельности разрезов сопряжено со следующими условиями и особенностями, влияющими на эффективность работы предприятий открытой угледобычи в условиях кризиса:

1. Вариантность способов формирования маржинального дохода разреза в зависимости от типа стадии кризиса.

В соответствии с результатами приведенных выше исследований выявлено четыре возможных способа формирования доходов, которые могут быть получены в результате ПХД разрезов в условиях кризиса:

«Y1» - предполагает снижение величины дохода в некоторый ограниченный период времени;

«Y2» - предполагает стабильный низкий уровень дохода в некоторый ограниченный период времени;

«Y3» - предполагает увеличение величины дохода в некоторый ограниченный период времени;

«Y4» - предполагает стабильный высокий уровень дохода в неограниченный период времени.

2. Вариантность способов формирования переменных маржинальных затрат в производственно-хозяйственной деятельности разрезов.

Установлено три способа формирования переменных затрат на предприятиях открытой угледобычи, которые могут быть использованы при проведении маржинального анализа:

- «С1» - предполагает перенос всей стоимости переменных затрат на уголь добываемый в текущий календарный период времени;

- «С2» - предполагает перенос стоимости переменных затрат по частям на объем подготавливаемых к отработке запасов угля;

- «С3» - предполагает перенос стоимости переменных затрат по частям на объем угля, который будет добываться в период времени действия некоторого мероприятия.

3. Различие условий для развития производственной деятельности угледобывающих разрезов в условиях кризиса.

К наиболее значимым условиям, влияющим на эффективность ведения работ в условиях кризисных явлений на рынке углей, относятся: организационно-технологические параметры разреза, горно-геологические условия, экономическое состояние предприятий, состояние производственной и обслуживающей инфраструктур и др.

4. Вариантность организационно-технологических решений при корректировке параметров производственной деятельности разрезов.

5. Вариантность решений по управлению трудовыми ресурсами.

В соответствии с вышеизложенным и исходя из рассмотренной выше вариантности корректировки параметров производственной деятельности угольных разрезов работающих в условиях экономического кризиса, поиск наиболее рационального варианта целесообразно осуществлять с использованием одного из методов имитационного моделирования [34].

Имитационное моделирование - это метод, позволяющий строить модели, описывающие процессы так, как они проходили бы в действительности. Такую модель можно «проиграть» во времени как для

одного испытания, так и для заданного их множества. При этом результаты будут определяться случайным характером процессов.[44, с.73]

Имитационное моделирование представляет собой метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью описывающей реальную систему параметров производственной деятельности разрезом, с которой можно проводить эксперименты с целью получения информации об этой системе. Имитационное моделирование - по сути, частный случай математического моделирования. Существует класс объектов, для которых по различным причинам не разработаны аналитические модели, либо не разработаны методы решения полученной модели. В этом случае математическая модель заменяется имитатором или имитационной моделью.[44, с.74]

Имитационная модель - логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано, например, для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования возможных вариантов сооружения городских коммуникаций под водными объектами города.[44, с.74]

К имитационному моделированию прибегают в случаях, когда:[100, с.146].

- дорого или невозможно экспериментировать на реальном объекте;
- невозможно построить аналитическую модель: в системе есть время, причинные связи, последствие, нелинейности, стохастические (случайные) переменные;
- необходимо симитировать поведение системы во времени.

Цель имитационного моделирования состоит в воспроизведении поведения исследуемой системы на основе результатов анализа наиболее существенных взаимосвязей между ее элементами [76, с.208].

Имитационное моделирование позволяет имитировать поведение системы во времени. Причём плюсом является то, что временем в модели можно управлять: замедлять в случае с быстропротекающими процессами и

ускорять для моделирования систем с медленной изменчивостью. Можно имитировать поведение тех объектов, реальные эксперименты с которыми дороги, невозможны или опасны.

В настоящее время в прикладных исследованиях применяются несколько видов имитационного моделирования.

Одним из них является агентное моделирование. Этот вид моделирования используется для исследования децентрализованных систем, динамика функционирования которых определяется не глобальными правилами и законами, а наоборот. Когда эти глобальные правила и законы являются результатом индивидуальной активности членов группы [6, с.232].

Целью агентных моделей является получение представления об этих глобальных правилах, общем поведении системы, исходя из предположений об индивидуальном, частном поведении ее отдельных активных объектов и взаимодействии этих объектов в системе. При этом под агентом понимается некая сущность, обладающая активностью, автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, взаимодействовать с окружением, а также самостоятельно изменяться [6, с.232].

Еще одним видом имитационного моделирования является дискретно-событийное моделирование. Такой вид моделирования предлагает абстрагирование от непрерывной природы событий и рассмотрение только основных событий моделируемой системы.

В настоящее время дискретно-событийное моделирование наиболее развито и имеет огромную сферу приложений от логистики и систем массового обслуживания до транспортных и производственных систем [6, с. 232]. Этот вид моделирования наиболее подходит для моделирования производственных процессов, в том числе и для рассмотрения вопросов связанных с возможными сценариями корректировки параметров производственной деятельности предприятий открытой угледобычи [6, с.232].

Еще одним видом имитационного моделирования является системная динамика. Парадигма этого вида моделирования состоит в том, что для исследуемой системы строятся графические диаграммы причинных связей и глобальных влияний одних параметров на другие во времени, а затем созданная на основе этих диаграмм модель имитируется на компьютере. По сути, такой вид моделирования более всех других парадигм помогает понять суть происходящего выявления причинно-следственных связей между объектами и явлениями [6, с.233].

Применение имитационных моделей дает множество преимуществ по сравнению с выполнением экспериментов над реальной системой и использованием других методов, одним, из которых является относительная экономичность расходов при поиске искомых результатов[15, с.314]. Другим – время на выполнение исследований. Имитационная модель позволяет определить оптимальность таких изменений за считанные минуты, необходимые для проведения эксперимента[15, с.314].

Третьим – возможность повторения процесса необходимых расчетов и оценок. С помощью имитационной модели можно провести неограниченное количество экспериментов с разными параметрами, чтобы определить наилучший вариант [15, с.315].

Четвертым – возможность обеспечения необходимого уровня точности выполняемых расчетов. Традиционные расчетные математические методы требуют применения высокой степени абстракции и не учитывают важные детали. Имитационное моделирование позволяет описать структуру системы и её процессы в естественном виде, не прибегая к использованию формул и строгих математических зависимостей [150, с.315].

Пятым – удобность восприятия получаемых результатов и их наглядность. Имитационная модель обладает возможностями визуализации процесса работы системы во времени, схематичного задания её структуры и выдачи результатов в графическом виде. Это позволяет наглядно представить

полученное решение и донести заложенные в него идеи до исследователей и заказчиков [15, с.315].

Шестым – является универсальность. Имитационное моделирование позволяет решать задачи из любых областей: работ по добыче угля, ведения вскрыши, логистики транспортных и других потоков, обеспечение работоспособности оборудования, финансов, экологии и многих других. В каждом случае модель имитирует, воспроизводит реальную жизнь и позволяет проводить широкий набор экспериментов без влияния на реальные объекты [15, с.316].

В то же время имитационное моделирование наряду с отмеченными достоинствами имеет и недостатки [15, с.318]:

- разработка хорошей имитационной модели часто обходится дороже создания аналитической модели и требует больших временных затрат;

- может оказаться, что имитационная модель неточна (что бывает часто), и мы не в состоянии измерить степень этой неточности;

- зачастую исследователи обращаются к имитационному моделированию, не представляя тех трудностей, с которыми они встретятся и совершают при этом ряд ошибок методологического характера.

И, тем не менее, имитационное моделирование является одним из наиболее широко используемых методов при решении задач синтеза и анализа сложных процессов и систем.

Поэтому в соответствии с приведенным выше анализом особенностей возможности применения имитационного моделирования для решения задач поиска рациональных решений по корректировке параметров производственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса в диссертационной работе был принят дискретно-событийный вид моделирования.

При этом для оценки возможных вариантов корректировки параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризиса, в разрабатываемой экономико-математической имитационной модели предло-

жено использовать показатель маржинальной эффективности развития угледобычи.

Использование в модели этого показателя для поиска наиболее рационального варианта корректировки параметров производственной деятельности разрезов в условиях кризиса предполагает поиск такого варианта, при котором его значение будет максимальным.

В то же время при оценке вариантов корректировки параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях кризиса, необходимо учитывать условия и ограничения в этой сфере деятельности.

Для достижения поставленной в модели цели необходимо соблюдение ряда рассмотренных выше основополагающих условий и ограничений.

В состав таких ограничений предложено включить:

- условие, предусматривающее принадлежность только к одной из стадий экономического кризиса;
- условие не превышения доходов угольных разрезов от добычи и реализации на рынках угля состояния спроса в различные периоды времени;
- условие обязательности получения маржинального дохода в производственно-хозяйственной деятельности разреза;
- условие не превышения объема добываемого в забоях угля объему ранее подготовленных запасов.

В соответствии с результатами системного анализа условий и особенностей для оценки вариантов корректировки параметров производственной деятельности разрезов в условиях кризиса, разработана экономико-математическая модель, в качестве целевой функции которой может быть принято условие максимизации величины маржинальной прибыли, которая может быть получена на рассматриваемом отрезке кризисного явления.

Таким образом, основываясь на вышеизложенном, в качестве критерия оценки вариантов изменения параметров производственной деятельности разреза в условиях кризисов предложено принять разницу между

маржинальным доходом и затратами с учетом стадии экономического кризиса.

Для оценки вариантов корректировки параметров производственной деятельности разрезов в таких условиях сформирована дискретно-событийная экономико-математическая модель.

В качестве целевой функции модели принята разница между маржинальным доходом и затратами с учетом стадии экономического кризиса ( $\Pi_n$ ):

$$\Pi_n = (D_{un} - \sum_b Z_{un}^b) X_u \rightarrow \max, \quad (3.10)$$

где  $u$  – индекс типа фазы экономического кризиса;

$b$ -индекс вида переменных маржинальных затрат;

$n$  - индекс вариантов формирования параметров ПХД разреза;

$\Pi_{un}$  – маржинальная прибыль варианта параметров ПХД разрезов, руб./т;

$D_{un}$  - маржинальный доход варианта параметров ПХД разреза, руб./т.;

$Z_{un}^b$  - маржинальные затраты, руб./т.;

$X_u$  - булева переменная, определяющая соответствие одной из стадий экономического кризиса, принимает значение 1 при соответствии рассматриваемой стадии кризиса, и – 0, при несоответствии.

В качестве ограничений модели приняты:

1. Ограничение, предусматривающее принадлежность только к одной из стадий экономического кризиса:

$X_u$  – булева переменная, определяющая соответствие одной из стадий ( $u=1, 2, 3, 4$ ) экономического кризиса,

$X_u$ – принимают значение «1» при соответствии  $u$ -ой стадии кризиса и «0» - при отсутствии таковой.

2. Условие не превышения доходов угольных разрезов от добычи и реализации на рынках угля состояния спроса в различные периоды времени.

$$\sum_i C_i Q_i^p \geq \sum_i \sum_j Q_{ij}^d C_i, \quad (3.11)$$

где  $i$ -индекс марки углей;

$j$ - индекс номера забоя по добыче угля;

$C_i$  - рыночная цена на добываемый уголь  $i$ -й марки в текущий период времени, руб./т;

$Q_i^p$  -объем рыночного спроса на марки добываемого угля, т;

$Q_{ij}^d$  - объем добычи марочного угля в  $j$ -х забоях разреза, т.

3. Условие получения маржинального дохода в производственно-хозяйственной деятельности разреза:

$$D_t - \sum_b Z_t^b - Z_t^{no} \geq 0, \quad (3.12)$$

где  $D_t$  - величина маржинальный доход от добычи и реализации угля, руб./т;

$Z_t^b$  - величина вида переменных маржинальных затрат, руб./т;

$Z_t^{no}$  - величина постоянных маржинальных затрат на угледобывающем разрезе, руб./т.

4. Условие не превышения объема добываемого в забоях угля объему ранее подготовленных запасов:

$$Q_{jt}^{zan} \geq Q_{jt}^d, \quad (3.13)$$

где  $Q_{jt}^{zan}$  - объем подготовленных для добычи запасов угля, т.;

$Q_{jt}^d$  - объем добычи угля в  $j$ -х забоях разреза, т.

Представленная экономико-математическая модель позволяет решать задачи по выбору наиболее предпочтительных параметров производственно-хозяйственной деятельности на предприятиях открытой угледобычи в соответствии производственно-экономическими условиями и состоянием экономического кризиса.

### **3.3. Разработка организационно-экономического механизма управления параметрами производственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса**

Различные параметры производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи по своим горно-геологическим, технико-технологическим, транспортным, социально-экономическим, производственным, инфраструктурным экономическим и другим параметрам, как правило, имеют свои индивидуальные особенности и отличия.

Кроме того на разрезах, работающих в условиях кризисов, рациональность параметров производственно-хозяйственной деятельности зависит не только от внутренних, но и от внешних условий, определяемых состоянием и направлением развития рыночного спроса на добываемые угли.

К этому следует добавить тот факт, что различные параметры производственно-хозяйственной деятельности оказывают не только большое влияние на эффективность работы различных предприятий открытой угледобычи, но и характеризуются некоторой динамичностью во времени и пространстве.

Отсюда можно сделать вывод о том, что рациональность формируемых параметров ПХД разрезов не может оставаться неизменной, так как однажды выполненные оценка и выбор наиболее предпочтительного варианта с течением времени будут утрачивать свою изначальную значимость.

И, в частности, с течением времени значения параметров ПХД разрезов, зависящих от состояния кризисных явлений на рынке углей, должны меняться в целях обеспечения максимально возможного уровня эффективности производственной деятельности в соответствии с изменениями, происходящими во внутренних и внешних условиях.

Поэтому, оценку и выбор вариантов параметров производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи, работающих в условиях рынка, необходимо выполнять не одновременно, а осуществлять пошагово, по мере существенности изменения первоначальных условий [31, 32].

Рассмотрим основные группы факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на эффективность открытой угледобычи в условиях кризиса, основное содержание которых может изменяться с течением времени.

К первой из них следует отнести факторы, характеризующие влияние горно-геологических условий, в которых, в частности, мощность угольных пластов и вскрыши характеризуется колебаниями, зависящими от порядка и скорости отработки различных участков природного месторождения угля.

Ко второй группе отнесены факторы, характеризующие состояние производственной инфраструктуры на предприятиях открытой угледобычи, оказывающей влияние на эффективность ПХД разрезов

К третьей группе факторов, действие которых с течением времени также может изменяться, отнесены факторы, отражающие производительность угольных и вскрышных забоев по объемам добываемого угля и вскрыши.

К четвертой группе факторов влияющих на эффективность работы разрезов, отнесены факторы, характеризующие состояние трудовых ресурсов.

К пятой группе отнесены факторы, характеризующие влияние научно-технического прогресса на параметры технологических процессов,

организации производства на эффективность работы разрезов в условиях кризиса.

К шестой группе отнесены факторы, характеризующие состояние рыночного спроса, от которого во многом зависит эффективность производственно-хозяйственной деятельности разрезов.

К седьмой группе отнесены факторы учитывающие состояние экономики разреза. Состояние экономических условий работы разрезов в условиях кризиса имеет существенное значение для обеспечения эффективности его работы.

Исходя из вышеизложенного следует вывод о том, что для своевременного учета всех происходящих изменений в различных условиях, влияющих на эффективность работы предприятий открытой угледобычи в условиях экономического кризиса, необходим такой инструментарий, который позволит проводить соответствующие переоценки не только возможных вариантов изменения параметров ПХД, но и последовательного осуществлять выбор наиболее рациональных из них по мере возникновения отклонений от тех, которые были приняты ранее.

В качестве такого инструмента в работе предложено разработать организационный механизм экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса.

В соответствии с вышеизложенным для получения возможности своевременного и рационального принятия решений по выбору вариантов параметров производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса, позволяющий осуществлять пересмотр ранее принятых решений исходя из изменений и отклонений во влиянии установленных групп факторов, предложен организационный механизм, предусматривающий последовательное выполнение действий, состоящих из следующих однородных по содержанию и независимых друг от друга этапов [34, 35].

На первом этапе предполагается проведение анализа условий управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности разрезов в условиях кризиса, рис 3.3.



*Рисунок 3.3 Этап 1 «Анализ условий для ведения угледобычи в периоды кризисных явлений на рынке углей» организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса*

В рамках первого этапа организационного механизма предполагается выполнение анализа в таких наиболее значимых для данного вида деятельности сферах как:

1. Горно-геологические условия.
2. Производственная инфраструктура.

3. Параметры производственно-хозяйственной деятельности (объем подготовленных запасов угля, отставание (опережение) вскрышных работ, объем добычи угля, объем вскрышных работ, структура парка оборудования, использование парка оборудования, дальность транспортировки угля и пород, состояние дорог, численность трудовых ресурсов, себестоимость работ, условно постоянные затраты, доход от производства и реализации углей, размер прибыли и т.п.).

4. Состояние производственной инфраструктуры (количество добычных и вскрышных забоев, структура транспортных дорог, структура обслуживающих производств и т.п.).

5. Состояние рыночного спроса на добываемые угли.

6. Состояние инвестиционного климата.

7. Состояние новшеств в оборудовании технологии и организации производственных процессов для предприятий открытой угледобычи.

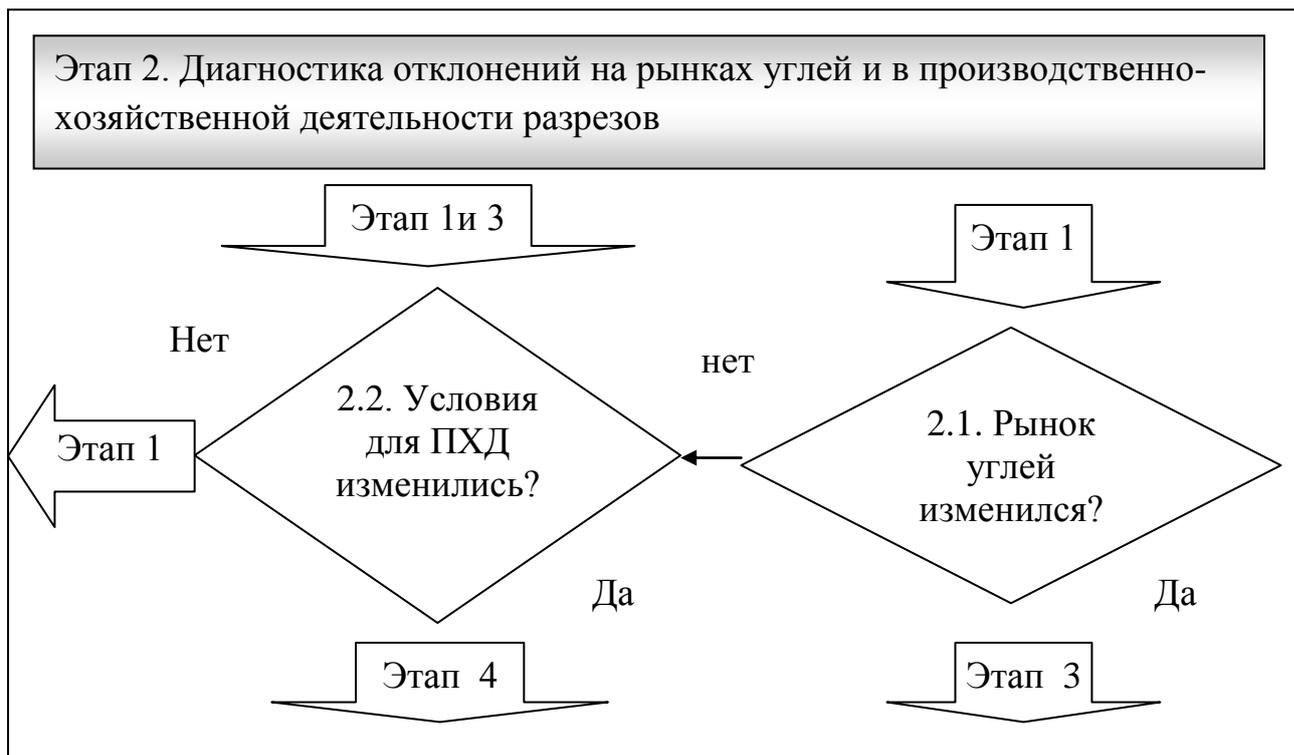
При реализации первого этапа организационного механизма «Анализ условий для ведения угледобычи в периоды кризисных явлений на рынке углей» предполагается проведение сравнительной оценки изменений в рассматриваемых сферах анализа.

Дальнейшая работа организационного механизма предусматривает переход и реализация второго этапа действий, рис. 3.4.

В рамках этого этапа предполагается выполнение действий связанных с:

раздел 2.1 - изучением существенности изменений рыночного спроса на добываемые угли;

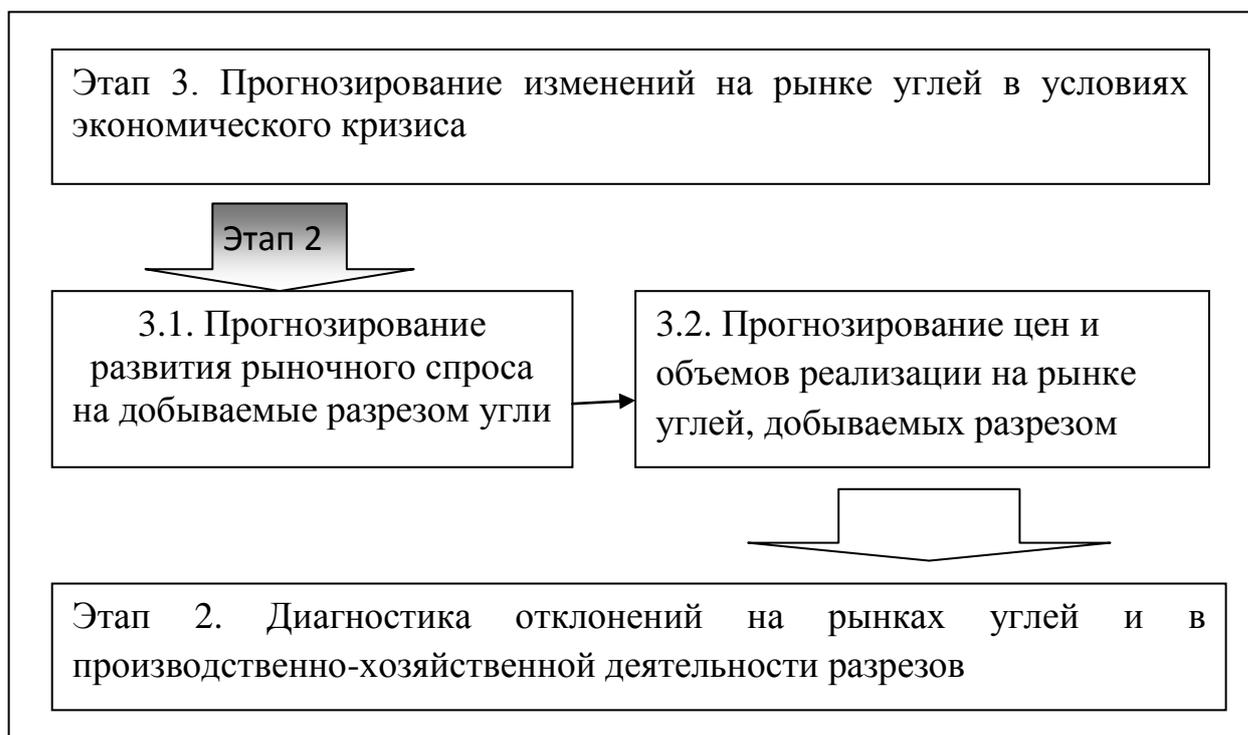
раздел 2.2 - изучением существенности изменений в различных сферах производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи в рассматриваемый период.



*Рисунок 3.4 Этап 2 «Диагностика отклонений на рынках углей и в производственно-хозяйственной деятельности разрезов» организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса*

В том случае, если изменения спроса на добываемые угля окажутся значимыми, механизм предполагает переход к реализации этапа три «Прогнозирование развития кризиса и его влияния на производственно-хозяйственную деятельность разреза». Если нет – ко второму разделу этого этапа механизма - диагностике (оценке значимости) изменения условий для ведения производственно-хозяйственной деятельности, в рамках второго этапа механизма. Кроме того реализацию второго раздела второго этапа механизма предусматривается осуществлять также в случаях реализации третьего этапа механизма «Прогнозирование изменений на рынке углей в условиях экономического кризиса».

На этом функции второго этапа организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса заканчиваются. Дальнейшая работа механизма предусматривает переход к реализации его третьего этапа действий, рис. 3.5.



*Рисунок 3.5 Этап 3 «Прогнозирование изменений на рынке угля в условиях экономического кризиса» организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса*

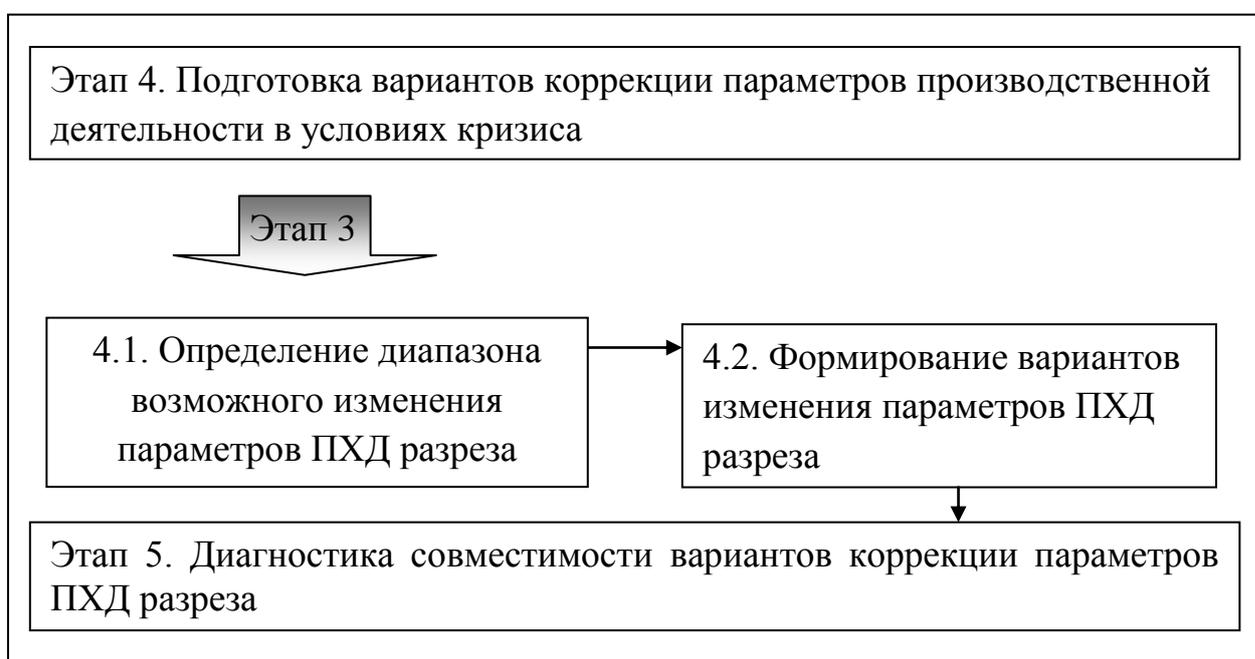
На третьем этапе организационного механизма экономического управления предусматривается осуществление действий по прогнозированию тенденций изменений рыночного спроса на добываемые разрезом угли в условиях экономического кризиса и его влияния на производственно-хозяйственную деятельность разреза.

В рамках этого этапа механизма предполагается выполнение действий, связанных с выполнением двух разделов:

раздел 3.1. - прогнозирование развития рыночного спроса на добываемые разрезом угли;

раздел 3.2. - прогнозирование цен и объемов реализации на рынке углей, добываемых разрезом.

На этом функции третьего этапа механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса завершаются, и дальнейшая его работа предусматривает переход к реализации четвертого этапа, рис. 3.6.



*Рисунок 3.6 «Подготовка вариантов коррекции параметров производственной деятельности в условиях кризиса» организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса*

На четвертом этапе организационного механизма экономического управления предусматривается осуществление действий по подготовке вариантов коррекции параметров .

В рамках этого этапа механизма предполагается выполнение действий связанных с:

- определением диапазона возможного изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза в условиях кризиса (4.1.);
- формированием вариантов изменения параметров коррекции производственно-хозяйственной деятельности разреза.

На пятом этапе механизма предусматривается осуществление действий по диагностике совместимости вариантов коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности, рис. 3.7.

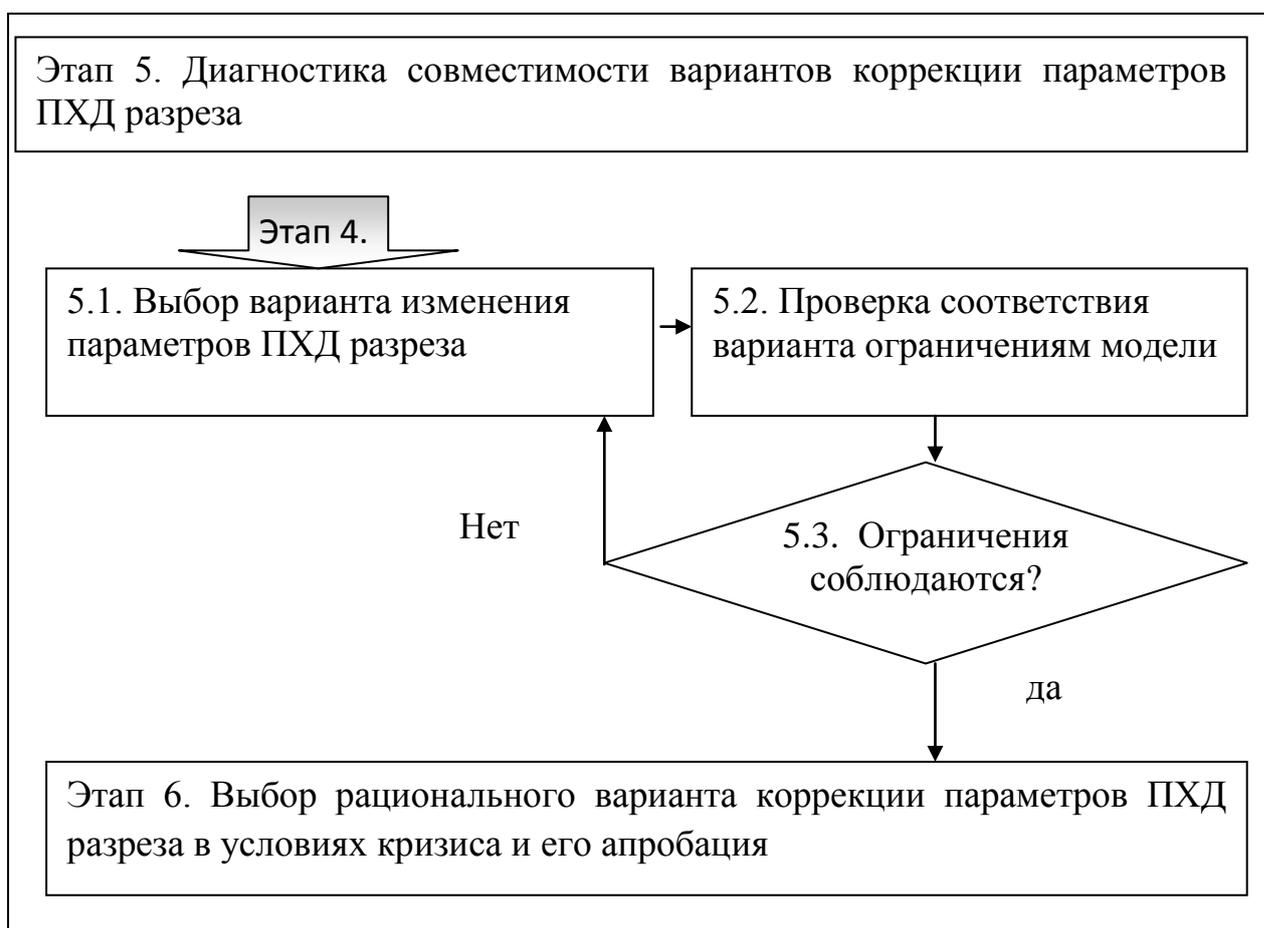


Рисунок 3.7. «Диагностика совместимости вариантов коррекции параметров ПХД разреза» организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса

В рамках этого этапа механизма предполагается выполнение действий связанных с:

- выбором варианта изменения параметров ПХД разреза с учетом результатов 4;
- проверкой соответствия выбранного варианта ограничением экономико-математической модели;
- диагностикой полноты рассмотрения всех выбранных вариантов коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза в условиях кризиса.

На этом функции пятого этапа организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса завершаются. Дальнейшая работа механизма предусматривает переход к реализации его шестого этапа, рис. 3.8.

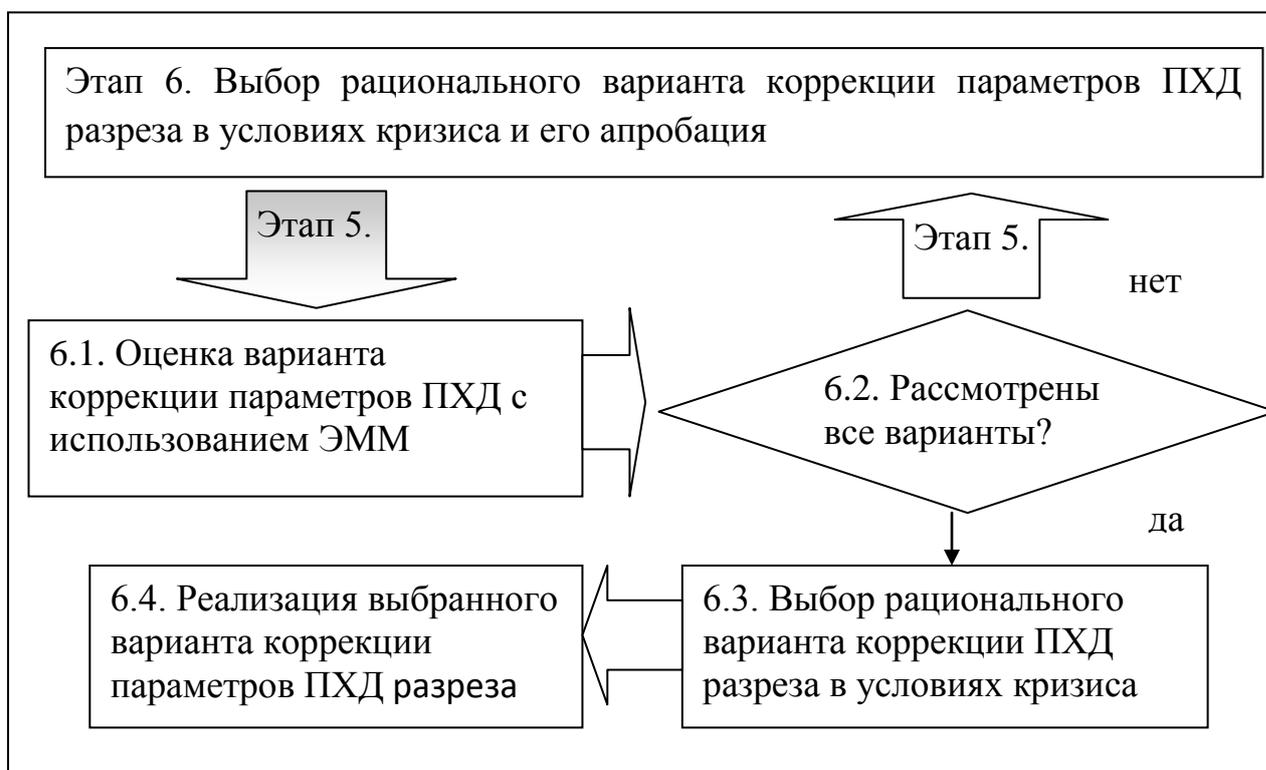


Рисунок 3.8. Этап 6 «Выбор рационального варианта коррекции параметров ПХД разреза в условиях кризиса и его апробация»

*организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса*

В рамках шестого этапа организационного механизма предполагается выполнение действий, связанных с:

- оценкой вариантов коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза с использованием разработанной экономико-математической модели;

- проверкой выполнения оценок для всех принятых для рассмотрения вариантов;

- выбором наиболее предпочтительного варианта коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза в условиях текущего кризиса;

- осуществление действий по реализации выбранного варианта коррекции параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза.

В соответствии с рассмотренными выше этапами работы формируемого организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса, их взаимосвязи при осуществлении действий по поиску рациональных решений в этой сфере деятельности представлены на рис. 3.9. [34, 35].

Работа сформированного организационного механизма как единого алгоритма последовательных шагов предполагает выполнение следующих действий:

1. Выполнение анализа состояния рынка углей, горнотехнических условий угледобычи, состояния техники и технологии ведения работ, схемы организации основных и сопутствующих производственных

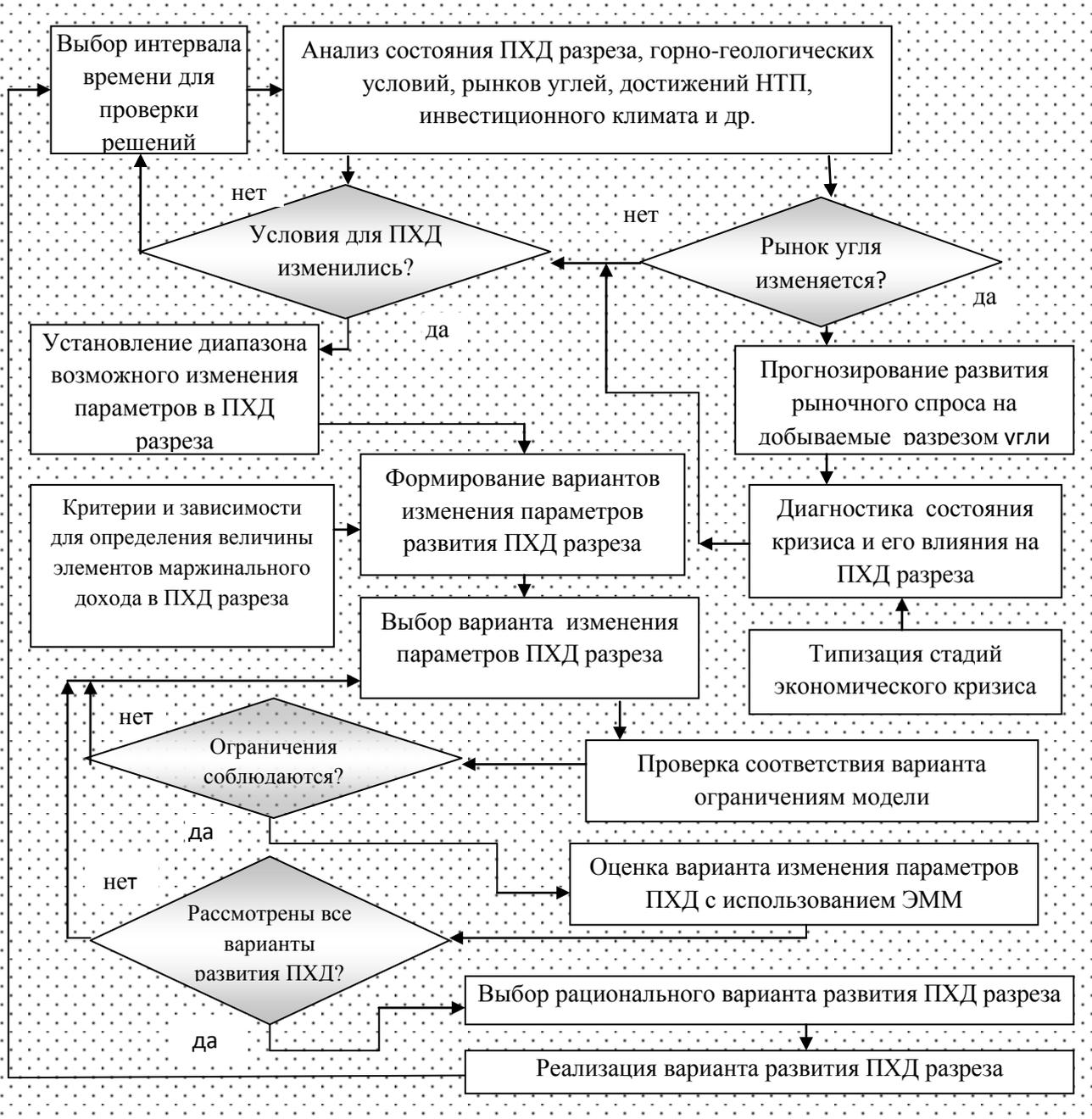


Рисунок 3.9 Организационный механизм экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса

процессов, отходов углеобогащения, технологий их переработки, экономики разреза и др.

2. Проведение диагностики состояния кризиса и диапазоны возможного изменения параметров ПХД разреза.

3. Осуществление процедуры формирования вариантов изменения параметров ПХД разреза в условиях кризиса.

4. Проведение проверки совместимости сформированных вариантов изменения ПХД с ограничениями экономико-математической модели и их оценка.

5. Проверка полноты рассмотрения возможных вариантов изменения ПХД разрезов.

6. Оценка выбранных вариантов коррекции с использованием разработанной экономико-математической модели и выбор наиболее предпочтительного из них.

7. Реализация рационального варианта изменения ПХД предприятия открытой угледобычи.

Таким образом, приведенный организационный механизм экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса делает возможным реализовать действия, позволяющие определять экономическую целесообразность шагов по коррекции параметров производства для повышения эффективности работы предприятий открытой угледобычи в условиях кризисных явлений на региональном, национальном и международных уровнях.

### **Выводы по главе 3.**

3.1. Разработаны критерии комплексной оценки маржинальных доходов предприятий открытой угледобычи, работающих в различных фазах кризисных явлений на рынке энергоносителей.

3.2. Разработана экономико-математическая модель оценки вариантов параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях экономического кризиса.

3.3. Разработан организационно-экономический механизм управления параметрами производственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса

## Глава 4. Апробация результатов исследований

### 4.1. Обоснование выбора объекта для апробации результатов исследований

В качестве места территориального расположения объекта для апробации результатов исследований выбран один из крупнейших регионов по объемам угля, добываемого открытым способом - Кузнецкий угольный бассейн (Кузбасс), рис. 4.1.

Кузнецкий угольный бассейн – Кузбасс - один из самых крупных угольных бассейнов России и мира.

Большая часть бассейна находится в пределах Кемеровской области, незначительная часть — в Новосибирской области и Алтайском крае [94].

Кузнецкий угольный бассейн располагается на территории Кузнецкой котловины. Общая площадь котловины составляет около 70 тыс. км<sup>2</sup>, из них 26,7 тыс. км<sup>2</sup> заняты угленосными отложениями.

Общие геологические запасы угля бассейна (1979) до глубины 1800 м оцениваются в 637 млрд. т, из них 548 млрд. т отвечают параметрам по мощности пластов и зольности угля принятых кондиций для месторождений, вовлекаемых в промышленное освоение. Балансовые запасы угля Кузнецкого угольного бассейна, подсчитанные в основном до глубины 600 м (1985), составляют 110,8 млрд. т, из них разведанные по сумме категорий А+В+С1 около 67 млрд. т, предварительно оцененные (категория С2) 44,0 млрд. т. По запасам коксующихся углей Кузнецкий угольный бассейн — самый крупный в России. На долю коксующихся углей приходится 42,8 млрд. т, из них дефицитных марок Ж, К, ОС 25,4 млрд. т. По запасам углей, пригодных для разработки *открытым способом*, Кузбасс занимает 2-е место в России после Канско-Ачинского бассейна, по степени их промышленного освоения — первое.

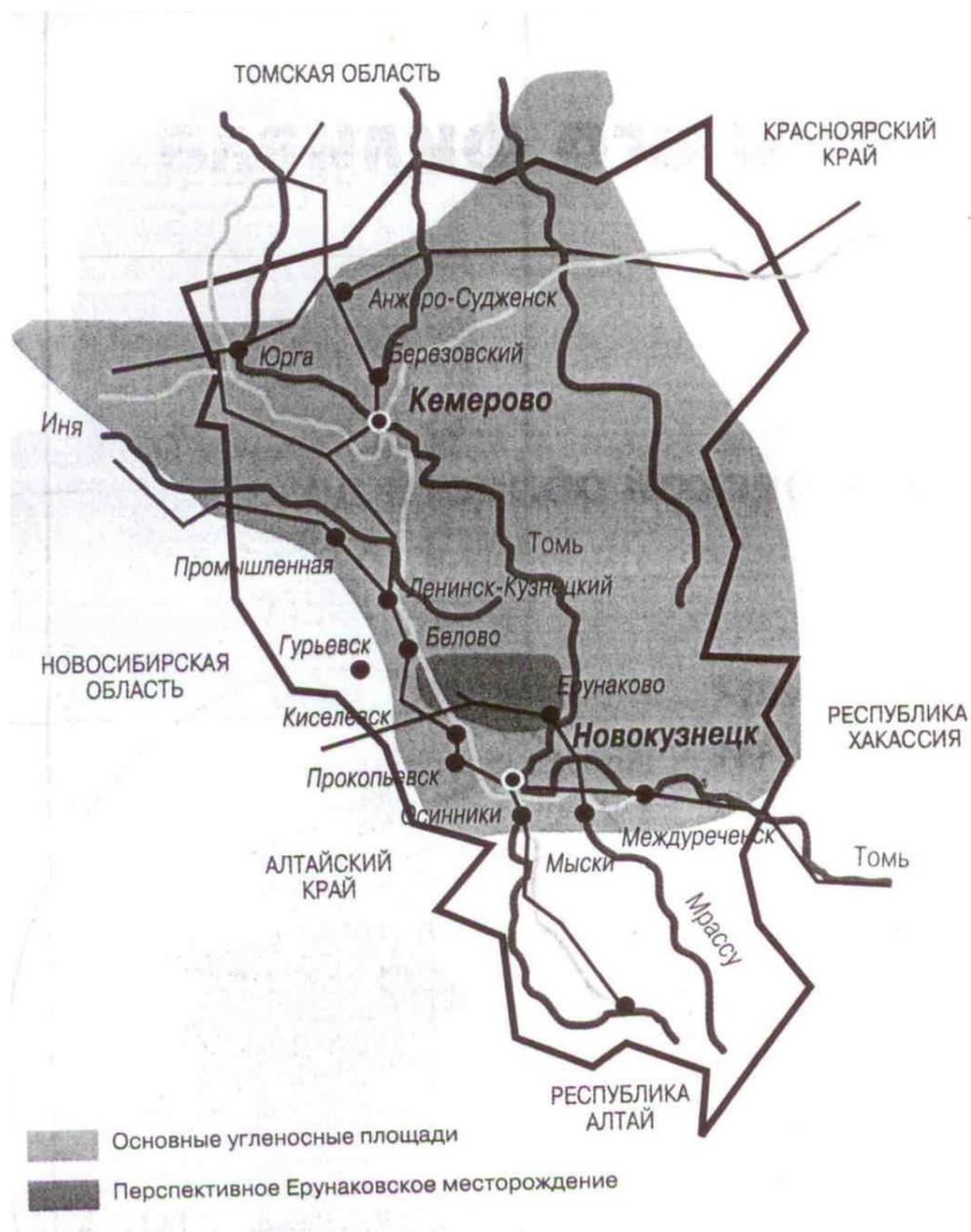


Рисунок. 4.1. Схема расположения угольных месторождений в Кузнецком угольном бассейне

Разведанные запасы для *открытых работ* оцениваются в 11,4 млрд. т, в том числе коксующихся дефицитных марок КЖ, К, ОС 1,8 млрд. т [94].

Мировой финансовый кризис оказал существенное влияние на деятельность угледобывающих предприятий Кузбасса. До кризиса угольная отрасль Кузбасса развивалась быстрыми темпами.

Начиная с 1999 г. ежегодно объемы добычи росли со средним темпом в год около 4.2% в год и в 2008 г. вышли на рекордный уровень – 184.5 млн.т.

За период с 1999 по 2008 годы в Кузбассе введено в эксплуатацию 19 шахт и 22 разреза общей проектной мощностью около 58 млн.т, 13 обогатительных фабрик суммарной мощностью по переработке более 30 млн.т. За это время было инвестировано более 180 млрд.руб. При этом основным источником финансирования строительства новых объектов остаются собственные и заемные средства угольных компаний.

И это не предел, Кузбасс имеет все возможности наращивать объемы добычи и дальше. За период 2004–2008 гг. в Кузбассе, по итогам конкурсов и аукционов, недропользователям было предоставлено право добычи угля на 81 участке угольных месторождений с общими запасами и ресурсами угля в объеме около 8 млрд. т. Проектные производственные мощности по новым участкам составляют более 100 млн. т в год, из них для открытой добычи – 38 млн.т.

Проектный прирост производственных мощностей по добыче коксующихся углей ожидается около 40 млн. т. С учетом выбытия и ввода новых угледобывающих предприятий, по которым получены лицензии, проектные производственные мощности до 2015 г. составляют порядка 230–250 млн т/год [64].

Сегодня Кузнецкий бассейн — основной поставщик угля практически во все регионы России и за рубеж. Возможности существующих угольных предприятий позволяют удовлетворить все внутренние потребности страны

В настоящее время в Кузбасском угольном бассейне функционирует более 50 шахт и 36 угольных разрезов открытой добычи угля. Они являются поставщиками более половины всего угля в России, и практически всех коксующихся углей. Из тридцати наиболее крупных российских компаний по добыче угля 14 кузбасских. Балансовые запасы различных видов угля на Кузбассе составляют порядка 10 млрд. тонн.

Чуть менее половины производимого в Кузбассе угля потребляется в Кемеровской области (основные потребители — электро и теплостанции) около 60 % вывозится за ее пределы. Одним из крупнейших потребителей угля в Кемеровской области является Кузбассэнерго [106]. Такая структура направлений реализации означает высокую степень зависимости от конъюнктуры мирового рынка угля, от движения цен на нем. В связи с этим, мировой финансовый кризис 2008—2009 гг. оказал существенное влияние на деятельность угледобывающих предприятий Кузбасса.

По данным статистики на октябрь 2009 г., в России добыча угля осуществлялась на 82 шахтах и 91 угольных разрезах.

Как отмечают эксперты, в связи с финансовым кризисом объемы добычи угля в первом полугодии 2009 г. в Кузбассе были снижены на 8,5 %, что гораздо меньше, чем на других угольных предприятиях, где снижение составило 14—28 % [110].

Цена на энергетический уголь в среднем на мировом рынке упала с максимально достигнутого уровня 180—190 долл./т в первой половине 2008 г. до 60—70 долл./т, на коксующийся уголь — с 300 до 100—120 долл./т, и не исключается дальнейшее снижение. Огромные расстояния до потребителей (более 5000 км), высокие транспортные тарифы, которые составляют до 50 % стоимости товара у потребителя (20—25 долл./т) и ежегодно растущие затраты на добычу (себестоимость добычи относительно 2000 г. выросла в 2.8 раза до 35—40 долл./т), а также низкая развитость экспортной составляющей, снижают конкурентоспособность кузнецкой углепродукции на внешнем рынке, делая ее экспорт высокорискованным.

В условиях сокращения спроса на уголь на мировом рынке избыточная нереализованная продукция предприятий отрасли достигла критической величины, сделав большое количество предприятий нерентабельными. Влияние мирового кризиса на экономику в

Кемеровской области отразилось в смене роли системообразующих предприятий региона. Поддержка таких компаний не ведет к трансформации экономики, откладывает решение ключевых проблемных вопросов и не устраняет основных препятствий экономическому росту.

Существующие трудности в экономике связаны с неблагоприятной ситуацией на рынках сырья. В частности, ухудшение позиций Кемеровской области связано со снижением цен на мировых рынках на уголь в 2012 г. почти на 20 %: «Падение на рынках металла и угля сказывается на Кузбассе в первую очередь, ведь регион почти полностью живет на природных ресурсах». Российский рынок угля составляет не более 200 млн. тонн при общей добыче в 2013 г. в 350 млн. тонн, и более трети угля идет на экспорт [16].

В условиях благоприятной конъюнктуры рынка в докризисный период, когда спрос и цена угольного товара ежегодно росли, угольный бизнес был прибыльным, и угольные компании имели достаточно денежных средств, часть из которых направлялась на строительство и ввод новых предприятий. Но в условиях мирового финансового кризиса ситуация изменилась и для того, чтобы сохранить экспортный потенциал региона необходимо не только искать пути снижения транспортных тарифов, но и снижать издержки на добычу и переработку угля за счет внедрения инновационных технологий его добычи и переработки.

В настоящее время в Кузбассе работают семь из десяти крупнейших российских производителей угля — угольные компании «Кузбассразрез-уголь», Сибирская угольная энергетическая компания (СУЭК), «Южный Кузбасс», «Распадская», «Сибуглемет», «Южкузбассуголь», «Сибирский Деловой Союз» (СДС).

В качестве угольной компании занятой добычей и обогащением углей в Кузбасском угольном бассейне в диссертационном исследовании для апробации результатов выбрана ЗАО ХК «СДСуголь» [25].

ОАО ХК «СДС-Уголь» образовано в 2006 году как составляющая отраслевого холдинга ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз» для организации эффективной добычи и переработки угля с учётом требований промышленной безопасности. Сегодня «СДС-Уголь» входит в тройку лидеров угольной отрасли в Кузбассе. В её составе работают 3 шахты, 8 разрезов и 9 сервисных предприятий. Кроме того, с апреля 2007 года холдинг осуществляет стратегическое управление предприятиями компании «Прокопьевскуголь».

Совет директоров компании принял стратегическую программу развития холдинга. Согласно этой программе в ближайший период времени холдинг планирует увеличить добычу угля практически в три раза, более чем на 40 миллионов тонн, а ожидаемые инвестиции составят 50 миллиардов рублей.

В планах развития ЗАО ХК «СДСуголь» предусматривается увеличение добычи угля открытым и подземным способами. Прибавляется и третье важнейшее направление — это процессы обогащения и глубокой переработки угля [91].

Холдинг «СДС-Уголь» отправляет на экспорт до 70% добываемого угля, занимая среди российских угледобывающих компаний третье место по этому показателю. Основными конкурентами на рынке являются угольные экспортеры Австралии, ЮАР, Южной Америки, Индонезии — стран, которые имеют максимальную возможность для перевозки своей продукции морским путем.

Программа стратегического развития ХК «СДС-Уголь» на период до 2030 г., ставит перед всеми предприятиями холдинга весьма конкретные задачи. В качестве главной цели определено обеспечение конкурентоспособности на мировом рынке угля на основе устойчивого развития компании.

Для ее выполнения все имеющиеся в распоряжении компании запасы угля, а их около 2,5 млрд т — распределены между угольными предприятиями, что обеспечивает их работу не менее чем на 20 лет.

Ведение бизнеса в условиях нестабильности рынков, падения спроса и цен на добываемые угли, привел к снижению рентабельности работы

предприятий ОАО ХК «СДС-уголь», возникновению потребности поиска дополнительных методов и способов обеспечения их конкурентоспособности в период затянувшегося экономического кризиса.

В настоящее время ОАО ХК «СДС-уголь» занимает третье место по объему добычи угля среди других угледобывающих компаний России [82].

Доля добычи открытым способом в общем объеме добываемого в компании угля составила более 72%, поэтому поиск путей роста конкурентоспособности разрезов в условиях экономического кризиса играет для ОАО ХК «СДС-уголь» особенно важную роль.

В ОАО ХК «СДС-уголь» работают шесть угольных разрезов: ОАО «Черниговец» (разрез «Черниговский» - 6,5 млн.т в год); ООО «Разрез Киселевский» (2,4 млн.т год); ЗАО «Салек» (разрез Восточный - 3,7 млн.т год); ЗАО «Прокопьевский угольный разрез» (0,9 млн.т год); ООО «ШУ Майское» (разрез Первомайский - 4,8 млн.т год); ООО «Сибэнергоуголь» (1,6 млн.т в год).

Разрез «Черниговский» (ОАО «Черниговец»).

Разрез «Черниговский» расположен на севере Кемеровской области и отрабатывает запасы Кедровско-Крохалевского угольного месторождения. Запасы угля, подлежащие отработке открытым способом, составляют 220 млн тонн, что позволит предприятию добывать уголь не менее 30 лет.

Для освоения запасов разреза была разработана долгосрочная программа развития предприятия на 20 лет с увеличением добычи до 9 млн тонн в год. Производственная мощность Черниговского разреза в настоящее время составляет 6,5 млн тонн.

Разрез «Восточный» (ЗАО «Салек»).

Предприятие расположено в Прокопьевском районе, в центральной части Ерунаковского горно-экономического района в пределах Северо-Талдинского каменноугольного месторождения — одного из самых крупных и перспективных в Кузбассе. По административному делению поле шахтоуправления относится к Прокопьевскому району.

В 2010 году ЗАО «Салек» завершило отработку запасов, но продолжило свою жизнь, приступив к открытой добыче угля на новом перспективном участке. Производственная мощность разреза «Восточный» (ЗАО «Салек») - 3 млн. тонн в год.

Разрез «Киселевский» (ООО «Разрез Киселевский»).

Разрез «Киселёвский» расположен в северно-западной части Прокопьевско-Киселёвского района, на трёх геологических участках: Октябрьский, Тугайский, Тугайский-Южный. Промышленные запасы угля на 1 января 2014 года составили 32,7 млн. тонн угля. Производственная мощность разреза – 2 млн. тонн угля в год.

«Сибирский Деловой Союз» реализует программу технического перевооружения предприятия, которая позволила за 10 лет увеличить годовой объём добычи в 2 раза – с 1 до 2,3 млн. тонн угля.

Разрез «Первомайский» (ООО «ШУ Майское»).

ООО "Шахтоуправление "Майское" было создано в 2008 году на участке Соколовского каменноугольного месторождения Ерунаковского геолого-экономического района. По административному делению поле шахтоуправления относится к Прокопьевскому району.

В мае 2012 года сдан в эксплуатацию разрез «Первомайский» с проектной мощностью 10 млн тонн угля в год. Запасы угля составляют 520 млн. тонн длиннопламенной марки Д, имеющую высокую калорийность.

«Прокопьевский угольный разрез» (ЗАО «Прокопьевский угольный разрез»).

«Прокопьевский угольный разрез» образован в 1953 году, расположен на северо-западе центральной части Прокопьевско-Киселевского геолого-экономического района Кузбасса, в пределах Прокопьевско-Киселевского каменноугольного месторождения. Его энергетический потенциал представляют запасы порядка 62 млн. тонн каменного угля.

Согласно долгосрочным планам, такой объём запасов позволит вести разработку в течение 70 лет.

Разрез «Сибэнергоуголь» (ООО «Сибэнергоуголь»).

Горные работы в ООО «Сибэнергоуголь» осуществляются открытым способом на запасах Бунгуро-Чумышского каменноугольного месторождения в пределах геологических участков недр «Бунгурский Южный» и «Ананьинский Западный». Промышленные запасы угля на 1 января 2014 года составили 38,8 млн. тонн угля. Производственная мощность разреза –1,5 млн. тонн угля в год.

С 2011 года ЗАО «Сибирский Деловой Союз» реализует программу технического перевооружения предприятия и в ближайшее время планирует выйти на объем добычи 2 млн. тонн угля в год.

Из всех предприятий открытой угледобычи, входящих в АО СДС-уголь», разрез «Черниговский» (рис. 4.2) является наиболее предпочтительным для апробации результатов проведенных исследований. Это предприятие является всесторонне развитым и динамично развивающимся, обладает наибольшей производственной мощностью и, соответственно, для него применение маргинальных методов коррекции параметров производства в условиях кризиса может дать наибольший эффект.



*Рисунок 4.2. Разрез «Черниговский»*

Разрез «Черниговский» (ОАО «Черниговец») 2004 года предприятие входит в состав ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз», в 2006 году стало частью образованного отраслевого холдинга АО «СДС-Уголь».

Разрез «Черниговский» расположен на севере Кемеровской области в г. Березовский, сдан в эксплуатацию в 1965 году и отрабатывает запасы Кедровско-Крохалевского угольного месторождения.

Запасы угля, подлежащие отработке открытым способом (рис. 4.3) , составляют 220 млн тонн, что позволит предприятию добывать уголь не менее 30 лет.



*Рисунок 4.3. Открытые горные работы разреза «Черниговский»*

Разрез "Черниговец" – крупнейшее угледобывающее предприятие холдинга. Здесь открытым способом ведется добыча высококачественного энергетического и коксующегося угля марок СС и КС. Собственная обогатительная фабрика разреза обеспечивает выпуск угля классов ПК, КО, ОМ, ОМСШ, МСШ и СШ, качество которых соответствует мировым стандартам.

Производственная мощность разреза составляет 6500 тыс. т, максимальная глубина разработки 220 метров.

На конец 2016 года разрезом разрабатываются 6 пластов, суммарной геологической мощностью - 30 метров и рабочей мощностью -16 метров. Угол падения разрабатываемых пластов колеблется от 2 до 60 градусов.

Средний объемный вес угля составляет  $1,45 \text{ т/м}^3$ . Мощность вмещающих пород составляет до 190 метров. Средний объемный вес вскрышных пород составляет  $-2,35 \text{ т/м}^3$ .

Промышленных запасов угля хватит на 30 и более лет. Разрез работает в непрерывном режиме. Мощность угольных пластов, их строение и характеристика качества в зонах геологических нарушений изменяются по падению и простиранию. Отработка угольных пластов Подволковский I и Подволковский II ведется селективным методом. Эти пласты имеют сложное строение, и содержат в себе от 2 до 5 породных прослоев, мощность которых достигает 1 метра. Отработка пласта Волковский осуществляется валовым способом, так как он имеет в основном простое строение с нормальной мощностью 1,44 - 7,4 м. Эксплуатационная мощность пласта Подволковский I составляет 3,78-14,11 м., Подволковского II - 3,51-8,78 м. Кемеровский пласт имеет очень сложное строение, мощность пласта колеблется от 1,2 до 2,1 м., поэтому отработка пласта производилась из ранее списанных запасов.

На разрезе добычные работы осуществляются в основном одноковшовыми экскаваторами (с прямыми лопатами), в основном марки ЭКГ (рис. 4.4.) , их списочное количество составляет 30 единиц.



*Рисунок 4.4. Типовые виды горной техники применяющейся на разрезе «Черниговский».*

Обработка поля разреза в настоящее время осуществляется по углубочно-сплошной, продольной, однобортовой системе разработки, рис. 4.3.

Горные работы выполняются на трех эксплуатационных участках (два участка – с применением автотранспорта, один – с применением железнодорожного транспорта).

На железнодорожный транспорт обрабатываются вскрышные породы верхних горизонтов (до гор. +180). Ж.-д. вскрыша вывозится и складировается во внешние железнодорожные отвалы – Максимовский и Чесноковский.

С применением автомобильного транспорта ведется обработка вскрышных пород нижних горизонтов и добыча угля. Также происходит обработка на автотранспорт остатков ж.-д. вскрыши на верхних горизонтах в северо-восточном торце карьерного поля, отгрузка которой на ж.-д. транспорт затруднена по технологическим причинам (отсутствие «вытяжки» для ж.-д. путей). Авто вскрыша вывозится и складировается во внутренние и внешние отвалы, а также используется для ремонта и содержания автодорог (рис. 4.5).



*Рисунок 4.5. Применение автотранспорта на разрезе «Черниговский» при выполнении вскрышных и добычных работ.*

Подготовка коренных пород для экскавации осуществляется буровзрывным способом с бурением взрывных скважин буровыми станками шарошечного типа.

Экскавация горной массы осуществляется драглайнами, одноковшовыми канатными и гидравлическими экскаваторами. Складирование вскрышных пород в отвалы предусматривается осуществлять с помощью канатных экскаваторов (ж.-д. отвалы и бестранспортная технология) и бульдозеров (автомобильные отвалы).

На добыче используются экскаваторы марки ЭКГ-8у и ЭКГ-8ус. Марка ЭКГ-8и используется на вскрыше. На переэкскавации используются экскаваторы с большей вместимостью ковша - ЭКГ-10. На отвалах и прочих работах используют ЭКГ-12.

Начиная с 2004 года, объемы поставок угля по России начали резко снижаться и к 2007 году уменьшились почти в два раза. Доля поставок по России составляет всего 25% от общей товарной продукции разреза «Черниговец», таким образом, большая часть продукции приходится на экспорт.

Разрез «Черниговец» - современное, динамично развивающееся предприятие. Ежегодно здесь вводятся инновационные программы технической модернизации и повышения условия техники безопасности.

Факторы, которые сегодня определяют стабильность и экономический рост в ОАО «Черниговец», - это постоянный курс на сокращение издержек и повышение производительности труда с помощью технической и технологической модернизации, внедрения инноваций.

Так, специалистами разреза и ХК «СДС-Уголь» была разработана программа прирезки дополнительных запасов угля. Это позволило продлить жизнь предприятию как минимум на 30 лет.

На предприятии Разработана долгосрочная программа развития с увеличением добычи до 9 млн тонн в год.

В 2010 году на разрез «Черниговец» приобретены 240-тонные грузовики БелАЗ и 30-кубовые электрогидравлические экскаваторы, для разреза «Киселевский» приобретены 160-тонные породовозы — БелАЗы.

Разрез продолжает работы по созданию 3D-моделирования карьерного поля. Программа позволит упростить работу с графической документацией, а также повысить ее эффективность и оперативность. В дальнейшем планируется совместить трехмерную карту карьерного поля с системой диспетчеризации (на сегодняшний день система работает в двухмерном формате). Благодаря этому, горняки смогут более быстро и точно принимать управленческие решения. Система позволит в режиме реального времени вести контроль полноты отработки взорванной горной массы, соблюдать проектные решения при строительстве новых автодорог, оперативно проводить съемки.

ОАО «Черниговец» — первое предприятие в Кузбассе, на котором внедрена и успешно работает автоматизированная система управления горно-транспортным оборудованием (АСУ ГТО). Диспетчеризация транспорта с помощью спутниковых модулей GPS и ГЛОНАСС, а также системы промышленного телевидения, позволяют осуществлять постоянный контроль за передвижением и состоянием техники, вести учет количества выполненных рейсов и расстояния перевозки, отслеживать объемы и время загрузки, полностью контролировать расход топлива и электричества.

Заканчиваются работы по внедрению системы полного цикла учета оборота топлива «Галлон», которая позволит предприятию экономить топливо.

Оснащение предприятия новым высокотехнологичным оборудованием, модернизация всего процесса угледобычи обеспечивают также повышение безопасности труда, которой в ОАО «Черниговец» уделяется самое пристальное внимание.

На предприятии успешно работает система диспетчеризации расхода электроэнергии, которая позволяет ежемесячно экономить до 10 % потребляемой мощности.

На разрезе проведен экспериментальный взрыв с использованием электронной системы инициирования (Davey Tronic). Одно из преимуществ системы — ее безотказность: сеть позволяет перед проведением взрывных работ

полностью диагностировать каждый детонатор на исправность. Возможность программировать взрывную сеть с любыми интервалами замедления оказывает минимальное сейсмическое воздействие на колебания почвы, а также на здания и сооружения, позволяет существенно сократить разлет породы.

#### **4.2. Разработка рекомендаций по применению организационно-экономического механизма оценки и выбора вариантов параметров производственной деятельности разрезов, работающих в условиях экономического кризиса на ЗАО «Черниговский»**

Понимая важность поиска новых путей и способов для выработки решений, которые позволили бы рационализировать параметры производственной деятельности предприятий открытой угледобычи в соответствии с происходящими изменениями на рынках, в ЗАО ХК «СДС-уголь» проводится апробация усовершенствованных методов маржинального анализа для выработки решений по коррекции производственных параметров разреза «Черниговский».

ОАО «Черниговский» находится в числе самых технически обеспеченных и технологически развитых предприятий международной угольной индустрии. Проводящаяся на разрезе техническая и технологическая модернизация, внедрение инноваций [18] способствует его стабильной работе в изменчивой конкурентной среде.

В то же время, негативные последствия кризисных явлений не обошли стороной и разрез «Черниговский». Даже с учетом экономических кризисов последних лет и волатильности цен на производимые разрезом угли, приводящие к неустойчивости рентабельности производства, разрез «Черниговский» с 2005 года демонстрирует устойчивую динамику наращивания объемов вскрыши с 38 до 68 млн.м<sup>3</sup> (Табл. 4.2) и добычи с 5,04 до 6,4 млн.т. (табл. 4.1.).

Однако, в отличии от многих других угольных разрезов, в условиях кризиса на разрезе «Черниговский», не смотря на динамичность цен на добываемые разрезом угли, приводившие к неустойчивости рентабельности угледобычи, в период с 2005 по 2015 годы последовательно росли годовые объемы добываемого угля (с 5,04 до 6,4 млн. т), (табл. 4.1) и вскрыши, (с почти 38 до 68 млн. м<sup>3</sup>), (табл. 4.2).

Таблица 4.1

Динамика добычи объемов добываемого угля на разрезе «Черниговский»

Годы	Товарная добыча, т.т.	Кокс, товарная добыча, т.т.	Энергетика, товарная добыча, т.т.	Всего, т.т.
2005	5042	2811	2231	5042
2006	5475	3045	2430	5475
2007	5752	3213	2539	5752
2008	5303	2830	2473	5303
2009	5230	3334	1896	5230
2010	5447	2834	2613	5447
2011	5905	2311	3594	5905
2012	5457	2458	2999	5457
2013	5888	3399	2489	5888
2014	6181	2853	3328	6181

Таблица 4.2

Производство вскрыши на разрезе «Черниговский»

Годы	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Вскрыша, тыс.м <sup>3</sup>	37950	42117	45034	44967	44422	47271	57574	59107	61786	63667	67900

В результате анализа тенденций основных показателей ПХД разреза «Черниговский», работающего в условиях кризисных явлений в период с 2005 по 2015 гг., был сделан вывод о том, что они стали причиной снижения и неустойчивости уровня рентабельности угледобычи, в основном (за счет колебания рыночных цен на уголь, но не привели к необходимости сокращения или даже прекращения угледобычи, рис. 4.6.

В этих условиях для поиска рациональных вариантов коррекции параметров производственной деятельности разреза «Черниговский», в соответствии с приведенным выше методическим подходом, может быть использован только У2-й способ оценки вариантов формирования маржинального дохода (для периодов относительной устойчивости цен, выр. 3.7).

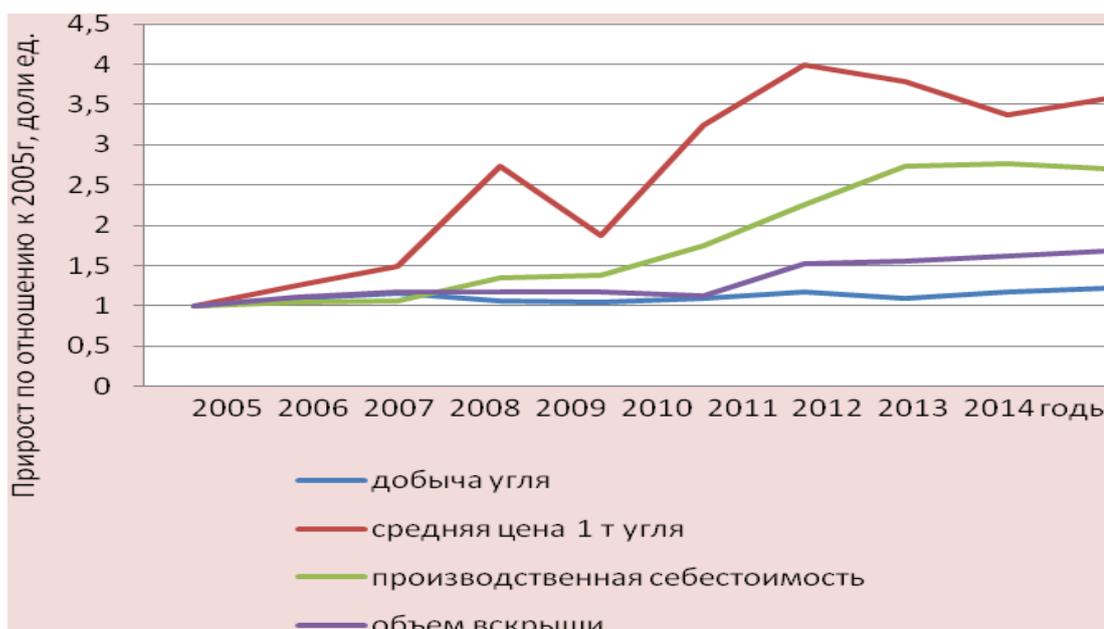


Рисунок 4.6 Характеристика динамики основных показателей работы разреза «Черниговский» в период с 2005 по 2014гг.

Таким образом, областью применения метода маржинального подхода для разреза «Черниговский» в таких условиях может стать решение комплекса задач, направленных на поиск рациональных вариантов коррекции сложившихся к настоящему времени параметров производственной деятельности.

Поиск негативных явлений, которые могли бы стать предметом для маржинального анализа и поиска путей повышения эффективности работы разреза «Черниговский» в рассматриваемый период времени, позволил выделить следующие представляющие интерес тенденции:

- снижение коэффициента использования парка машин (табл.4.3);

- увеличения дальности транспортировки угля и пород (табл. 4.4);
- увеличение численности трудящихся (табл. 4.5).

Таблица 4.3

## Динамика коэффициента использования техники разреза «Чениговский»

Коэффициент использования парка машин	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Экскаваторы	0,80	0,85	0,80	0,79	0,81	0,80	0,78	0,76	0,61	0,62	0,58	0,57
Автосамосвалы	0,77	0,84	0,88	0,89	0,88	0,88	0,86	0,84	0,80	0,76	0,71	0,66
Тяговые агрегаты	0,82	0,82	0,82	0,83	0,85	0,77	0,79	0,80	0,65	0,65	0,66	0,69

Таблица 4.4

## Динамика объемов транспортировки угля и вскрыши

Годы	Расстояние транспортировки углей, км.	Расстояние транспортировки вскрышных пород, км.	Динамика объемов транспортировки угля (т-км в год)	Динамика объемов транспортировки вскрыши ( в м <sup>3</sup> -км в год)
2009	3,9	1,7	20320,8	66647,1
2010	3,4	2,0	14215,7	80322,6
2011	3,8	2,1	21074,7	106581,9
2012	4,1	2,4	21715,7	132334,3
2013	4,2	2,1	24193,3	121067,1
2014	4,4	2,0	26722,8	121085,0

Таблица 4.5

## Динамика численности ППП разреза «Черниговский»

Показатели	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	на 01.07.2015
Численность ППП, чел.	2618	2125	2502	2300	2367	2497	2569	2528	2783	2851	2801
<i>в том числе</i>											
рабочие на добыче, чел.	34	22	26	18	24	37	36	41	52	70	75
рабочие на вскрыше, чел.	586	589	605	625	735	708	698	615	648	652	636

Выявленные тенденции показывают целесообразность решения задач, направленных на поиск рациональных вариантов коррекции параметров производственной деятельности: коэффициента использования парка машин; качества дорожного покрытия для работы автотранспорта; организации использования трудовых ресурсов и др. Для реализации поиска таких вариантов бы-

ли разработаны три предложения по совершенствованию параметров производственной деятельности.

*Предложение 1.* На основе решения задачи пошаговой максимизации маржинального дохода, который может быть получен от рационализации такого параметра производственной деятельности разреза, как уровень использования парка машин с учетом последовательно изменяющихся производственно-экономических условий его работы [33].

Отсюда следует, что увеличение использования парка машин при росте объемов работ неизбежно повлечет за собой снижение затрат элемента «лизинг», составляющего существенную, около 18% долю в эксплуатационных затратах разреза.

В результате анализа взаимосвязи динамики коэффициента использования парка машин, имеющего тенденцию снижения, с изменениями в структуре элементов себестоимости производства товарной продукции разреза установлено, что, не смотря на последовательный рост объемов угледобычи, на разрезе «Черниговский» в последние годы наблюдается не снижение, а даже прирост элемента «лизинг».

Поскольку коэффициент использования парка машин в основном зависит от организационно-технического обеспечения его работы, то для определения рациональных параметров корректировки производственной деятельности, направленной на повышение эффективности использования оборудования, может быть применен метод маржинального анализа взаимосвязи затрат на лизинг и на ремонт оборудования с целью снижения их суммарной величины, рис. 4.7.

Поскольку объемы угледобычи на «Черниговском» будут расти, то для обеспечения роста производства целесообразно является увеличение использования уже имеющегося потенциала парка машин.



*Рисунок 4.7 Соотношение затрат на лизинг и ремонт оборудования на разрезе «Черниговский» и их доля в себестоимости товарной продукции*

В результате прогнозных оценок возможного влияния роста коэффициента использования парка машин с 0,711 до 1,00 на уровень затрат по статье «лизинг», установлено снижение ее доли в себестоимости товарной продукции с 15,4 до 13,4%.

Исходя из значений коэффициента использования парка машин (0,711) в 2014 году и расходов на ремонт оборудования в структуре себестоимости разреза (около 39 руб/т), установлена зависимость (рис. 4.8), определяющая область граничных значений рационального прироста затрат на обеспечение работоспособности автотранспорта разреза «Черниговский».

В настоящее время (на основе данных 2014 года) максимальный (предельный) возможный прирост коэффициента использования парка автотранспорта составляет 42% при условии увеличения затрат на обеспечение работоспособности оборудования на 287%.



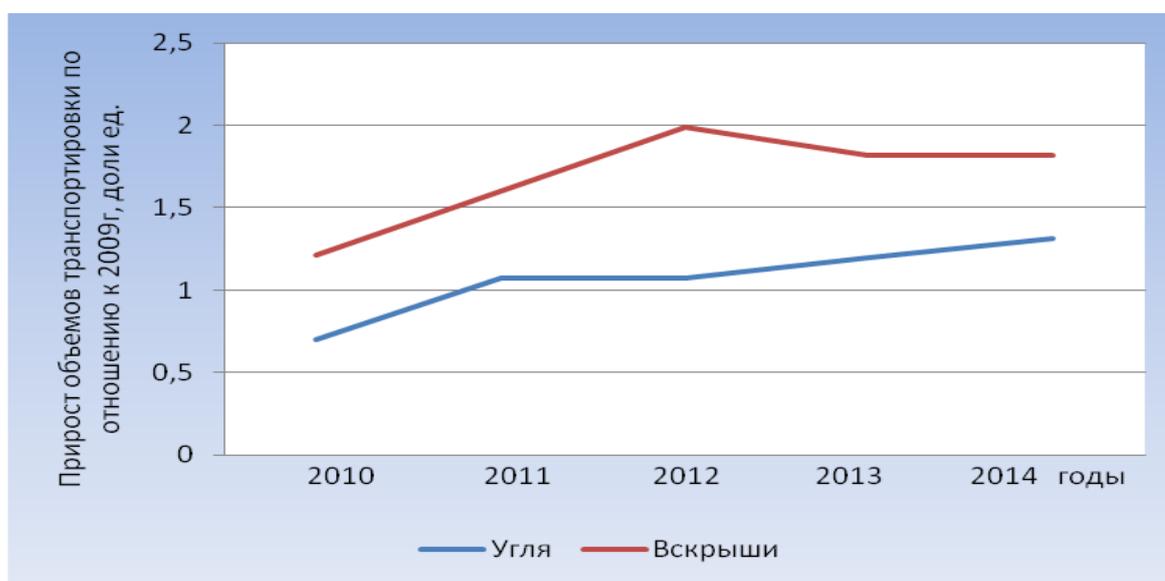
*Рисунок 4.8 Область предельных значений прироста затрат на обеспечение работоспособности автотранспорта разреза «Черниговский»*

Полученная зависимость представляет условия для формирования маржинального дохода при проведении комплекса мероприятий, направленных на обеспечение роста работоспособности оборудования разреза «Черниговский». Так, на пример (см. рис. 3), при увеличении существующих затрат на организационно-техническое обеспечение работоспособности оборудования на 50% (т.е. до уровня примерно 55 руб./т), приводящих к увеличению на 12% коэффициента использования парка машин, см. рис.4.8, в 2015 году маржинальный доход разреза составит около 16 руб./т, или порядка 100 млн. руб [33].

*Предложение 2.* Одним из параметров производственной деятельности разрезов является качество дорожного покрытия карьерных дорог, влияющее на производительность автотранспорта. Маржинальный подход позволяет определить экономическую целесообразность повышения производительности автотранспорта за счет улучшения качества дорожного покрытия относительно дополнительных затрат, необходимых для создания такого покрытия. На основе решения задачи пошаговой максимизации маржинального дохода, который может быть получен от рационализации такого параметра производственной деятельности разреза, как уровень

качества дополнительных участков дорожного покрытия для работы карьерных автомобильной техники с учетом последовательно изменяющихся производственно-экономических условиях для их работы [33].

Анализ тенденций грузопотоков угля и вскрыши на разрезе «Черниговский» в период экономического кризиса показывает, что рост объемов перевозки вскрыши значительно опережает рост объемов перевозки угля, рис. 4.9.



*Рисунок 4.9 Сравнительная оценка динамики роста объемов транспортировки угля и вскрыши на разрезе «Черниговский»*

В то же время, анализ тенденций изменения дальности транспортировки показал, что прирост объемов транспортировки вскрыши после некоторого увеличения вернулся к начальному уровню за сравниваемый период времени. В противоположность этому, за тот же период времени наблюдается последовательный рост дальности транспортировки угля добываемого на разрезе «Черниговский», рис.4.10.

Рост объемов и дальности транспортировки на разрезе «Черниговский» сопровождался ростом таких статей затрат как ГСМ, резина (КГШ) и заработная плата, рис. 4.11.



Рисунок 4.10 Сравнительная оценка увеличения дальности транспортировки угля и вскрыши на разрезе «Черниговский»

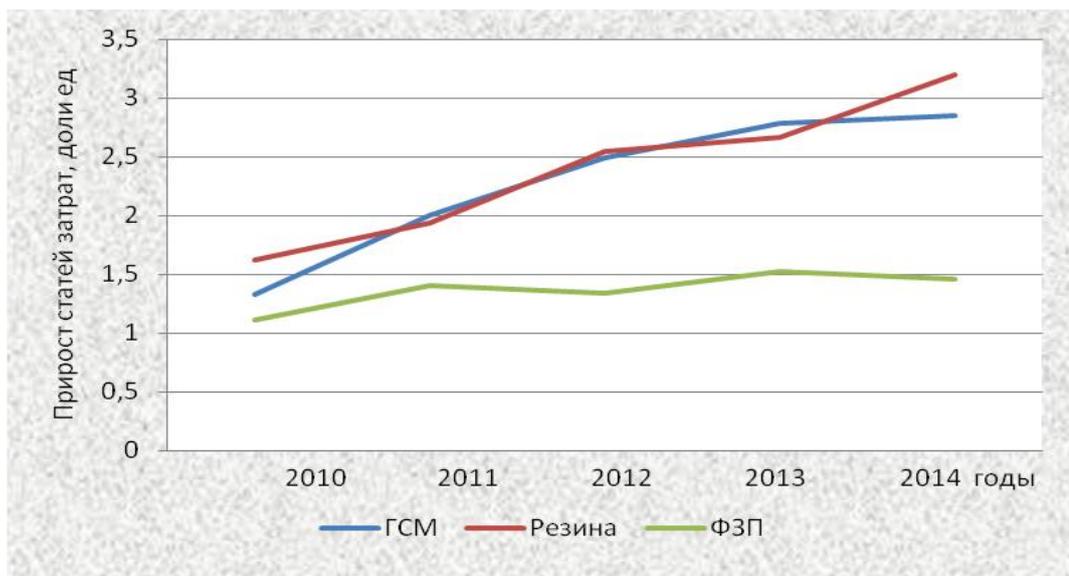


Рисунок 4.11 Сравнительная оценка динамики увеличения значений статей затрат на транспортные работы на разрезе «Черниговский»

Основываясь на графиках рис. 4.9 – 4.11 было сделано предположение о том, что повышением качества дорожного покрытия для дорог, используемых углевозами, возможно снизить затраты на перевозку. При этом эффект от снижения затрат будет больше, чем затраты на соответствующие мероприятия по улучшению качества дорог. Поэтому, основываясь на

результатах проведенного анализа было сделано предположение о том, что целесообразности рассмотрения возможности решения задачи по снижению затрат разреза на выполнение автотранспортных работ по доставке угля из забоев в места перегрузки за счет некоторого улучшения состояния дорог, приводящего к росту производительности работы транспорта.

В 2015 году предполагается увеличение расстояния транспортирования угля на 0.2 км, а сумма затрат по перечисленным трем основным статьям затрат без повышения качества дорожного покрытия составит около 88 млн. руб. в год.

В результате дорожно-строительных работ по уплотнению и выравниванию трассы высокопрочным гравием производительность карьерного автотранспорта может возрасти на 12%, а затраты на транспортировку угля на рассматриваемом участке магистрали после ее упрочнения сократятся на 10,56 млн. руб. в год.

Учитывая, что затраты по профилированию 0,2 км трассы для карьерных автосамосвалов гравием из крепких скальных пород составит около 2,4 млн. руб., применение пошаговой организации работ по упрочнению магистрали транспортировки углей является экономически целесообразными (около 8.4 млн. руб.) [33].

*Предложение 3.* Другой областью применения маржинального подхода может выступать оптимизация численности персонала при изменении условий работы. На основе решения задачи пошаговой максимизации маржинального дохода, который может быть получен эффект от рационализации такого параметра производственной деятельности разреза, как снижение численности персонала за счет совмещения профессий с учетом последовательно изменяющихся производственно-экономических условий для их работы [33].

В период экономического кризиса численность промышленно-производственного персонала (ППП) разреза «Черниговский» значительно выросла.

Анализ динамики роста численности трудящихся на основных производственных процессах, представленной на рис. 4.12, позволяет сделать вывод о том, что за рассматриваемый период времени наибольший прирост имел место на работах, связанных с добычей угля.

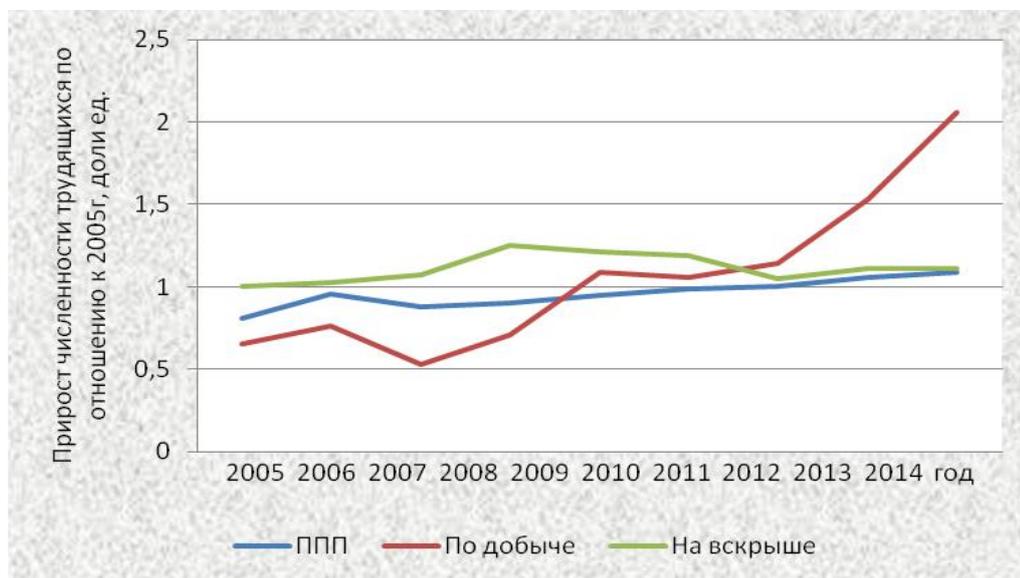


Рисунок 4.12 Сравнительная оценка динамики численности трудящихся на основных процессах разреза «Черниговский»

В то же время, в абсолютном выражении наиболее существенный прирост численности работающих за этот период наблюдается на работах, связанных с ведением вскрышных работ, рис. 4.13.

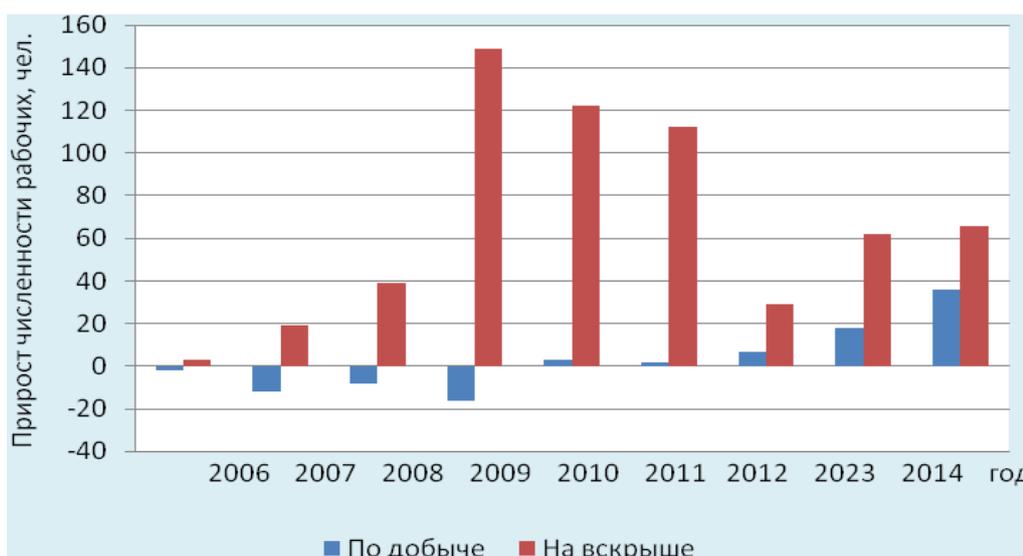


Рисунок 4.13 Сравнительная оценка приростов численности рабочих занятых на добычных и вскрышных работах

В результате анализа возможных путей снижения численности трудящихся, не приводящих к изменению организации и технологии производства на разрезе «Черниговский», установлено, что одним из них может быть поиск возможных вариантов совмещения профессий. При этом наибольшая вероятность повышения эффективности использования трудовых ресурсов за счет совмещения профессий может быть достигнута там, где имеется большее количество работающих и большее разнообразие производственных операций.

Этим критериям в наибольшей степени соответствуют вскрышные работы, на которых применяется множество ограниченных во времени и связанных последовательностью выполнения производственных операций по перемещению, погрузке, транспортировке, планировке грунтов и т.п.

В результате анализа производственных операций, выполняемых почти семьюстами рабочими на вскрышных работах и мест их выполнения на разрезе «Черниговский», установлено, что за счет совмещения профессий может быть высвобождено 19 человек.

Принимая во внимание, что среднегодовая заработная плата рабочих, занятых на вскрышных работах разреза составляет около 252 тыс. руб. в год, на разрезе за счет совмещения профессий может быть сэкономлено 4788 тыс. руб. в год.

В то же время для обеспечения возможности совмещения профессий рабочих вскрыши необходимо проведение процесса их обучение смежным профессиям. При этом в среднем расходы на обучение одного рабочего составят около 2 тыс. руб., а на весь штат из 655 рабочих – 1310 тыс. руб. в год.

**4.3. Расчет экономического эффекта от реализации рекомендаций по использованию организационно-экономического механизма оценки и выбора вариантов параметров производственной деятельности в ЗАО «Черниговский»**

В результате апробации рекомендаций по использованию метода маржинального анализа для обоснования корректировки производственных параметров разреза «Черниговский», работающего в условиях экономического кризиса, получены следующие результаты.

Разрезом приняты к реализации наши предложения, направленные на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности, разработанные с использованием методических основ по использованию маржинального подхода для управления параметрами производственной деятельности в условиях кризиса.

В результате апробации рекомендаций получены следующие результаты.

1. В результате проведенных исследований установлено, что такой параметр производственной деятельности разреза, как коэффициент использования парка машин (автосамосвалов) имеет тесные корреляционные взаимосвязи с двумя статьями производственных маржинальных затрат разреза. Установлена тесная взаимосвязь его роста с ростом значений статьи «ремонт оборудования» и снижение затрат по статье «лизинг».

Сопоставление указанных взаимосвязей позволило установить рациональный уровень соотношения значений затрат по этим статьям в текущих условиях для ПХД разреза, которые составили соответственно 27,5 и 43,6 руб./т. Это позволит обеспечить рост коэффициента использования парка автосамосвалов на 12%, то есть до 0.72. При этом расчетный эффект составит 99.2 млн. руб. в год, табл. 4.6.

2. Исследованиями установлена взаимосвязь производительности карьерного автотранспорта от качества дорожного покрытия прирастающих участков карьерных дорог разреза «Черниговский».

Предложенные рекомендации по повышению качества прирастающих участков карьерных дорог протяженностью в 0,2 км позволяют повысить производительность автосамосвалов-углевозов, перевозящих уголь на этом участке, ориентировочно на 12%.

Сопоставление прироста маржинальных затрат, необходимых для уплотнения участка дороги щебнем, составляющих 0.39 руб./т, и снижения маржинальных затрат на транспортировку угля, которые составят 1.71 руб./т, позволяет определить расчетный эффект от реализации этого мероприятия, который составит около 8.2 млн. руб. в год, табл. 4.6.

3. В результате анализа производственных операций, выполняемых рабочими на вскрышных работах и мест их выполнения на разрезе «Черниговский», установлено, что за счет совмещения профессий может быть высвобождено 19 человек.

Таки образом в результате реализации рекомендации по совмещению профессий будет сэкономлено около 0,21 руб./т маржинальных затрат ФЗП. При этом маржинальные затраты на обучение смежным профессиям составят порядка 0.77 руб./т, а расчетный экономический эффект составит 3.5 млн. руб. в год, табл. 4.6.

Таблица 4.6

Расчет маржинального эффекта от реализации предложений по коррекции параметров производства на разрезе «Черниговский» работающего в период кризисных явлений на рынках угля

№ п/п	Наименование рекомендаций	Способ формирования переменных маржинальных затрат и дохода	Прирост маржинальных затрат, руб./т	Экономия затрат (маржинальный доход), руб./т	Годовой маржинальный доход, млн. руб.
1	Повышение эффективности использования парка машин	С3 – пошаговый на период действия рекомендаций	По статье «ремонт оборудования» на 27,5	По статье «Лизинг» на 43.6	99.2
2	Повышение эффективности использования участков дорог	С2 – пошаговый на период времени отработки некоторого участка запасов	На укладку щебня и профилирование участка дороги 0,39	На транспортировку угля на участке дороги 1.71	8.2
3	Повышение эффективности использования трудовых ресурсов	С1 – непосредственно на объем добытого угля	На обучение смежным профессиям, на 0.21	На ФЗП на 0.77	3.5
Итого:					110,9

Таким образом, в результате апробации рекомендаций по повышению эффективности работы разреза «Чениговский» в условиях кризисных явлений на рынке углей разработанных на основе методического подхода, базирующегося на использовании методов маржинального анализа для коррекции параметров производственной деятельности, расчетный эффект составит 110, 9 млн. руб. в год [33].

#### **Выводы по главе 4.**

1. В качестве объекта для апробации результатов исследований обоснован выбор разреза «Черниговский», входящего в состав ЗАО «СДС-уголь, расположенного в районе г. Березовск Кузнецкого угольного бассейна.

2. На основе разработанного методического подхода по управлению производственными параметрами угольного разреза в условиях экономического кризиса с использованием методов маржинального анализа, разработаны рекомендации по повышению эффективности работы разреза «Черниговский».

3. В результате апробации предложенных рекомендаций по повышению эффективности работы разреза «Чениговский» в условиях кризисных явлений на рынке углей, разработанных на основе методического подхода, базирующегося на использовании методов маржинального анализа для коррекции параметров производственной деятельности, расчетный эффект составит 110, 9 млн. руб. в год, что подтверждено документально.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполненных в диссертационной работе исследований осуществлено решение актуальной научно-практической задачи по разработке на основе метода маржинального анализа организационного механизма экономического управления параметрами производственно-хозяйственной деятельности угольных разрезов в условиях экономического кризиса, позволяющего повысить эффективность управления угледобычей за счет своевременности и пошаговой рационализации принимаемых решений.

### **Основные результаты и выводы, полученные лично автором:**

1. В результате анализа влияния различных стадий экономического кризиса на эффективность работы предприятий открытой угледобычи установлена целесообразность разработки нового методического подхода для повышения экономической обоснованности решений по управлению параметрами производственно-хозяйственной деятельности.

2. Обоснована целесообразность проведения анализа влияния изменений на рынке энергоресурсов на экономику разрезов на основе методов маржинального анализа, позволяющего упростить и ускорить процедуры оценки и принятия решений по временному оперативному изменению параметров производственно-хозяйственной деятельности.

3. Разработан новый методический подход по применению маржинального анализа для условий горнодобывающих предприятий, базирующийся на установленных отличительных особенностях учета переменных затрат в основной и сопутствующих видах деятельности, нашедших отражение в критериях их оценки.

4. Установлены зависимости формирования величины маржинального дохода от скорректированных для разных стадий экономического кризиса параметров производственно-хозяйственной деятельности предприятий открытой угледобычи.

5. Для оценки и выбора вариантов изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов на различных стадиях кризиса

разработана экономико-математическая модель, целевой функцией которой является максимизация маржинального дохода с учетом количественной оценки влияющих факторов при условии выполнения принятых ограничений.

6. Управление процессом целенаправленного изменения параметров производственно-хозяйственной деятельности разрезов в условиях экономического кризиса предложено осуществлять на основе разработанного организационно-экономического механизма, позволяющего повысить своевременность и обоснованность принятия решений по управлению эффективностью угледобычи.

7. Предложены рекомендации по повышению эффективности управления изменением параметров производственно-хозяйственной деятельности разреза «Черниговский», входящего в холдинг СДС-уголь, работающего в условиях экономического кризиса. Расчетный экономический эффект от реализации рекомендаций составит 110,9 млн. руб. в год.

## Список литературы

1. Адаменко А.А., Хорольская Е.Е., Одуд А.А. Снижение себестоимости продукции в условиях экономического кризиса. В сборнике: информационное обеспечение эффективного управления деятельностью экономических субъектов материалы VI международной научной конференции. 2016. с. 649-654.
2. Анализ хозяйственной деятельности предприятия: 2-е изд., перераб. и доп. - Мн.: ИП "Экоперспектива", 1998. - 498 с. С 5.
3. Австрийская школа политической экономии: К. Менгер, О. Бём-Баверк, Ф. Ви-зер / пер. с нем. М.: Экономика, 1992. С. 101.
4. Бас Е.В., Галиева Н.В. Влияние кризиса на производственную деятельность разреза «Юнъягинский». Горные науки и технологии. 2014. № 3. с. 9-20.
5. Базык Е.Ф. Оптимизация прибыли промышленного предприятия в условиях экономического кризиса. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2015. № 9-1. с. 125-132.
6. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учебное пособие. -М.: Финансы и статистика, 2005. -426 с.
7. Взгляд в будущее. Что ожидает угольную промышленность через несколько десятилетий: pronedra.ru (дата обращения: 4.10.2015).
8. Возвращение в кризис: expert.ru> expert/2015/20/vozvraschenie-v-krizis/ (дата обращения: 29.10.2015).
9. Гринев Г. П. Методика маржинального анализа // Теория экономического анализа. — М.: Московский институт менеджмента, экономики и права, 2010.
10. Горелик О.М., " Маржинальный анализ в управлении затратами и себестоимостью продукции: <http://www.elitarium.ru/2009/02/11/marzhinalnyjj-analiz.html> (дата обращения: 24.05.2014).

11. Григорян М. В., Косьмина О. И. Возможности маржинального анализа в обосновании эффективных управленческих решений // Кант. 2012. № 3. С. 13–16.
12. Голубев С. В., Голубева С. А. Маржинальный анализ в планировании хозяйственной деятельности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (127). С. 170–175.
13. Горяев Ю.Н. Прогнозирование себестоимости в условиях кризиса. Вестник магистратуры. 2016. № 11-2 (62). с. 155-157.
14. Галиев Ж.К., Гальчева И.Р. Управление затратами на угледобывающих предприятиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. № 10/2005. С. 30-31.
15. Гинзбург А.И. Экономический анализ: Предмет и методы. Моделирование ситуаций. Оценка управленческих решений: учебное пособие. - СПб.: Питер, 2003. - 622 с.
16. Газета «Новые Известия» 18 июня 2013. URL: <http://www.newizv.ru/society/2013-06-18/184139-padenie-shaht.html> (дата обращения: 24.05.2014).
17. Ерижев М.К. Сравнительный анализ основных подходов к управлению затратами современной компании // Финансовые и бухгалтерские консультации, 2007, № 10Е.
18. Ефимов В.И., Коновалов В.Д., Попов С.М., Федяев П.М. и др. Государственно-частное партнерство – путь к решению инновационных задач перевода систем шахтного водоотлива на использование композитных материалов. Уголь. – 2014. - № 11. - с.71-76.
19. Ершов Р.С., Кузин В.И. Факторы, влияющие на финансовую устойчивость предприятия в условиях экономического кризиса. Вестник молодежной науки. 2016. № 2 (4). с. 18.
20. Земляков Ю. Д., Кирьянова В. А., Крылова В. В. Применение маржинального анализа с целью выявления финансовой устойчивости

экономического субъекта // Вестник Международной академии системных исследований. Информатика, экология, экономика. 2015. Т. 17. № 2. С. 19–28.

21. Зудилин А.П. Анализ хозяйственной деятельности развитых капиталистических стран. 2-е изд. Екатеринбург: Каменный пояс, 1992.

22. Информационно-аналитический портал: [www.expert.ru](http://www.expert.ru) (дата обращения: 29.10.2015).

23. Информационный ресурс «Росуголь»: <http://mkt.rosugol.ru/news/online/news.jsp?id=22346> (дата обращения: 04.10.2015).

24. История экономических кризисов XIX-XX веков: [work-way.com/istoriya](http://work-way.com/istoriya) (дата обращения: 29.10.2015).

25. Итоги работы угольной промышленности за 2012. Уголь. №3 2013. С. 78-91.

26. Ильин А.С. Планирование производственной и хозяйственной деятельности угледобывающих предприятий в структуре холдинга. Горный журнал. 2008. № 4. С. 63-65.

27. Ильин А.С. Управление дивизиональными структурами углеметаллургического холдинга на основе матрично-балансовой модели. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2009 том 6 №12, с.94-101.

28. Ильин А.С. Повышение эффективности угольных разрезов на основе баланса технологической цепи. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2009, том 6, №12, с.102-106.

29. Ильин А.С. Принципы и подходы управления производительностью труда, применяемые на угледобывающих предприятиях США. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2014, том №2, с. 268-272.

30. Ильин А.С. Сравнительное моделирование производительности труда угледобывающих предприятий России и США, применяющих автотранспортную технологию открытой добычи. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2014, том №2, с. 262-267.

31. Ильин А.С. К вопросу о применении маржинального подхода для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов. Материалы XI1 международной научно-практической конференции «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени», Часть 1, Екатеринбург. Национальная ассоциация ученых (НАУ) ежемесячный научный журнал №7 (12) 2015. С. 98-101.

32. Ильин А.С. Методические основы маржинального метода управления работой разрезов в условиях кризиса. XV международная научно-практическая конференция: «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». Новосибирск, 11-12 сентября 2015г. «EDUCATIO», научный журнал №8 (15). 2015.- С. 68-72.

33. Ильин А.С., Бурцев С.В., Ефимов В.И., Попов С.М. Методические основы применения маржинального подхода для коррекции параметров производства на разрезах СДС-уголь в условиях кризиса. «Уголь». - № 11. 2015. С. 49-54.

34. Ильин А.С., Попов С.М. Применение метода маржинального анализа для управления параметрами производственной деятельности угольных разрезов в условиях кризиса. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 1. С. 165-174.

35. Ильин А.С., Мясков А.В., Попов С.М. Экономические аспекты адаптации параметров производственной деятельности карьеров к изменениям на рынках сырьевых ресурсов. Горный журнал. 2017. № 2. С. 51-56.

36. Концепция энергетической стратегии России на период до 2030 г. Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации и Институт Энергетической Стратегии. - М., 2007.

37. Комплексный экономический анализ: twirpx.com/file/92137 (дата обращения: 4.10.2015).
38. Кларк Дж.Б. Распределение богатства / пер. с англ. М.: Экономика, 1992. С.
39. Керимов В.Э., Комарова Н.Н., Елифанов А.А. Организация управленческого учета по системе “директ-костинг”// Аудит и финансовый анализ. №2-2001.
40. Как добиться успеха / Под ред. В.Е. Хрупкого. М.: Политиздат, 1991.
41. Коротаева Н.О. Роль финансовой устойчивости предприятия в условиях экономического кризиса. Евразийский союз ученых. 2016. № 29-3. с. 37-39.
42. Крайнова К.А., Кулина Е.А., Сатушкина В.С. Методика анализа финансовой устойчивости предприятия в условиях кризиса. Молодой ученый. 2015. № 11-3 (91). с. 46-50.
43. Кузнецова Н. Г. Маржинальный анализ прибыли и рентабельности // Nauka-Rastudent.ru. 2014. № 5(05). 10 с. URL: <http://nauka-rastudent.ru/5/1417/> (дата обращения: 25.11.2016).
44. Ларичев О.Н. Теория и методы принятия решений. - М.: Логос, 2006. -392 с.
45. Лихач И.А., Вахрушева О.Б. Проблемы снижения себестоимости на предприятии в условиях экономического кризиса. В сборнике: теория и практика финансово-кредитных отношений в России сборник студенческих научных работ. Хабаровский государственный университет экономики и права. Хабаровск, 2016. с. 92-95.
46. Лазарева М.В. Разработка механизмов оптимизации расходов предприятия в условиях кризиса. В сборнике: современные проблемы и тенденции развития экономики и управления. Сборник статей международной научно-практической конференции. 2017. с. 24-30.

47. Лихтарова О. В. Маржинальный анализ как инструмент управления доходами и расходами организации // В мире научных открытий. 2015. № 3.5 (63). С. 2338–2354.

48. Линник В.Ю., Линник Ю.Н. Основные показатели горного производства добычи угля открытым способом в России. Горное оборудование и электромеханика. 2013. № 1. с. 14-18.

49. Линник В.Ю., Линник Ю.Н. Оценка технического уровня добычи угля открытым способом. Горное оборудование и электромеханика. 2013. № 6. с. 14-20.

50. Линник В.Ю. Сравнительный анализ технико-экономических показателей работы отечественных и зарубежных очистных комплексов. Горное оборудование и электромеханика. 2012. № 1. с. 2-7.

51. Линник В.Ю., Линник Ю.Н. Анализ состояния добычи угля открытым способом в России. Горное оборудование и электромеханика. 2012. № 10. с. 2-6.

52. Мировой финансово-экономический кризис и Россия: [pandia.ru>text/79/534/53729. php](http://pandia.ru/text/79/534/53729.php) (дата обращения: 29.10.2015).

51. Методы оценки экономической эффективности. [economy-gu.com>ekonomicheskoy-effektivnosti: finances-analysis.ru>general...pribil.htm](http://economy-gu.com/ekonomicheskoy-effektivnosti:finances-analysis.ru/general...pribil.htm) (дата обращения: 26.10.2015).

52. Маршалл А. Принципы экономической науки / пер. с англ. : В 3 т. Т. 1. М. : Прогресс, 1993. Т.1 – 416с.

53. Микитась М.А. Себестоимость предприятия и пути её снижения в условиях кризиса. Экономический вектор. 2016. № 4 (7). с. 79-80.

54. Махутов Ф.П. Управление предприятиям в условиях кризиса. В сборнике: инновационное социально ориентированное развитие России сборник научных трудов по материалам I всероссийской научно-практической конференции. НОО «профессиональная наука». 2016. с. 159-164.

55. Никонова И.А. Маржинальный анализ в принятии управленческих решений: [http://www.cfin.ru/finanalysis/reports/margin\\_analysis.shtml](http://www.cfin.ru/finanalysis/reports/margin_analysis.shtml) (дата обращения: 29.10.2015).

56. Никонова И.А. Использование маржинального анализа в принятии управленческих решений //Финансовый менеджмент. — 2005.

57. Назарова З.М. Создание механизма управления затратами – основа повышения эффективности деятельности предприятий МСК. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2013. № 4. С. 78-82.

Нифонтов А.И., Черникова О.П. Методика многоуровневой оценки эффективности производственно-хозяйственной деятельности угледобывающих предприятий. Организатор производства. 2014. № 3 (62). с. 52-60.

58. Олехнович С.А. Сокращение затрат предприятием в условиях кризиса экономической системы. Экономика и управление: проблемы, решения. 2016. № 6. с. 26-32.

59. Основные тенденции развития мировой угольной промышленности: [historycoal.narod.ru/4-1.html](http://historycoal.narod.ru/4-1.html) от 29.10.2015 (дата обращения: 29.10.2015).

60. Подольский М.С. Основные антикризисные инструменты в управлении проектными организациями. Наука и безопасность. 2014. № 2 (11). с. 69-84.

61. Попов М.С. К вопросу об оценке вариантов организации аутсорсинга горнотранспортных работ в открытой угледобыче/ Науки о земле. Вып.1. - Тула: Известия ТулГУ, 2011. - С. 425-429.

62. Попов М. С. Повышение эффективности организации открытой угледобычи на основе применения аутсорсинга. Дисс. канд. техн. наук.- МГГУ2011.129С.

63. Перспективы угольной отрасли в России: pronedra.ru» (дата обращения: 29.10.2015).

64. Писаренко М.В. Угольная промышленность Кузбасса в период мирового финансового кризиса. URL: [http://www.mining-media.ru/ru/article/ekonomicheskoe/2527-ugolnaya-promyshlennost-kuzbassa-v-period-mirovogo-finansovogo - krizisa](http://www.mining-media.ru/ru/article/ekonomicheskoe/2527-ugolnaya-promyshlennost-kuzbassa-v-period-mirovogo-finansovogo-krizisa) (дата обращения: 24.05.2014).

65. Перспективы развития угольной отрасли в условиях мирового финансового кризиса: 0zd.ru»geografiya i ekonomicheskaya geografiya (дата обращения: 29.10.2015).

66. Писаренко М.В. Горно-технологическая оценка сырьевой базы угольных месторождений Кузбасса. Недропользование XXI век. 2010. № 6. с. 60-63.

67. Петрова Т.В., Стрекалов С.В. О влиянии факторов внешней среды на деятельность угледобывающих предприятий. В сборнике: Актуальные проблемы экономики и управления в XXI веке сборник научных статей II международной научно-практической конференции. 2016. С. 42-48.

68. Петрова Т.В., Стрекалов С.В. Анализ конкурентной процедуры закупки материальных ресурсов на угледобывающих предприятиях. Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов. 2016. № 3. С. 231-236.

69. Петрова Т.В., Ходич О.А. Инновационное направление повышения полноты извлечения полезного ископаемого при освоении угольных месторождений. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № 9. С. 313-316.

70. Петрова Т.В., Эпова А.В. Синергетический подход к анализу развития угольной отрасли России. В сборнике: Научно-технические технологии разработки и использования минеральных ресурсов Сборник научных статей

Международной научно-практической конференции. Сибирский государственный индустриальный университет; Под общей редакцией профессора В.Н. Фрянова. 2012. С. 141-146.

71. Петрова Т.В., Казанцева Г.Г., Ходич О.А. Формализация задачи планирования месторождения на горные отводы. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № 4. С. 337-341.

72. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. — 2-е изд., испр. М.: ИНФРА-М. 479 с.. 1999.

73. Рассказова-Николаева С. Директ-костинг: правдивая себестоимость; «Экономика бизнеса» № 50 (9264), 2008.

74. Рахматуллина Ю.А., Мусаева К.Э. Проблемы в управлении финансовой устойчивостью на предприятиях в условиях финансового кризиса. В сборнике: управление, экономический анализ, финансы сборник научных трудов. Уфа, 2016. с. 40-43.

75. Романов С.М., Варганов А.З., Петров И.В., Кобяков А.А., Федаш А.В. Эколого-экономические аспекты перехода горнодобывающих предприятий на принципы наилучших доступных технологий. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № s1. с. 511-521.

76. Романов С.М., Петухов П.П. Организационные аспекты инноваций в угольной промышленности. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014. № s1. с. 148-156.

77. Романов С.М., Ревазов М.А. Галиев Ж.К. Финансовое обеспечение потребностей расширенного воспроизводства на угольных предприятиях. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2012. № 12. с. 312-317.

78. Романов С.М., Лактионов-Мандельштам Е.А. Развитие системы технического регулирования качества углей для повышения их

конкурентоспособности на рынке. Горные науки и технологии. 2012. № 9. с. 46-50.

79. Статьи и обзоры | Спасти русский уголь : rosugol.ru»news/articles.php (дата обращения: 4.10.2015).

80. Свод материалов по Долгосрочной программе развития угольной промышленности на период до 2030 года. Энергетическая стратегия развития России. 13.11.2010. – 185 с.

81. Смородинский С.С., Батин Н.В. Методы и системы принятия решений. - часть 1 -Мн.: БГУИР, 2000. -329 с.; часть 2 -Мн.: БГУИР, 2001. - 412 с.

82. Санникова Н.М. ОАО ХК «СДС-уголь»: 2012 – год открытий. Уголь. №3 2012. С. 4-8.

83. Суетин С.Н., Бубнов Г.Г., Костенкова Н.К., Кузнецова Е.Г. Основные пути и направления снижения себестоимости продукции в условиях кризиса. Экономика и предпринимательство. 2017. № 3-1 (80-1). с. 825-828.

84. Самсонова В.С. Проблемы управления прибылью предприятия в условиях кризиса. В сборнике: социально-экономическая роль денег в обществе материалы XII международной научно-практической конференции. 2016. с. 284-288.

85. Сухина Н.Ю., Лешова Ю.В., Примакова В.О. Управление финансовой устойчивостью предприятия в условиях финансового кризиса. В сборнике: научные исследования и разработки в эпоху глобализации сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. с. 156-158.

86. Сааков А.С., Егорова Н.Е., Саакова Э.Б. Формирование стратегии развития предприятия в условиях кризиса. В сборнике: современные проблемы экономики и менеджмента: поиск решений сборник научных трудов. Москва, 2016. с. 96-101

87. Стародубцева Ю. В. Принятие решения о производственной программе при помощи маржинального анализа в условиях ограниченности технических возможностей // Nauka-Rastudent.ru. 2014. № 12-1(12). С. 18.

88. Тэйлор Т.Ф. «Принципы научного менеджмента».

89. Терешина Ю.В. Анализ эффективности использования материальных ресурсов. В сборнике: научно-технический прогресс: актуальные и перспективные направления будущего. Сборник материалов III международной научно-практической конференции: в 2-х томах. 2016. с. 335-337.

90. Тумин В.М., Альман П.А., Коряков А.Г., Михайлов В.Г. Об устойчивости предприятий в условиях кризиса. В книге: экономика и менеджмент сборник научных трудов. 2010. с. 133-134.

91. Уголь в экономике России. Г.Л. Краснянский, В.Е. Зайденварг, А.Б. Ковальчук, А.И. Скрыль; под общ. ред. Г.Л. Краснянского — М.: Экономика, 2010. — 383 с.

92. Уголь: взять количеством: [ksonline.ru>stats/-/id/3877/](http://ksonline.ru/stats/-/id/3877/) (дата обращения: 29.10.2015).

93. Уварин Н.Л. Анализ и планирование безубыточности производства. - М.: Изд-во Московского государственного горного университета, 2001. -152 с. С.7.

94. Угольная промышленность Кузбасса. Основные показатели. Кемерово, 2008, № 12.

95. Угольная промышленность в период кризиса. URL: <http://www.studsell.com/view/184616/80000> (дата обращения: 24.05.2014).

96. Угольная промышленность Кузбасса в условиях мирового финансового кризиса. Журнал «Горняк» - №3 (85) май-июнь. [2http://subyglesbyt.ru/ugolnaya\\_promyshlennost\\_v\\_uslov](http://subyglesbyt.ru/ugolnaya_promyshlennost_v_uslov) (дата обращения: 24.05.2014).

97. Финансовый анализ. Формула расчета маржинальной прибыли: [finances-analysis.ru>general...pribil.htm](http://finances-analysis.ru/general...pribil.htm) (дата обращения: 22.06.2015).

98. Хохлова А.С. Проблемы формирования прибыли организации в условиях кризиса. В сборнике: приоритетные модели общественного развития в эпоху модернизации: экономические, социальные, философские, политические, правовые аспекты материалы международной научно-практической конференции. в 5-ти частях. ответственные редакторы: Н.Н. Понарина, С.С. Чернов. 2016. с. 123-124.

99. Харламова Ю.В. Финансовая устойчивость предприятий в условиях экономического кризиса. В сборнике: современная молодежь – инновационное будущее России материалы IV всероссийской научно-практической конференции. 2016. с. 147-149.

100. Шумпетер Й. Десять великих экономистов от Маркса до Кейнса / Пер. с англ. Н.В. Автономоновой, И.М. Осадчей, А.Н. Розинской; под науч. ред. В.С. Автономова. — М.: Институт Гайдара, 2011.

101. Шевцова Е.Е. Необходимость снижения себестоимости продукции в условиях кризиса. В сборнике: научная дискуссия современной молодежи: экономика и право сборник статей международной научно-практической конференции. 2016. с. 337-339.

102. Чумаченко Н.Г. Учет и анализ в промышленном производстве США. М.: Финансы, 1971.

103. Чебан А.Д. Совершенствование организации производства угледобычи, как основное направление повышения ее эффективности. В сборнике: актуальные вопросы экономики и современного менеджмента сборник научных трудов по итогам III международной научно-практической конференции. 2016. с. 92-95.

104. Экономический кризис.: ru. wikipedia.org (дата обращения: 31.10.2015).

105. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. - М.: ЮНИТИ, 1997. - 425 с.

106. Экономика Кемерово: <http://kemerovo-sib.ru> (дата обращения: 24.05.2014).

107. Юзвович Л.И., Смородина Е.А., Исакова Н.Ю. Концепция системного управления затратами предприятия в условиях динамичной экономической среды. *Фундаментальные исследования*. 2013. № 10-7. с. 1587-1592.

108. Юдина Л.Н. Анализ себестоимости и прибыли в системе «директ-костинг» // *Финансовый менеджмент*. — №5.

109. Kobilev A., Gurin V. The essence and importance of the marginal analysis for the Russian enterprises // *Российский академический журнал*. 2014. Т. 30. №. 4. P. 38–40.

110. Gadzhiev M. M., Buchaev Y. G. Cost management in terms of marginal analysis // *Life Science Journal*. 2014. Vol. 11. No. 10. P. 577–580.

111. Sato Y., Tan K. H., Tse Y. K. An integrated marginal analysis approach for build-to-order products // *International Journal of Production Economics*. 2015. Vol. 170. P. 422–428. DOI: 10.1016/j.ijpe.2015.08.001

112. Sabour S. A. A. Mine size optimization using marginal analysis // *Resources Policy*. 2002. Vol. 28. Iss. 3-4. P. 145–151.

113. Tan K. H., Noble J., Sato Y., Tse Y. K. A marginal analysis guided technology evaluation and selection // *International Journal of Production Econ*