

*На правах рукописи*



**КИЛИН Алексей Богданович**

**НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОГО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА  
ОТКРЫТОЙ УГЛЕДОБЫЧИ**

Специальность 05.02.22 – «Организация производства  
(горная промышленность)»

**Автореферат диссертации  
на соискание ученой степени  
доктора технических наук**

Екатеринбург, 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте горного дела Уральского отделения РАН (ИГД УрО РАН)

**Научный консультант** **Яковлев Виктор Леонтьевич** – член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор

**Официальные оппоненты:** **Агафонов Валерий Владимирович** – доктор технических наук, профессор кафедры «Геотехнологии освоения недр» ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС», г. Москва

**Гавришев Сергей Евгеньевич** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск

**Ткач Сергей Михайлович** – доктор технических наук, директор Института горного дела Севера им. Н.В. Черского Сибирского отделения Российской академии наук – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Якутск

**Ведущая организация** ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр угля и углехимии Сибирского отделения Российской академии наук», г. Кемерово

Защита диссертации состоится 19 мая 2022 г. в 10-00 часов на заседании диссертационного совета Д 004.010.02 при Институте горного дела УрО РАН по адресу: 620075, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 58.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института горного дела Уральского отделения Российской академии наук: <http://diss.igduran.ru/>

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат технических наук



А.А. Панжин

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность.** Производство энергоносителей является высоко конкурентной сферой деятельности: наряду с угольной отраслью в ней представлены нефтегазовая и атомная, а также отрасли альтернативных возобновляемых источников энергии. Проблема обеспечения конкурентоспособности предприятий угольной промышленности обостряется и в связи с тем, что постоянно повышаются социальные требования государства и общества к безопасности и экологичности угледобычи в регионах и на предприятиях. В РФ более 74% угля добывается открытым способом, который является более распространённым и дешевым, а его рынок – более конкурентным, по сравнению с подземным. Для сохранения и укрепления своих рыночных позиций предприятиям, добывающим уголь открытым способом, необходимо непрерывно повышать эффективность, а также безопасность и экологичность производства. В 2000-2020 гг. на открытых горных работах осуществлено масштабное техническое переоснащение производства и применены новые технологии. Несмотря на это, предприятия открытой угледобычи не смогли достичь устойчивых конкурентоспособных показателей деятельности по производительности, эффективности и безопасности труда, что приводит к тому, что вслед за снижением цены на уголь значительная часть российских угледобывающих компаний оказываются убыточными. Такая ситуация обусловлена тем, что обновление техники, развитие технологии, организационной структуры и профессиональной подготовки персонала, являющихся, по сути, его материальными, нематериальными и неосязаемыми активами, осуществляется разными темпами и способами. Взаимосоответствующее развитие всех подсистем предприятия требует организации системы непрерывного и согласованного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи, что предопределяет необходимость развития соответствующих теоретических основ и обуславливает актуальность исследования.

**Объект исследования** – производственный процесс открытой угледобычи в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов.

**Предмет исследования** – система совершенствования производственного процесса открытой угледобычи.

**Цель исследования** – научное обоснование системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи на основе выявления закономерности влияния качества и уровня использования неосязаемых, нематериальных и материальных активов предприятия на его конкурентоспособность для сохранения жизнеспособности.

**Идея исследования** – повышение конкурентоспособности предприятий открытой угледобычи достигается созданием и обеспечением функционирования системы непрерывного совершенствования производственного процесса, включающей взаимосогласованные контуры организации воспроизводственной деятельности, адаптации и развития технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов.

### **Основные задачи исследования:**

- выполнить анализ внутренних и внешних факторов деятельности предприятий открытой угледобычи и выявить их влияние на конкурентоспособность этих предприятий;
- обосновать концепцию развития предприятия открытой угледобычи как социально-производственной системы посредством совершенствования производственного процесса;
- разработать структуру системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи;
- выявить закономерность в организации непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи;
- обосновать критерии и показатели совершенствования производственного процесса;
- обосновать методический инструментарий создания и обеспечения функционирования системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи.

**Методы исследования:** анализ и обобщение опыта развития угледобывающих предприятий и объединений, структурно-функциональный анализ деятельности предприятий открытой угледобычи как социально-производственных систем; логическое, экономико-математическое и организационное моделирование; хронометражные наблюдения; аналитические расчёты; промышленные эксперименты; статистическая обработка результатов; научные и производственные дискуссии.

### **Научные положения, выносимые на защиту:**

1. Успешное и устойчивое развитие предприятия открытой угледобычи достигается созданием и функционированием разработанной системы непрерывного совершенствования производственного процесса, структура которой представляет собой взаимосогласованные контуры организации воспроизводственной деятельности, адаптации и развития, обеспечивающие взаимосоответствующие улучшения техники и технологии, организационной структуры и подготовки персонала.

2. Целевые параметры конкурентоспособности действующего предприятия определяются по результатам сравнения исходных и необходимых значений производительного времени работы оборудования и персонала, а также безопасности производственного процесса, которое выявляет внутрипроизводственные резервы и эффективные направления в совершенствовании производственного процесса.

3. Конкурентоспособность предприятия экспоненциально связана с качеством и использованием его активов: материальных (месторождение, технологический комплекс и материально-технические ресурсы); нематериальных (технологии, зафиксированные в правилах, проектах, регламентах и стандартах) и неосязаемых (трудовой потенциал руководства и персонала). Возрастающее качество и уровня использования интегрального

актива предприятия, оцениваемого по пятибалльной шкале, по экспоненте приближается к максимальному значению с интервалом релаксации 1,95.

4. Непрерывность совершенствования производственного процесса достигается формированием и поддержанием циклов улучшений, рационально совмещенных с циклами текущей производственной деятельности, реализуемыми и развиваемыми постоянными и временными творческими группами персонала, планомерно осуществляющими эти улучшения.

#### **Научная новизна результатов исследования:**

1. Разработана и реализована на практике концепция развития предприятия открытой угледобычи как социально-производственной системы, конкурентоспособность которой обеспечивается непрерывным совершенствованием производственного процесса в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов.

2. Выявлена закономерность влияния качества и уровня использования материальных, нематериальных и неосязаемых активов предприятия открытой угледобычи на его конкурентоспособность.

3. Обоснованы критерии, показатели и методический инструментарий создания и обеспечения функционирования системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи на основе выявления, учёта и повышения уровня использования трудовых и организационно-управленческих резервов производства.

**Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждаются:

- соответствием полученных научных результатов фундаментальным положениям теории организации производства;

- корректным использованием при анализе результатов функционирования угледобывающих производственных объединений и предприятий представительного объема фактических материалов за период 1990-2020 гг.;

- удовлетворительной сходимостью результатов исследования и данных практики по результатам апробации системы непрерывного совершенствования процессов действующих предприятий открытой угледобычи.

**Личный вклад автора** состоит в постановке научной проблемы обоснования системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи и её решении, заключающемся в:

- разработке концепции развития предприятия открытой угледобычи как социально-производственной системы, конкурентоспособность и жизнеспособность которой обеспечивается созданием системы непрерывного совершенствования производственного процесса в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов;

- выявлении закономерности обеспечения конкурентоспособности предприятия открытой угледобычи повышением качества и уровня использования его неосязаемых, нематериальных и материальных активов;

- обосновании критериев, показателей и методического инструментария создания и обеспечения функционирования системы непрерывного совершенствования процесса открытой угледобычи на основе эффективного

использования трудовых и организационно-управленческих резервов производства.

**Практическая ценность работы.** Использование разработанной концепции, выявленной закономерности, методического инструментария, выводов и рекомендаций при планировании и организации производственного процесса открытой угледобычи позволяет значительно повысить динамику совершенствования техники, технологии, организационной структуры и деятельности персонала выработкой взаимосоответствующих технических, технологических и организационно-управленческих решений и обеспечить в изменяющихся условиях рынка необходимое повышение конкурентоспособности угледобывающих предприятий и компаний.

Результаты подтверждены в региональных производственных объединениях «СУЭК-Хакасия» и «СУЭК-Красноярск» опережающим, по сравнению со среднеотраслевыми показателями, ростом производительности труда персонала и горно-транспортного оборудования, повышением эффективности использования ресурсов, снижением риска травм и аварий.

**Реализация выводов и рекомендаций.** Основные положения диссертационной работы используются в деятельности регионального производственного объединения «СУЭК-Хакасия» в качестве основы при разработке стратегий, проектов и планов дальнейшего его развития. Организация системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи позволила объединению «СУЭК-Хакасия» выйти на более высокий уровень безопасности и эффективности его функционирования, получить суммарный экономический эффект от совершенствования процессов организации угледобычи за 15 лет свыше 10 млрд. руб. Предложенные подходы используются в учебном процессе в ХТИ – филиал СФУ, МГТУ им. Г.И. Носова.

**Апробация работы.** Результаты исследований и основные научные положения работы докладывались на международных научно-практических конференциях «Открытые горные работы в XXI веке» (Красноярск, 2011, 2015 и 2017 гг.), «Комбинированная геотехнология: риски и глобальные вызовы при освоении и сохранении недр» (Магнитогорск, 2021 г.) и симпозиумах «Неделя горняка» (Москва, 2009-2020 гг.), научно-практических конференциях «Промышленная безопасность, охрана труда, экология и медицина труда в СУЭК» (Абакан, Красноярск, Хабаровск, Чита, Владивосток, Ленинск-Кузнецкий, 2010-2019 гг.), ученых советах и научных семинарах НИИОГР (Челябинск, 2008-2021 гг.), ИГД УрО РАН (Екатеринбург, 2016-2021 гг.), МГТУ им. Носова (Магнитогорск, 2018-2019 гг.), ХТИ – филиал СФУ (Абакан, 2017-2019 гг.), в коллективах инженерно-технических работников объединений и предприятий «Сибирской угольной энергетической компании».

**Публикации.** Результаты исследования опубликованы автором в 74 печатных работах общим объемом 66,0 печатных листов, основные из них – 57, в т.ч. 1 монография, 7 статей в журналах, входящих в базу данных Scopus, 37 статей в научных журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки для публикации результатов диссертационных исследований.

**Объем и структура работы.** Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложения. Работа изложена на 296 страницах машинописного текста, содержит 54 таблицы, 75 рисунков. Библиографический список включает 369 наименований.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

В базовой парадигме горных наук организация горного производства – технологическое единение предмета труда (ресурсов недр), средств труда (технических средств) и субъектов труда (трудящихся), предназначенное для добычи и первичной переработки минерального сырья в целях удовлетворения нужд народного хозяйства государства. Ее теоретические основы создавались и развивались трудами академиков М.И. Агошкова, Н.В. Мельникова, В.В. Ржевского, А.А. Скочинского, А.М. Терпигорева, К.Н. Трубецкого, Л.Д. Шевякова, членов-корреспондентов АН СССР и РАН Д.Р. Каплунова, В.И. Клишина, И.Н. Плаксина, Л.А. Пучкова, А.Д. Рубана, А.О. Спиваковского, В.Л. Яковлева, докторов наук Ю.И. Анистратова, А.С. Астахова, И.А. Бабокина, Б.М. Воробьева, С.Е. Гавришева, В.А. Галкина, С.Ж. Галиева, В.И. Ганицкого, В.И. Голика, Ю.Г. Грибина, Н.Г. Домбровского, С.А. Ильина, С.В. Корнилкова, Ю.Н. Кузнецова, Ю.И. Леля, А.С. Малкина, В.В. Мельника, Н.В. Пашкевич, А.А. Петросова, М.Г. Потапова, С.С. Резниченко, М.В. Рыльниковой, Б.И. Сатовского, С.М. Ткача, В.А. Харченко, В.С. Хохрякова, Е.Ф. Шешко и научными коллективами руководимых ими научных школ. Созданная научно-методическая база позволила за 60 лет полностью обеспечить потребности государства в твердом минеральном сырье, повысить производительность труда, например, в угольной промышленности более, чем в 3,5 раза при одновременном снижении травматизма в 9 раз.

Преобладание государственного интереса в организации горного дела обусловило со временем снижение уровня мотивации трудящихся к эффективному использованию ресурсов производства, что привело к замедлению темпов роста производительности труда и нарастанию отставания в его эффективности по сравнению с экономически развитыми странами, достигшему в 80-е годы 4-6 раз. Подобные процессы происходили и в других отраслях народного хозяйства, что обусловило нарастание кризисных явлений в обществе.

Общесистемный социально-экономический кризис в СССР, который стал явным в середине 80-х годов XX века, привел к необходимости глубокого реформирования государства. Сложность этой проблемы была осознана при подготовке в 1989 г. Правительством СССР программы радикальной экономической реформы. Руководитель группы разработчиков программы этой реформы, заместитель Председателя Совета Министров СССР академик Л.И. Абалкин отмечал: «Мы столкнулись с практически полным отсутствием теории переходного периода: вообще теорий переходных движений. А именно такая теория должна дать ответ на вопрос о том, как и каким образом, с помощью каких методов и в какой последовательности нужно осуществлять программу переходных мер, ... экономическая реформа не автономный, изолированный

процесс. Это составное звено перестройки. Она невозможна без радикальных реформ политической системы»<sup>1,2</sup>.

Отсутствие четкой взвешенной взаимоувязанной программы выхода государства из системного кризиса привело к шахтерским забастовкам – проявлению человеческого фактора, которому, в соответствии с базовой парадигмой, не отдавалось приоритета на производстве.

В течение двух последующих лет государство распалось. Исчезла система централизованного государственного управления отраслями промышленности. Предприятия оказались перед проблемой самостоятельного обеспечения своей жизнедеятельности. Многие руководители были профессионально и психологически неподготовленными к решению этой проблемы. Переход предприятий угольной промышленности из статуса частей единого государственного народнохозяйственного механизма в статус самостоятельных хозяйствующих единиц или частей самостоятельных компаний привел к ликвидации в течение первых 10 лет жизни нового государства – Российской Федерации, более 200 угледобывающих предприятий и потере 500 тыс. рабочих мест.

Руководители и коллективы, имевшие установку на выживание и развитие своих предприятий, начали интенсивно и продуктивно искать пути к решению этой проблемы, объединяя свои усилия с научными работниками и организациями, заинтересованно и активно занимавшимися исследованиями в этом направлении. Они нашли понимание в Правительстве РФ, которое поддержало разработку и реализацию государственной программы реструктуризации угольной промышленности. Эта масштабная работа дала мощный импульс дальнейшему развитию горной науки, особенно в части организации эффективного и безопасного производства в условиях хозяйственной самостоятельности и масштабного технического перевооружения, необходимого для обеспечения конкурентоспособности угледобывающих предприятий и угольной промышленности России в целом.

Основы обеспечения жизнеспособности и конкурентоспособности угледобывающих предприятий, компаний и отрасли в условиях перехода к рыночной экономике рассмотрены академиком РАН Ю.Н. Малышевым, докторами наук В.В. Агафоновым, В.А. Азевым, В.Б. Артемьевым, И.А. Баевым, Н.В. Галкиной, А.С. Довженком, В.П. Зубовым, Н.О. Калединой, А.В. Капланом, А.Б. Ковальчуком, Г.И. Козовым, Т.А. Коркиной, А.С. Костаревым, И.Л. Кравчуком, Г.Л. Краснянским, В.И. Кузнецовым, Л.В. Лабунским, А.К. Логиновым, А.М. Макаровым, З.М. Назаровой, А.Г. Нецветаевым, С.М. Никитенко, В.А. Пикаловым, В.Н. Поповым, С.А. Прокопенко, А.А. Рожковым, А.В. Соколовским, Ю.А. Толченкиным, А.В. Федоровым, В.И. Экгардтом, А.Б. Яновским и др.

---

<sup>1</sup> [Доклад академика Л.И. Абалкина] в ст. Стратегия и тактика экономической реформы. Всесоюзная научно-практическая конференция //Правда. – 1989. – №13 (26036) от 14 ноября. – С. 1-2.

<sup>2</sup> Кузнецов В.И. Научное обоснование преобразования производственного объединения по открытой разработке угольных месторождений в эффективную компанию: Дис. ... докт. техн. наук в виде научн. докл. Спец.: 08.00.28, 05.15.03 /Кузнецов Виктор Иванович. — Кемерово, 1997. — 50 с.

Благодаря усилиям исследователей и практиков сформирована научно-методическая база, которая позволяет существенно повышать эффективность и безопасность горного производства, обеспечивать его конкурентоспособность. Вместе с тем, отечественным угледобывающим предприятиям не удастся обеспечить более эффективное использование своего потенциала, долговременную конкурентоспособность.

Анализ теоретических работ и опыта развития угледобывающих производственных объединений и отдельных предприятий, сравнение результатов развития с результатами целенаправленного совершенствования процессов в производственном объединении с открытым способом добычи «СУЭК-Хакасия», их обобщение позволили автору обосновать следующие научные положения.

**1. Успешное и устойчивое развитие предприятия открытой угледобычи достигается созданием и функционированием разработанной системы непрерывного совершенствования производственного процесса, структура которой представляет собой взаимосогласованные контуры организации воспроизводственной деятельности, адаптации и развития, обеспечивающие взаимосоответствующие улучшения техники и технологии, организационной структуры и подготовки персонала.**

Угледобывающие предприятия создаются для удовлетворения социально-экономических интересов своих субъектов. В связи с этим автором обосновано, что их необходимо рассматривать как социально-производственные системы – совокупность субъектов и производственных факторов, соединение которых обеспечивает достижение как общих целей предприятия, так и индивидуальных целей каждого субъекта (рис. 1). Функционирование и развитие социально-производственной системы обуславливается интересами и ответственностью основных субъектов – собственников и наемных работников. Интересы государства и общества определяют требования к осуществлению деятельности, а потребителей и конкурентов – к качеству производимой продукции и её цене.

В основе функционирования угледобывающего предприятия – производственный процесс, обеспечивающий целенаправленное постадийное превращение исходного сырья угольного месторождения и материалов в готовую угольную продукцию и сопутствующие услуги требуемого качества и количества при минимально возможных отходах производства. Эффективность и безопасность осуществления производственного процесса характеризуют возможность удовлетворения интересов стейкхолдеров в текущий момент времени и в перспективе, влияют на конкурентоспособность и жизнеспособность предприятий.

Выявлено, что производственный процесс имеет структуру, которая представляет собой соединение технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов (табл. 1). Технологические процессы изменяют предмет труда, трудовые – обеспечивают преобразование предметов труда в



**Рис. 1. Угледобывающее предприятие как социально-производственная система**

Таблица 1

Процессы открытой угледобычи

Трудовые	Организационно-управленческие	Технологические
<ul style="list-style-type: none"> <li>Системное руководство – организация деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение стратегии развития и основных параметров предприятия</li> <li>Разработка и согласование проекта предприятия и его частей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Инженерное обеспечение процессов открытой угледобычи: энергоснабжение; осушение и водоотведение; транспортные коммуникации; безопасность</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Организация институционального и информационного обеспечения деятельности и процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разработка и утверждение планов развития предприятия и его частей</li> <li>Формирование проекта оргструктуры предприятия: цель; принципы взаимодействия; социально-экономические отношения; функциональные ответственность и полномочия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Логистика снабжения материально-техническими ресурсами и реализации товарной продукции.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Линейное руководство – организация процессов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Реализация проекта оргструктуры предприятия: распределение функций, ответственности и полномочий между работниками в соответствии с их мотивацией и квалификацией</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Производственная эксплуатация оборудования и восстановление его работоспособности</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Операции обслуживания технологического комплекса и оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Организация и обеспечение безопасного и эффективного функционирования трудовых и технологических процессов</li> <li>Планирование и контроль трудовой деятельности работников подразделений предприятия, моральное поощрение и материальное вознаграждение в соответствии с достигнутыми результатами, при необходимости – наказание</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Совершенствование технических устройств и технологических комплексов</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Операции управления технологическим комплексом и оборудованием</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Формирование процесса непрерывного развития и повышения уровня использования материальных, нематериальных и неосязаемых активов предприятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подготовка пород к выемке</li> <li>Выемочно-погрузочные работы</li> <li>Транспортирование</li> <li>Отвалообразование, складирование и отгрузка</li> </ul>

П



продукцию, организационно-управленческие – формируют, поддерживают и развивают взаимоотношения, взаимосвязи и взаимодействие персонала в производственном процессе, обеспечивают его воспроизводство, адаптацию и развитие.

Технологические процессы определяют предел эффективности использования ресурсов производства, трудовые – качество и количество продукции, организационно-управленческие – реально достижимый и достигаемый уровни эффективности и безопасности труда. Достигаемые уровни эффективности и безопасности труда и производства обеспечивают конкурентоспособность предприятия.

По уровню инвестиций на 1 тонну добываемого открытым способом угля отечественные предприятия вышли на сопоставимый с зарубежными конкурентами уровень – 4-8 долл./т. Эти инвестиции преимущественно направляются в техническое переоснащение процессов открытой угледобычи, которое осуществляется высокими темпами. Например, в крупнейшей отечественной угольной компании СУЭК за период с 2001 г. по 2020 г. средняя грузоподъемность карьерных автосамосвалов возросла в 3,2 раза, вместимость ковша экскаваторов-мехлопат – в 2 раза, появились высокопроизводительные и надежные бурстанки, бульдозеры, автопогрузчики, гидравлические экскаваторы. Такое обновление потребовало освоения других параметров горных работ: объемы взрывной подготовки горной массы для экскаваторов возросли с 0,08-0,3 до 0,2-1,2 млн м<sup>3</sup>, ширина рабочих площадок и транспортных коммуникаций увеличена в 2-4 раза, темпы продвижения фронта горных работ – в 1,5-2,5 раза. Осваиваются и ранее не применявшиеся технологические схемы процессов экскавации и транспортирования. Осуществляется трансформация организационной структуры угледобывающих предприятий, ведется значительная работа по профессиональной подготовке персонала.

Вместе с тем, анализ опыта развития показал, что недостаточная скорость трансформации организационной структуры предприятий и повышения профессионализма приводят к тому, что при двукратном отставании от предприятий стран с развитой экономикой по производительности оборудования в технологических процессах открытой угледобычи, производительность труда персонала отечественных угледобывающих предприятий в среднем отстает более чем в четыре раза.

Это объясняется недостаточной взаимоувязанностью улучшений элементов производственного процесса открытой угледобычи. Его представление как единства технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов позволяет находить «ведущие ограничения» и «узкие звенья» в организации производства, в использовании трудовых и материально-технических ресурсов. Узкое звено любого процесса – ограничение его пропускной способности, а следовательно производительности. Ведущее ограничение – фактор, не позволяющий осуществлять процесс в данном направлении. Ведущими могут быть ограничения, диктуемые Конституцией, Законодательством и нормативными актами Российской Федерации; интересы, полномочия и воля стейкхолдеров предприятия. Эти ограничения могут запретить любое производство в любой его части, могут значительно понизить производительность

и эффективность любого процесса осознанной или неосознанной нерациональностью решений и действий.

Так, выбранная высшим руководством угольной компании линия на максимальную экономию издержек производства зачастую приводит к приобретению не полностью укомплектованного оборудования; приобретение дешевых некачественных запасных частей – к значительным простоям дорогостоящих машин и агрегатов; ориентация на относительное снижение или замораживание уровня оплаты труда персонала – к оттоку высококвалифицированных работников.

Некритическое восприятие средним и линейным руководящим персоналом, а также специалистами сложившейся практики производства ведет к застою, воспроизводству нерациональных технологических схем и приемов, снижению уровня трудового настроя персонала.

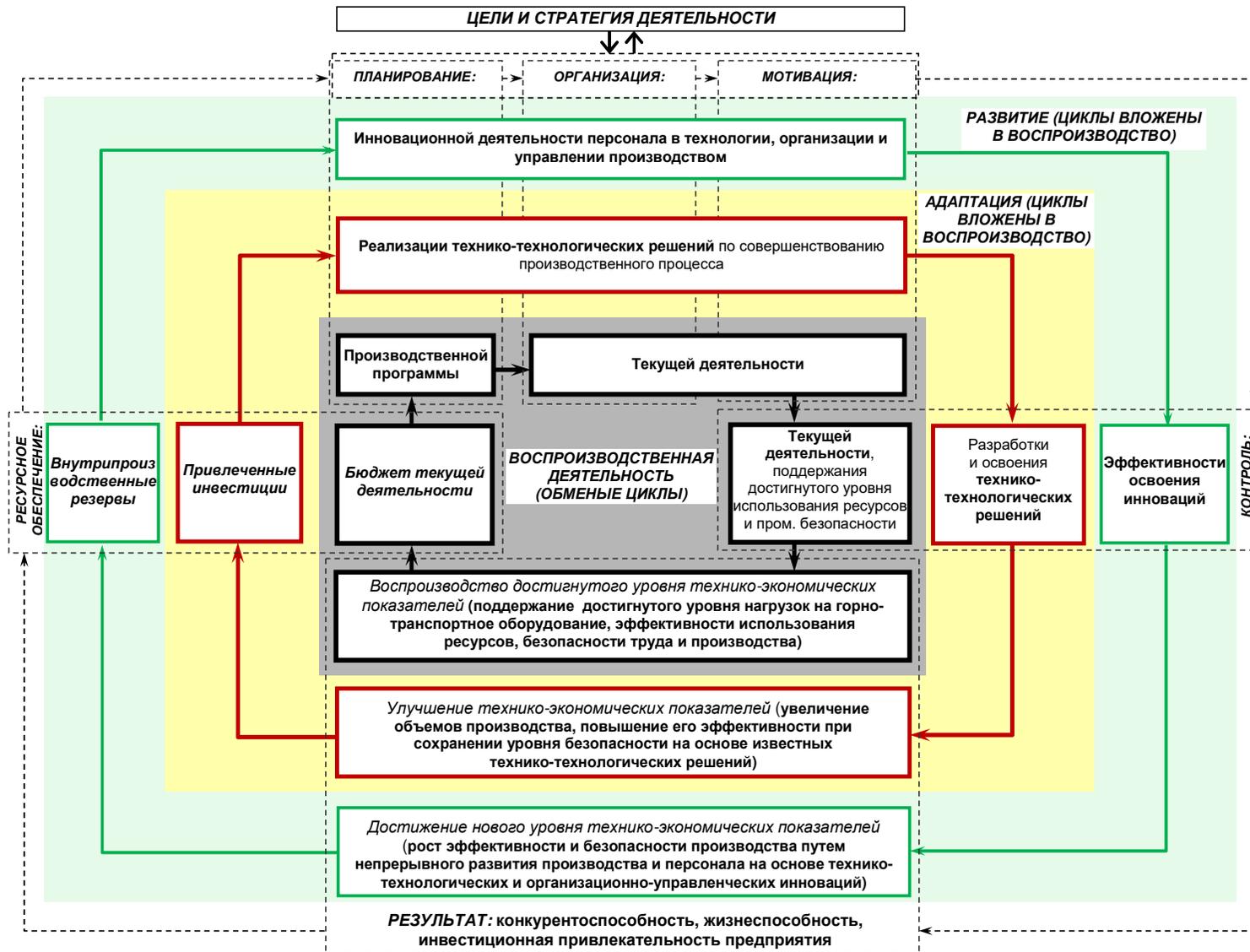
Отсутствие у рабочего персонала – машинистов экскаваторов, бурстанков и бульдозеров, водителей автосамосвалов и грейдеров, слесарей – ремонтников и наладчиков, операторов стационарного оборудования – настроя на высококачественный труд и повышение личной квалификации ведет к безразличию в восприятии результатов труда, отсутствию стремления к повышению личной эффективности. Такие работники, непосредственно управляющие отдельными машинами и агрегатами, могут своими действиями привести к порче или уничтожению доверенного им имущества, к тяжелым авариям и катастрофам.

Общий негативный кумулятивный эффект от таких взаимоотношений и взаимодействия стейкхолдеров предприятия приводит к понижению его конкурентоспособности, нередко – к нежизнеспособности и прекращению жизнедеятельности.

В то же время мировой опыт хозяйствования богат примерами предприятий, в том числе угледобывающих, успешно функционирующих в конкретных горно-геологических, социально-экономических и политических условиях. Это достигается ими в результате эффективной адаптации к изменениям среды и устойчивого развития в ней. Слаженное целенаправленное взаимосогласованное взаимодействие стейкхолдеров позволяет им выработать долгосрочную стратегию и эффективный путь её реализации. Главное при этом – обеспечить непрерывность улучшений в производственной системе, затрагивающих каждый её элемент и связь.

Для предприятий открытой угледобычи автором разработана и опробована система непрерывного совершенствования производственного процесса. Ее структура представляет собой взаимосогласованные контуры организации воспроизводственной деятельности, адаптации и развития (рис. 2).

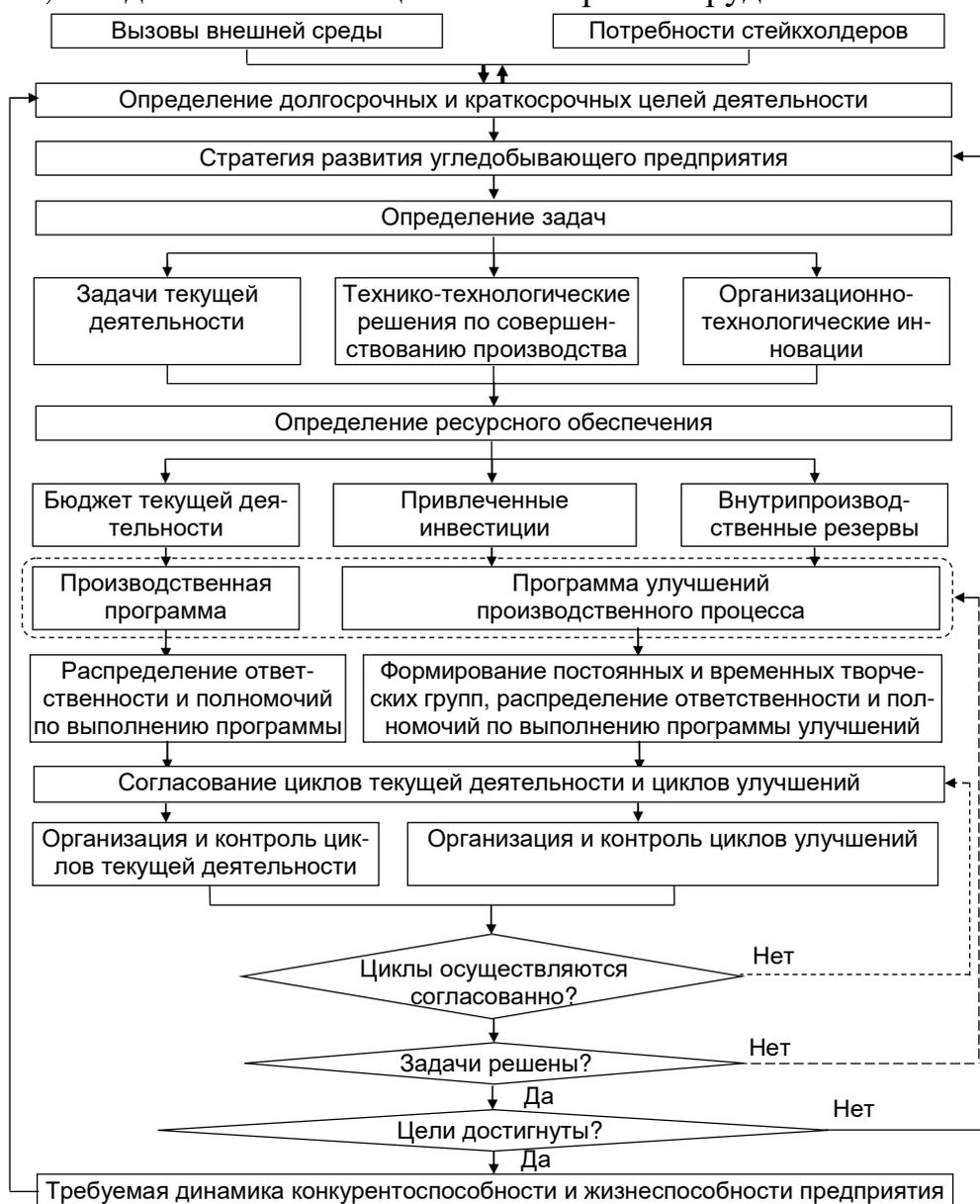
Контур воспроизводственной деятельности обеспечивает поддержание достигнутого уровня эффективности использования производственных ресурсов, безопасности труда и производства в пределах планового бюджета средств; адаптации – повышение эффективности труда и производства при сохранении уровня их безопасности на основе применения известных технико-технологических решений с использованием привлеченных инвестиций; развития – рост эффективности и безопасности на основе технико-



**Рис. 2. Схема структуры системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи**

технологических и организационно-управленческих инноваций, осуществляемых с использованием внутрипроизводственных резервов. Согласованность адаптационных циклов и циклов развития с воспроизводственной деятельностью предприятия является обязательным условием успешного функционирования системы совершенствования производственного процесса.

Непрерывность совершенствования достигается организацией систематической деятельности персонала по поиску, разработке, подготовке, реализации и освоению необходимых инноваций с использованием разработанного механизма (рис. 3). Вовлечение в эту деятельность персонала, планирование, учет и контроль её результатов, материальное вознаграждение и моральное его поощрение за заинтересованное и результативное участие повышают уровень использования и развивают трудовой потенциал работников, что делает их более ценными на рынке труда.



**Рис. 3. Схема механизма функционирования системы непрерывного совершенствования производственного процесса**

**2. Целевые параметры конкурентоспособности действующего предприятия определяются по результатам сравнения исходных и необходимых значений производительного времени работы оборудования и персонала, а также безопасности производственного процесса, которое выявляет внутрипроизводственные резервы и эффективные направления в совершенствовании производственного процесса.**

Конкурентоспособность предприятия открытой угледобычи определяется тремя главными факторами: ценностью отрабатываемого им месторождения угля, спросом на добываемые угли и эффективностью использования ресурсов производства при обязательном обеспечении его безопасности. В настоящей работе особое внимание уделено влиянию на конкурентоспособность эффективности и безопасности производства и труда.

Эффективность использования ресурсов производства – материально-технических, энергетических, финансовых, технологических комплексов, горных выработок и сооружений, а также производительное время работы оборудования и производственного персонала – руководителей, специалистов и рабочих – задаётся технологическими проектными решениями, а фактически определяется организацией производственного процесса и его управлением. При этом в расчет бюджета производственной деятельности закладываются нормативы использования ресурсов, определяемые на основании усреднённых данных сложившейся практики:

$$n_i^P = \frac{Z_i^\phi}{V_\phi}, \quad (1)$$

где  $n_i^P$  – расчетный норматив расходования  $i$ -го ресурса (расход/объем);  $Z_i^\phi$  – фактические затраты  $i$ -го ресурса (маш.-час, чел.-час, кВт.час, кг, шт), совершенные при выполнении работы объемом  $V_\phi$  (т, м<sup>3</sup>, ткм и т.д.).

Минимально возможные затраты каждого вида ресурса на любой производственный процесс/операцию ( $Z_i^{\min}$ ) могут быть определены на основе рациональных технологических и организационных схем, а также высокопрофессиональных методов и приемов труда. Тогда минимально возможные удельные затраты  $i$ -го ресурса на выполнение объема работ  $V_\phi$  составят:

$$n_i^{\min} = \frac{Z_i^{\min}}{V_\phi}. \quad (2)$$

Отношение минимально возможного удельного расхода ресурса  $n_i^{\min}$  к сложившемуся нормативному  $n_i^P$  по сути является коэффициентом использования  $i$ -го ресурса:

$$\frac{n_i^{\min}}{n_i^P} = k_i^{ucn}. \quad (3)$$

Объем работы, произведенной в любом процессе, лимитируемый объемом выделенных ресурсов, определяется как:

$$V_{\phi} = \frac{z_i^{\phi}}{n_i^p}. \quad (4)$$

Возможный, при более эффективном использовании лимитирующего ресурса, объем работы ( $V_{\phi}$ ) определяется следующим образом:

$$V_{\phi} = \frac{V_{\phi}}{k_i^{ucn}}. \quad (5)$$

«Узким звеном» производственного процесса является сложившийся норматив расхода лимитирующего ресурса. Применяемая модель (схема) осуществления процесса является «ведущим ограничением», не позволяющим повысить эффективность и безопасность использования лимитирующего ресурса, производительность этого процесса. Для повышения  $k_i^{ucn}$  необходимо осваивать новые, более эффективные модели.

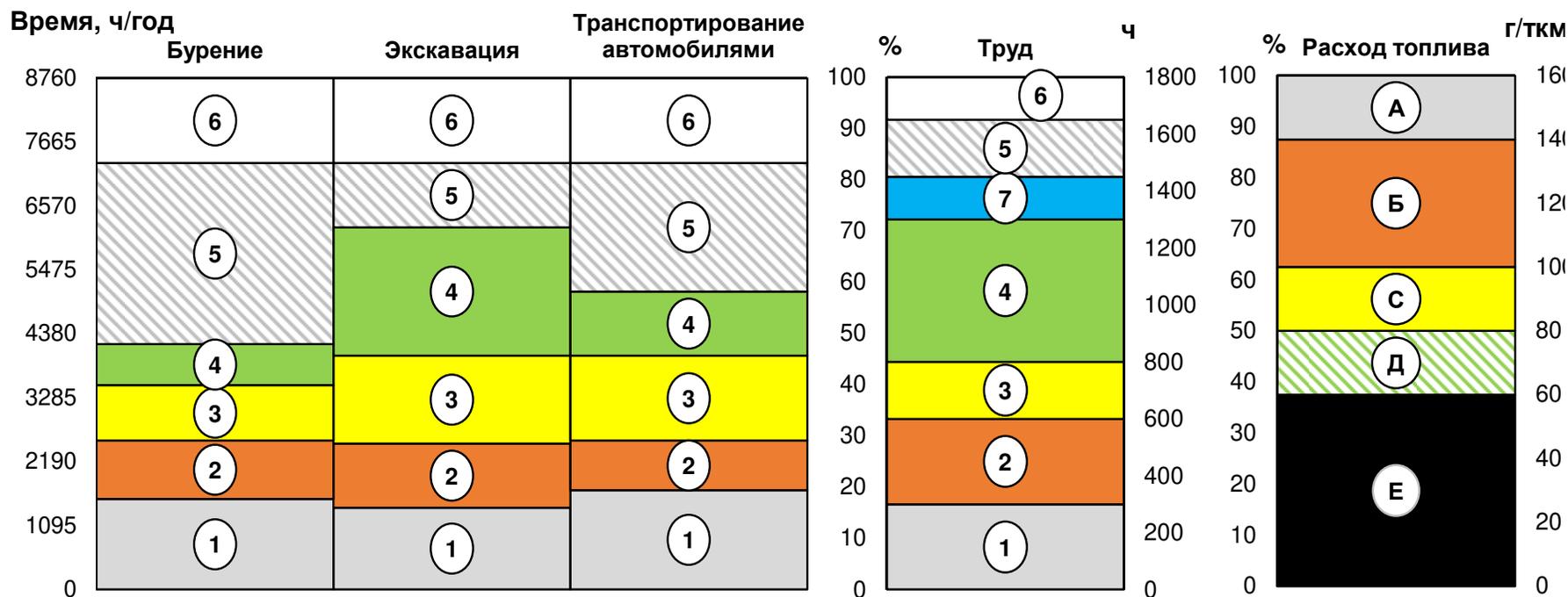
Недоиспользованные в рассматриваемый период времени ресурсы производства могут служить резервом его развития, внутренним источником совершенствования производственного процесса открытой угледобычи. На рисунке 4 приведены результаты расчета уровня резервов в использовании горно-транспортного оборудования, дизельного топлива и труда операционного персонала на российских предприятиях открытой угледобычи.

Автором предлагается различать потенциальные и реальные внутрипроизводственные резервы. Потенциальные резервы становятся реальными в случае, если определен или разработан метод (способ) их реализации и имеется персонал, готовый эффективно его применить. Отсюда следует, что успешное совершенствование процессов требует наличия соответствующих материальных, нематериальных и неосязаемых активов.

В работе под материальными активами понимаются месторождение, технологический комплекс и материально-технические ресурсы; под нематериальными – технологии, зафиксированные в правилах, проектах, регламентах и стандартах; под неосязаемыми – трудовой потенциал руководства и персонала.

Оценка фактического производительного времени работы оборудования и персонала типичного развивающегося объединения и сравнение его с возможным уровнем позволили выявить потенциальные резервы в производственной цепочке, осуществляемой комплексом горно-транспортного оборудования. Они значительны и составляют по эффективности использования оборудования и труда в производственном процессе – 1,5-2 раза, энергоресурсов – в 1,2-1,3 раза; по безопасности труда – 10 и более раз.

На этой основе предложены общесистемные показатели совершенствования производственного процесса: производительное время работы оборудования и персонала, а также уровень безопасности труда. С учетом возможного и устойчиво достигаемого производительного времени работы оборудования и персонала, а также рисков травмирования на отечественных и зарубежных предприятиях-лидерах разработана и обоснована шкала оценки конкурентоспособности, представленная в таблице 2.



**1** – среднеотраслевое значение производительных мото-часов/год и человеко-часов в год: бурения, погрузки (экскавации) и транспортирования по Минуглепрому СССР в 1970-1990 г.; **2** – наивысшая производительность в том же периоде; **3** – производительное время использования горно-транспортного оборудования (ГТО) и труда в передовых угледобывающих компаниях России; **4** – мировые рекорды российских угольщиков, производительных часов/год; **5** – целевое время работы ГТО при улучшении условий его эксплуатации и организации производства; **7** – лучшие зарубежные показатели; **6** – время на ТО, ремонт и регламентированные перерывы, час/год; **А** – удельный расход топлива в неподготовленных условиях; **Б** – среднеотраслевой в Минуглепроме СССР в 1970-1990 гг.; **С** – достигнутый лучшими российскими компаниями; **Д** – целевой уровень расхода топлива при совершенствовании условий эксплуатации, режимов движения и организации производства; **Е** – минимально возможный при достигнутом технико-технологическом уровне развития

**Рис. 4. Удельные показатели расхода ресурсов в производственном процессе открытой угледобычи**

Таблица 2

### Оценочная шкала конкурентоспособности предприятия открытой угледобычи\*

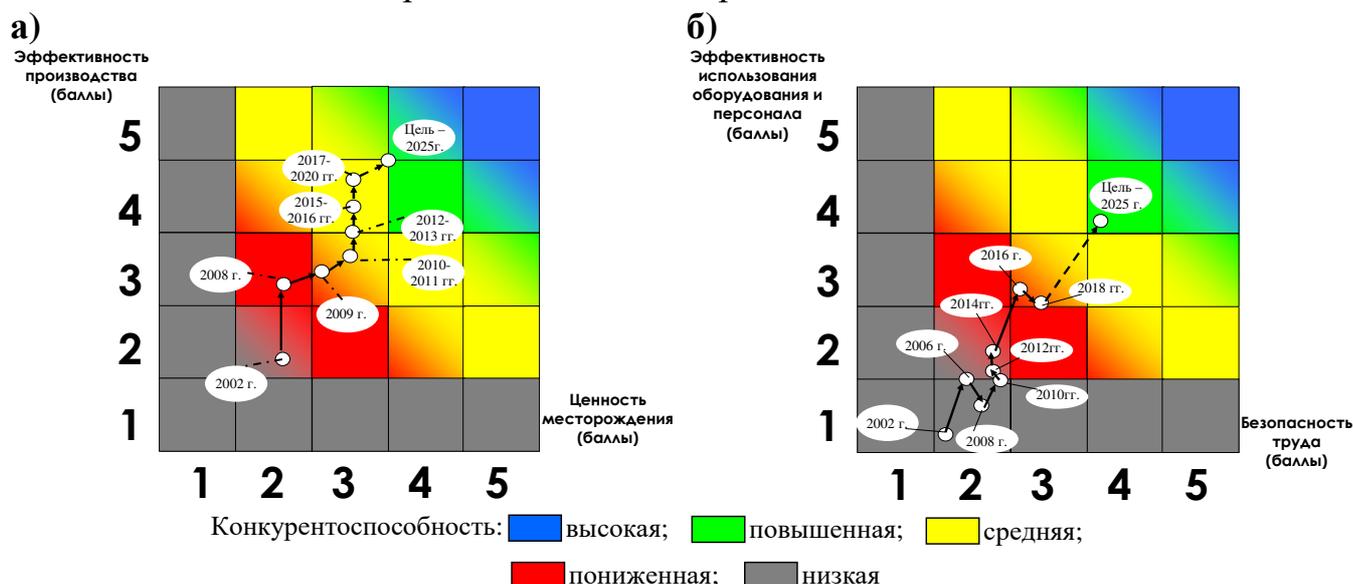
Балл	Безопасность труда (риск травмирования)**	Эффективность использования (производительное время работы)		Конкуренто- способность предприятия
		оборудования	операционного персонала	
5	$< 10^{-6}$	Более 550 пмч/мес.	Более 150 пчч/мес.	Высокая
4	$10^{-6} - 5 * 10^{-6}$	450-550 пмч/мес.	125-150 пчч/мес.	Повышенная
3	$10^{-5}$	350-450 пмч/мес.	100-125 пчч/мес.	Средняя
2	$10^{-4} - 5 * 10^{-4}$	250-350 пмч/мес.	70-100 пчч/мес.	Пониженная
1	$10^{-3} - 5 * 10^{-3}$	Менее 250 пмч/мес.	Менее 70 пчч/мес.	Низкая

\* шкала конкурентоспособности составлена без учета ценности месторождения (при учете постоянного достаточно высокого качества продукта и рыночного спроса)

\*\* риск травмирования персонала представлен в виде прогнозной вероятности,  $R = \frac{НС}{ЧС}$ ,

НС – количество негативных событий (инцидентов, травм, аварий) за период; ЧС – количество отработанного работниками времени за период, чел.-смен;  
пмч – производительный машино-час; пчч – производительный человеко-час

Предлагаемую шкалу целесообразно использовать в качестве критерия конкурентоспособности. Она позволяет оценивать фактическую конкурентоспособность предприятия, определять её целевые параметры (рис. 5), обеспечивающие достижение необходимой рыночной позиции, а также эффективные направления совершенствования производственного процесса, выявляемые с использованием общесистемных показателей: «производительное время» работы оборудования и персонала, риск травмирования. Границы параметров, характерные для высокой конкурентной позиции, по оборудованию составляют не менее 550 маш.-часов, по персоналу – не менее 150 часов производительной работы в месяц. Риск наступления негативного события – травмы, не должен превышать  $10^{-6}$ .



**Рис. 5. Эволюция конкурентоспособности ООО «СУЭК-Хакасия» в 2002-2020 гг. по внешним (а) и внутренним (б) показателям**

**3. Конкурентоспособность предприятия экспоненциально связана с качеством и использованием его активов: материальных (месторождение, технологический комплекс и материально-технические ресурсы); нематериальных (технологии, зафиксированные в правилах, проектах, регламентах и стандартах) и неосязаемых (трудовой потенциал руководства и персонала). Возрастание качества и уровня использования интегрального актива предприятия, оцениваемых по пятибалльной шкале, по экспоненте приближается к максимальному значению с интервалом релаксации 1,95.**

Для оценки качества и уровня использования активов предприятия разработана и обоснована шкала, представленная в таблице 3.

**Таблица 3**

**Шкала качества и использования активов предприятия открытой угледобычи**

Балл	Уровень качества активов			Уровень использования ( $K_A^u$ )
	материальных ( $K_{МА}$ )	нематериальных ( $K_{НМА}$ )	неосязаемых ( $K_{НОА}$ )	
5	Лучшие в мире		Потенциальный коллектив-лидер	85-100%
4	Лучшие в передовой компании		Коллектив готов участвовать в гонке за лидером	65-80%
3	Средние в компании (по отрасли)		Коллектив готов соответствовать текущим требованиям	45-60%
2	Соответствующие минимальным требованиям		Коллектив принуждается к работе в соответствии с минимальными требованиями	25-40%
1	Не соответствующие минимальным требованиям			0-20%

Применение разработанной шкалы в сочетании со шкалой конкурентоспособности в ходе исследования динамики развития предприятий открытой угледобычи позволило выявить, что потенциальные возможности развития определяются качеством их активов, а состояние конкурентоспособности – уровнем реальной полезности, учитывающим и использование этих активов. Было определено, что характеристики и показатели производственного процесса открытой угледобычи обуславливаются наименьшим уровнем использования одного из видов активов – материального, нематериального или неосязаемого, который является ведущим ограничением общего, интегрального, актива:

$$K_A = \min(K_{МА}; K_{НМА}; K_{НОА}). \quad (6)$$

Под интегральным активом предприятия в работе понимается целостное соединение его неосязаемых, нематериальных и материальных активов.

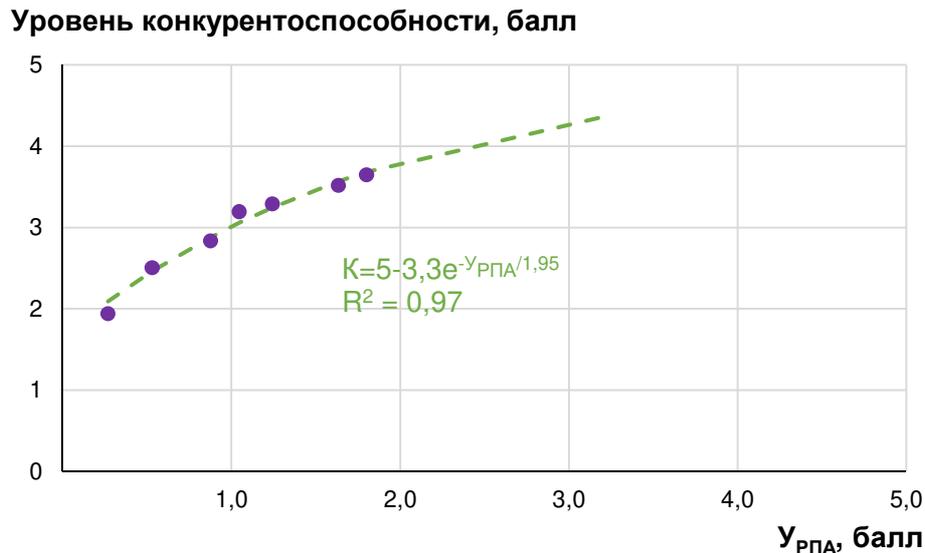
Уровень использования активов оценивается по шкале, представленной в таблице 3.

Для расчета уровня реальной полезности активов ( $U_{РПА}$ ) предлагается использовать следующую формулу:

$$U_{РПА} = \frac{K_A \times K_A^u}{5}, \text{ балл.} \quad (7)$$

где  $K_A^u$  – показатель использования интегрального актива, балл (см. табл. 3).

Исследование влияния реальной полезности активов предприятия на его конкурентоспособность позволило выявить закономерность как эмпирическую связь, которая аппроксимируется возрастающей экспоненциальной функцией, асимптотически приближающейся к 5 баллам и характеризуемой интервалом релаксации 1,95 (рис. 6).



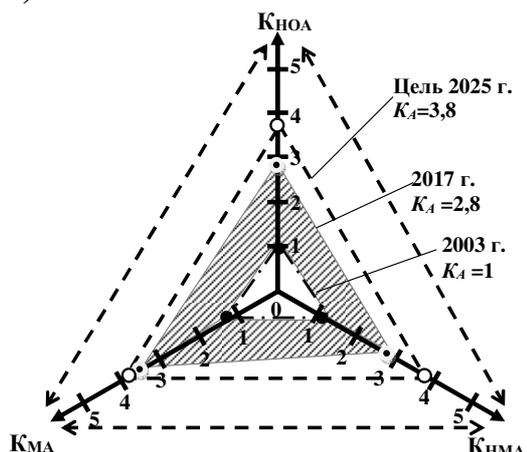
**Рис. 6. Влияние уровня реальной полезности активов на конкурентоспособность предприятия открытой угледобычи (на примере ООО «СУЭК-Хакасия»)**

Эта связь качественно и количественно выражает основную закономерность непрерывности совершенствования производственного процесса предприятия открытой угледобычи, заключающуюся во взаимообусловленности уровня реальной полезности активов предприятия и его конкурентоспособности. Повышение уровня реальной полезности активов требует соответствующего их развития, в первую очередь повышения уровня качества и использования лимитирующего актива, которым, как правило, является неосязаемый (рис. 7).

Методы и средства повышения качества и уровня использования активов различны.

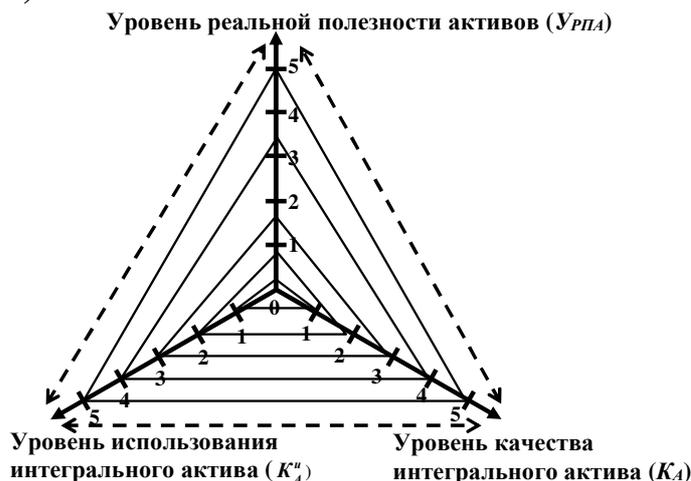
Развитие материальных активов требует значительных капитальных вложений для приобретения необходимого основного и вспомогательного оборудования, строительства зданий, инженерных сооружений и сетей, проходки капитальных горных выработок и формирования рабочей зоны разреза.

а)



Взаимосвязи:  $\longleftrightarrow$  — непосредственные  $\leftarrow - \rightarrow$  — опосредованные

б)



**Рис. 7. Графическое представление взаимосвязей уровня реальной полезности активов с уровнем их качества и использования: а) Уровень и динамика качества активов в ООО «СУЭК-Хакасия»; б) Уровень реальной полезности активов**

Развитие нематериальных активов требует текущих финансовых затрат для разработки проектов, стандартов, технологических схем, регламентов, положений, инструкций.

Развитие неосязаемых активов – человеческого капитала, требует инвестиций в повышение уровня профессионализма персонала, решения его социально-бытовых проблем, включая строительство жилья и социально-бытовых объектов, а также текущих затрат на материальное вознаграждение за результаты труда.

Повышение уровня качества материальных и нематериальных активов может выполняться сторонними организациями и частично – силами угледобывающего предприятия (компании). Развитие неосязаемых активов – преимущественно своими силами с целесообразным привлечением компетентных организаций.

Персонал предприятия, являющийся носителем человеческого капитала, это наиболее важный и сложноуправляемый актив, поскольку люди имеют личные социальные и экономические предпочтения. Субъектность персонала в отношении совершенствования производственного процесса в зависимости от его предпочтений выражается в различных позициях, занимаемых конкретными работниками:

- инициативно развиваемся сами и развиваем предприятие;
- охотно участвуем в деятельности по улучшениям производства;
- не поддерживаем улучшения, но и не мешаем им;
- пассивно сопротивляемся инновациям (оппортунизм);
- активно сопротивляемся инновациям (конфронтация).

Качество и уровень использования неосязаемого актива предприятия и любого его подразделения зависит от умения руководителей усиливать в коллективе нацеленность на инновации и устранять или ограничивать сопротивление им. Устранение причин конфронтации и оппортунизма кратно – в 2-5 раз, повышает эффективность и безопасность труда. Способность

руководителя вовлекать персонал в развитие и совершенствование производственного процесса угледобычи является стратегическим фактором обеспечения индивидуального и коллективного успеха, конкурентоспособности предприятия в целом.

Анализ эволюции конкурентоспособности ООО «СУЭК-Хакасия», определившего своей стратегией организацию и реализацию устойчивого развития, с позиции качества и использования его активов показал, что на первом этапе – 2002-2007 гг. – преимущественно улучшалось качество и использование неосязаемых активов; на втором – 2007-2011 гг. – значительное развитие получили нематериальные и материальные активы; на третьем – с 2011 г. по 2020 г. происходило сбалансированное развитие неосязаемых, нематериальных и материальных активов.

Взаимосоответствующее развитие и использование активов предприятия позволяет достигать требуемого для удовлетворения интересов его стейкхолдеров уровня конкурентоспособности в динамично изменяющейся природно-климатической, горно-геологической и социально-экономической среде.

**4. Непрерывность совершенствования производственного процесса достигается формированием и поддержанием циклов улучшений, рационально совмещенных с циклами текущей производственной деятельности посредством образования постоянных и временных творческих групп персонала, планомерно осуществляющих эти улучшения.**

Основная задача руководителей всех уровней управления предприятия открытой угледобычи, реализующего стратегию устойчивого развития или стратегию адаптации к изменениям рынка угля – вовлечение персонала предприятия в совершенствование производственного процесса. Это является важным условием для непрерывного повышения качества неосязаемых и нематериальных активов, уровня использования материальных активов и остальных ресурсов производства, повышения энергии деятельности и синергии взаимодействия работников. Задачи по совершенствованию производственного процесса предопределяются долго- и краткосрочными целями и стратегией развития угледобывающего предприятия. Успешность решения задач зависит от уровня их приоритетности в деятельности, наличия лидеров, готовых осуществить улучшения, подготовленности персонала, наличия постоянных и временных творческих групп, распределения ответственности и полномочий между участниками групп, качества планирования улучшений и подстраховок от недостижения запланированных результатов. Формирование эффективно действующих творческих групп и их взаимодействие с коллективами, работающими по сложившимся стандартам, производится по рациональному из реально возможных вариантов (рис. 8).

Страховки участников группы улучшений руководителем предприятия от недостижения поставленной цели способствуют возрастанию синергии взаимодействия и обеспечивают высокую динамику развития как производства, так и работников.

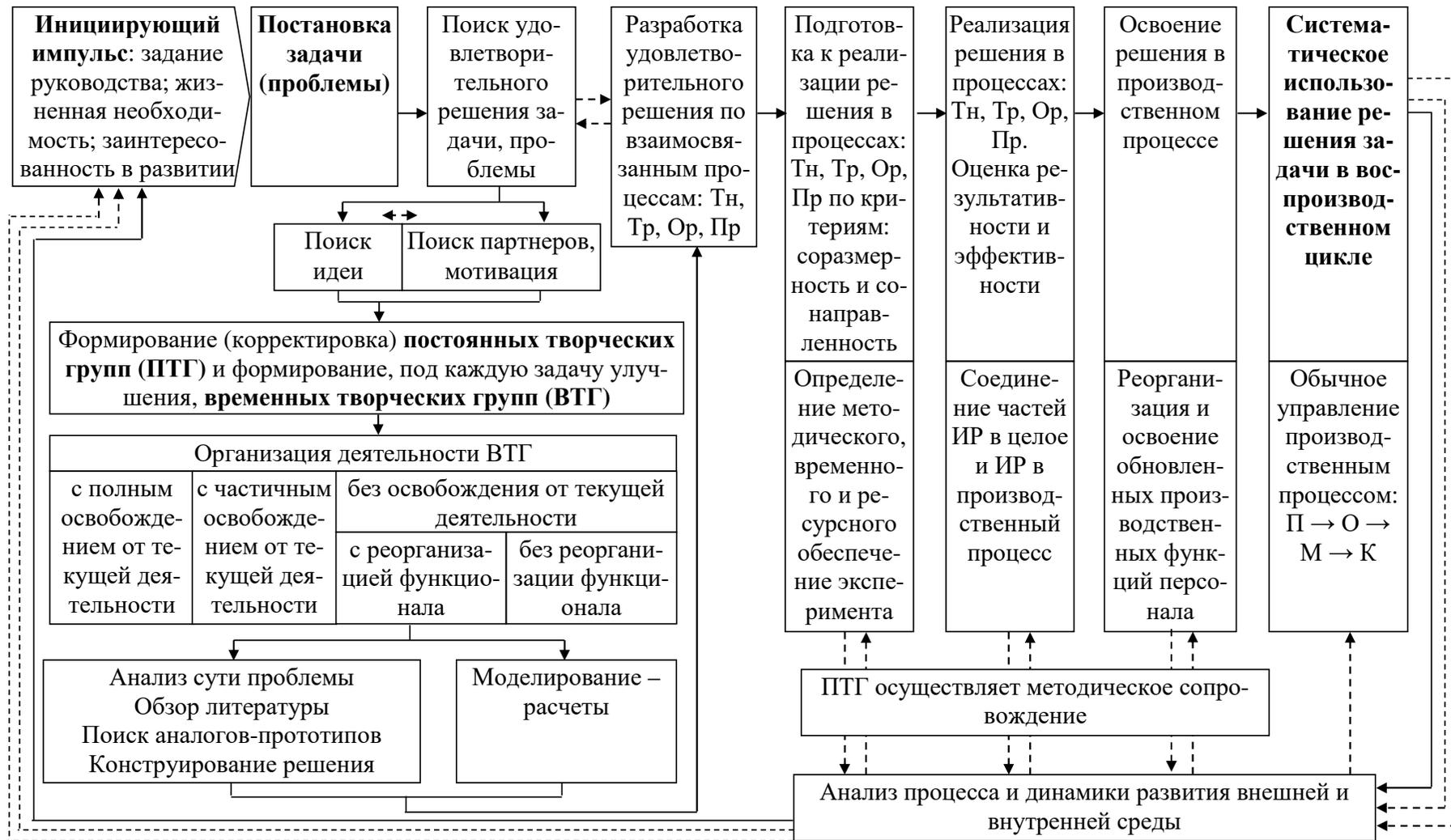


**Рис. 8. Схема формирования взаимодействия субъектов организации**

Для реализации стратегии устойчивого развития предприятия открытой угледобычи необходимо организовать непрерывные взаимосогласованные циклические улучшения, не противоречащие циклам текущего производственного процесса, с широким вовлечением персонала в эту деятельность. При этом продолжительность производственного цикла определяется установившейся практикой, а цикла улучшения устанавливается расчетом на основании принципа их взаимной вложенности. Автором была разработана схема циклических улучшений, представленная на рисунке 9.

Разработанная схема позволяет рационально совмещать циклические процессы улучшений организации производства с текущей производственной деятельностью и является основным инструментом в организации системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи. Её использование развивает квалификацию и мотивацию участников групп, нацеленных на улучшение процессов. В результате происходит развитие персонала через развитие производства, то есть повышается методический и деловой потенциал работников предприятия, что позволяет осуществлять более трудоемкие и сложные улучшения и тем самым не терять время при переходе от одного цикла улучшений к другому, повышать их эффективность.

Основным методом мотивации персонала к систематическому совершенствованию производственного процесса в своей зоне ответственности является проведение периодических развивающих аттестаций руководителей и специалистов предприятия.



Процесс: **Тн** – технологический; **Тр** – трудовой; **Ор** – организационно-управленческий; **Пр** – производственный; **ВТГ** – временная творческая группа; **ПТГ** – постоянная творческая группа; **ИР** – инновационное решение; **П** – планирование; **О** – организация; **М** – мотивация; **К** – контроль

→ текущий цикл  
←--- следующий цикл

**Рис. 9. Схема циклических улучшений производственного процесса**

Развивающая аттестация работника заключается в планомерной подготовке и реализации им цикла улучшений в своей зоне ответственности. Цикл улучшений осуществляется без отрыва от текущих должностных обязанностей в составе временной творческой группы, либо с отрывом – в составе постоянной группы. При этом могут реализовываться инновации разного масштаба – от незначительных до крупных. В ходе подготовки и осуществления улучшений работнику может быть предоставлена возможность исполнения должностных обязанностей более высокого уровня ответственности. На основании успешных результатов деятельности в аттестационном цикле работник, помимо материального вознаграждения, может быть повышен в должности.

Регулярное проведение таких аттестаций имеет целевую направленность – систематическое повышение уровня профессиональной подготовки и взаимодействия персонала, которые достигаются через разработку и освоение работниками в своей деятельности стандартов и регламентов более высокого уровня. Применение этих нематериальных активов способствует улучшению состояния оборудования и оснастки, использования трудового потенциала персонала. Тем самым обеспечивается улучшение состояния производственного процесса.

Результатом проведенного исследования является разработанная автором концепция методологии развития предприятия как социально-производственной системы: непрерывное совершенствование производственного процесса, рассматриваемого в единстве технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов, заключающееся в формировании и поддержании циклов его улучшений, рационально совмещаемых с циклами текущей производственной деятельности посредством образования постоянных и временных творческих групп персонала, планомерно осуществляющих эти улучшения на принципах взаимосотвествующего улучшения техники и технологии, организационной структуры и подготовки персонала, рационального соотношения и использования материальных, нематериальных и неосязаемых активов предприятия, обеспечивает динамическое соответствие его параметров условиям горно-геологической и социально-экономической среды, а также интересам основных стейкхолдеров, что создает условия для сохранения и повышения его жизнеспособности. Обоснованы ключевые компоненты методологии, которые представлены в таблице 4.

Реализация этой методологии в практике деятельности объединения открытой угледобычи «СУЭК-Хакасия» позволила сформировать систему непрерывных улучшений и за 20 лет достичь существенной позитивной динамики результатов, которые представлены в таблице 5.

Таблица 4

**Ключевые компоненты методологии создания системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи**

<b>Объект</b>
Производственный процесс открытой угледобычи как соединение технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов
<b>Цель</b>
Научное обоснование системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи на основе выявления закономерности влияния качества и уровня использования неосязаемых, нематериальных и материальных активов предприятия на его конкурентоспособность для сохранения жизнеспособности
<b>Критерии</b>
Уровни конкурентоспособности предприятия Уровни качества и использования материальных, нематериальных и неосязаемых активов
<b>Показатели</b>
Производительное время работы оборудования и персонала Безопасность труда
<b>Основная закономерность</b>
Влияние качества и уровня использования активов предприятия на его конкурентоспособность
<b>Модель</b>
Согласование циклов улучшений с циклами текущей производственной деятельности
<b>Методы</b>
– мониторинг внешней и внутренней среды; – анализ и синтез состояния и динамики внешней и внутренней среды; – моделирование возможных сценариев развития ситуации; – создание гибкой организационной структуры инновационных групп (ПТК и ВТК); – проведение периодических развивающих аттестаций руководителей и специалистов; – поиск, разработка, подготовка, реализация и освоение инноваций
<b>Основное средство</b>
Программы и планы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи на основании взаимосогласованного развития неосязаемых, нематериальных и материальных активов предприятия
<b>Результат</b>
Требуемая ключевым субъектам угледобывающего предприятия динамика уровня его конкурентоспособности и жизнеспособности

Таблица 5

**Соотношение показателей объединения за 20 лет**

<b>Показатель</b>	<b>Рост, соотношение 2021/2002, разы</b>
Добыча	3,1
Вскрыша	5,5
Производительность оборудования	2,0-3,8
Производительность рабочего	6,5-8,0
Численность	0,7

## Окончание таблицы 5

Реальная заработная плата	3,1
Балансовые запасы	1,6*
ЕВИТДА / инвестиции	3,2**

\* с учетом добытых за 20 лет 202,7 млн т угля

\*\* рассчитано суммарно за период 2002-2021 гг.

Предлагаемая система непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи, базирующаяся на согласованном развитии и эффективном использовании неосязаемых, нематериальных и материальных активов предприятия, позволяет целенаправленно повышать безопасность, производительность и эффективность труда и производства в целом, тем самым поддерживать требуемый уровень конкурентоспособности и жизнеспособности предприятия, его подразделений и конкретных работников. Это подтверждается динамикой технико-экономических результатов деятельности производственного объединения «СУЭК-Хакасия», развивающего такую систему. Система может быть рекомендована менеджменту горнодобывающих компаний, остро заинтересованных в повышении своей конкурентоспособности и жизнеспособности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертации, являющейся завершенной научно-квалификационной работой, на основании исследования производственного процесса открытой угледобычи как единства технологических, трудовых и организационно-управленческих процессов разработано научное обоснование системы его непрерывного совершенствования. Решение этой научной проблемы имеет важное народнохозяйственное значение в обеспечении конкурентоспособности и жизнеспособности угледобывающих предприятий России и социальной стабильности связанных с ними территорий.

**Основные выводы, научные и практические результаты работы, полученные автором, заключаются в следующем:**

1. Обосновано, что значительное усиление влияния на производственную деятельность предприятия открытой угледобычи социально-экономических факторов-потребностей: собственников – в повышении экономической эффективности и привлекательности производства; работников – в достижении высокого качества своей жизни; общества – в улучшении экологии и позитивной динамике развития территорий; государства – в росте своей экономической мощи обуславливает целесообразность рассмотрения предприятия как социально-производственной системы, способной соединять интересы своих стейкхолдеров, конкурентоспособность и жизнеспособность которой обеспечивается созданием системы непрерывного совершенствования производственного процесса.

2. Выявлено, что производственный процесс имеет структуру, которая представляет собой соединение-вложенность организационно-управленческих,

трудовых и технологических процессов. Технологические процессы определяют предел эффективности использования ресурсов производства, трудовые – качество и количество продукции, организационно-управленческие – реально достижимый и достигаемый уровни эффективности и безопасности труда и производства. При реализации организационно-управленческих резервов эффективность использования оборудования и труда в производственном процессе может быть повышена в 1,5-2 раза, энергоресурсов – в 1,2-1,3 раза. Безопасность труда может быть повышена в 10 и более раз.

3. Разработана система непрерывного совершенствования производственного процесса с использованием внутрипроизводственных резервов, которая включает взаимосогласованные контуры организации воспроизводственной деятельности, адаптации и развития, обеспечивающие взаимосогласованное обновление техники, улучшение технологии, организационной структуры и подготовки персонала

4. Предложены общесистемные показатели совершенствования производственного процесса: производительное время работы оборудования и персонала, а также уровень безопасности труда, которые позволили определить границы его параметров, характерные для высокой конкурентной позиции. По оборудованию они составляют не менее 550 маш.-часов, по персоналу – не менее 150 часов производительной работы в месяц. Риск наступления негативного события не должен превышать  $10^{-6}$ .

5. Обоснованы шкалы для определения уровня конкурентоспособности предприятия, уровня качества и использования его активов. Их применение позволяет отражать траекторию изменения конкурентоспособности предприятия, оценивать фактическое состояние структуры его активов и планировать динамику её развития.

6. Выявлена закономерность влияния качества и уровня использования материальных (месторождение, технологический комплекс и материально-технические ресурсы); нематериальных (технологии, зафиксированные в правилах, проектах, регламентах и стандартах) и неосязаемых (трудовой потенциал руководства и персонала) активов на конкурентоспособность предприятия открытой угледобычи. Закономерность характеризуется возрастающей экспоненциальной функцией с интервалом релаксации 1,95.

7. Разработана схема механизма функционирования системы непрерывного совершенствования производственного процесса, в которой циклы улучшений рационально совмещены с циклами текущей производственной деятельности посредством образования постоянных и временных творческих групп персонала, планомерно осуществляющих эти улучшения. Основным методом мотивации персонала к систематическому совершенствованию производственного процесса в своей зоне ответственности является проведение периодических развивающих аттестаций руководителей и специалистов предприятия.

8. Обоснованы ключевые компоненты методологии создания системы непрерывного совершенствования производственного процесса открытой угледобычи, включающие критерии, показатели и методический

инструментарий обеспечения её функционирования, которые позволяют выявлять и повышать уровень использования трудовых и организационно-управленческих резервов производства.

9. Реализация защищаемых научных положений при организации системы непрерывного совершенствования процессов открытой угледобычи в практике деятельности ООО «СУЭК-Хакасия» позволила за 4 года превратить объединение в инвестиционно-привлекательное, за 10 лет – в социально привлекательное; повысить удельную годовую производительность экскаваторов с 85 до 322 тыс.м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup> вместимости ковша, автосамосвалов – с 7 до 14 тыс.т/т и с 15 до 34 тыс.ткм/т грузоподъемности, т.е. в 2-3,5 раза; производительность труда рабочего – в 6,5-8 раз; значительно снизить риск травмирования персонала и производственный травматизм; обеспечить за 2002-2021 гг. соотношение доходность/инвестиции равное 3,2 и получить экономический эффект от совершенствования процессов свыше 10 млрд руб., а совместно с компанией СУЭК – свыше 35 млрд руб., в том числе за счёт поэтапного изменения структуры неосязаемых, нематериальных и материальных активов.

10. Изложенные в работе теоретические положения, методы и рекомендации могут найти применение в других горнодобывающих отраслях РФ, а также при подготовке горных инженеров и переподготовке персонала горных предприятий.

Дальнейшие исследования по решению эмпирических проблем организации горного производства, по мнению автора, целесообразно направить на разработку методологий развития систем эксплуатации технологических комплексов открытой угледобычи и повышения конкурентоспособности персонала угледобывающих предприятий, обеспечивающих устойчивый рост безопасности и продуктивности труда, а также качества трудовой жизни.

## **ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Монографии, брошюры**

1. Килин, А.Б. и др. Эффективное развитие угледобывающего производственного объединения: практика и методы /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, И.А. Баев, Н.В. Галкина. – М.: Изд-во «Горная книга», 2018. – 277 с. ISBN 978-5-98672-488-1.

2. Килин, А.Б. и др. Функции технического директора регионального производственного объединения в условиях инновационного развития: [Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня] /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.М. Макаров, А.С. Довженок, С.И. Захаров. – М.: Изд-во «Горная книга», 2009. – 36 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 1).

3. Килин, А.Б. и др. Цена и ценность инженерной службы: [Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня] /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, В.Л. Козьмин, С.Н. Радионов, С.А. Леденев, В.Ю. Натейкин, А.М. Макаров, Т.А. Коркина, В.Ф. Горшенин. – М.: Изд-во «Горная книга», 2009. – 27 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 2).

4. Килин, А.Б. Формирование инновационной организационной структуры угледобывающего производственного объединения: Отдельные статьи Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /А.Б. Килин. – М.: Издательство «Горная книга». – 2010. – №3. – 28 с.

5. Килин, А.Б. и др. Планирование и реализация Программы совершенствования производства в условиях финансового кризиса. Опыт ООО «СУЭК-Хакасия»: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, В.М. Янцижин, Г.П. Ермак, С.В. Канзычаков, В.А. Галкин. – М.: Изд-во «Горная книга», 2010. – 48 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 6).

6. Килин, А.Б. и др. Эффективность и безопасность производства с точки зрения экономики: противоречие или единство?: Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня /В.Б. Артемьев, А.И. Добровольский, А.А. Сальников, В.А. Галкин, А.К. Логинов, И.Л. Кравчук, А.Б. Килин, Е.М. Неволлина, А.В. Федоров, А.П. Заньков. – М.: Изд-во «Горная книга», 2010. – 32 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 9).

7. Килин, А.Б. и др. Теоретические основы и методы проектирования горнодобывающего предприятия как организационно-технологической системы: Отдельная статья /В.А. Галкин, А.Б. Килин, А.М. Макаров //Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – 17 с.

8. Килин, А.Б. и др. Проектирование организационной структуры угледобывающего предприятия: Отдельная статья /В.А. Галкин, А.Б. Килин, А.М. Макаров //Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2014. – 28 с.

9. Килин, А.Б. и др. Угледобывающее предприятие: руководитель и руководство: Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Галкин, А.М. Макаров. – М.: Изд-во «Горная книга», 2016. – 47 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 31).

10. Килин, А.Б. и др. Надежное обеспечение безопасности труда на предприятиях СУЭК: Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала) /В.Б. Артемьев, В.В. Лисовский, Е.П. Ютяев, А.В. Фёдоров, А.Б. Килин, В.Н. Кулецкий, Г.М. Циношкин, А.И. Добровольский, А.П. Заньков, В.А. Галкин, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, А.С. Довженок, А.В. Галкин. – М.: Изд-во «Горная книга», 2018. – 42 с. (Сер. «Б-ка горного инженера-руководителя». Вып. 34).

#### **Статьи в научных изданиях, определенных ВАК РФ:**

11. Килин, А.Б. Инвестиции – гарантия производственного роста /А.Б. Килин //Уголь. – 2006. – №8. – С. 13.

12. Килин, А.Б. и др. Проблемы формирования инновационной системы управления эффективностью и безопасностью производства в условиях финансового кризиса /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Галкин //Уголь. – 2009. – №6. – С. 24-27.

13. Килин, А.Б. и др. Управление инновационными группами угледобывающего предприятия /А.Б. Килин, В.А. Азев, М.Н. Полещук //Уголь. – 2010. – №4. – С. 34-36.
14. Килин, А.Б. и др. Совершенствование производства в условиях финансового кризиса /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев //Уголь. – 2010. – №7. – С. 34-37.
15. Килин, А.Б. и др. Инновация организационной структуры угледобывающего производственного объединения /А.Б. Килин, В.Б. Артемьев //Уголь. – 2010. – №12. – С. 48-51.
16. Килин, А.Б. и др. Вовлечение начальников участков в процесс непрерывного совершенствования производства /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.Л. Жуков //Уголь. – 2011. – №6. – С. 73-74.
17. Килин, А.Б. Методика формирования инновационной организационной структуры угледобывающего производственного объединения /А.Б. Килин //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № 7. – С. 403-404.
18. Килин, А.Б. и др. Концептуальный подход к формированию системы непрерывного повышения эффективности и безопасности угледобычи на основе развития мотивации и квалификации персонала /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, А.Н. Кузнецов, В.А. Галкин //Уголь. – 2011. – №10. – С. 52-54.
19. Килин, А.Б. и др. «Восточно-Бейский разрез»: результаты и перспективы развития /А.Б. Килин, В.П. Кавышкин //Уголь. – 2011. – №12. – С. 49-52.
20. Килин, А.Б. Производительность труда плюс качество продукции /А.Б. Килин //Уголь. – 2012. – № 4. – С. 8-9.
21. Килин, А.Б. и др. О повышении эффективности работы угольных разрезов России /В.А. Галкин, А.Б. Килин, А.М. Макаров, А.В. Соколовский, Г.Н. Шаповаленко //Горный журнал. – 2012. – №8. – С. 5-7.
22. Килин, А.Б. и др. Инновационные решения по обеспечению высокопроизводительной работы оборудования большой единичной мощности /А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, С.Н. Радионов //Уголь. – 2013. – №2. – С. 49-52.
23. Килин, А.Б. и др. Концепция опережающего контроля как средства существенного снижения травматизма/В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, А.В. Ошаров, С.Н. Радионов, И.Л. Кравчук //Уголь. – 2013. – №5. – С. 82-85.
24. Килин, А.Б. и др. Об удержании производственной ситуации на приемлемом уровне риска травмирования персонала /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко, С.Н. Радионов, И.Л. Кравчук, А.Л. Жуков //Уголь. – 2013. – №10. – С. 38-41.
25. Килин, А.Б. и др. Подход к определению ценности персонала угледобывающего предприятия /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, А.В. Ошаров, И.В. Марьясов, М.Н. Полещук //Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – №6. – С. 291-302.

26. Килин, А.Б. и др. Мотивирующая аттестация в системе непрерывного совершенствования производства на опыте ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, Е.В. Кобец //Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2013. – Отдельный выпуск 2. – С. 28-37.

27. Килин, А.Б. «СУЭК-Хакасия»: новый этап развития /А.Б. Килин //Уголь. – 2013. – №8. – С. 22-23.

28. Килин, А.Б. и др. Конкордация – критерий и средство повышения эффективности и безопасности производства /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, А.С. Костарев, В.П. Кавышкин, В.А. Галкин, А.М. Макаров //Уголь. – 2014. – №3. – С. 68-72.

29. Килин, А.Б. Проектирование инновационной организационной структуры регионального производственного объединения /А.Б. Килин //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 8-19.

30. Килин, А.Б. Оргструктура угледобывающего предприятия как декомпозированный функционал его руководителя /А.Б. Килин //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 20-31.

31. Килин, А.Б. и др. Конкордация персонала угледобывающего предприятия как фактор эффективности инноваций /А.Б. Килин, А.С. Костарев, В.А. Азев, М.Н. Полещук //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 32-47.

32. Килин, А.Б. и др. Роль конкордации в инвестиционной деятельности угледобывающих предприятий ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, А.С. Костарев, М.Н. Полещук //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 48-59.

33. Килин, А.Б. и др. Роль организационно-технологического уклада в развитии угледобывающего производственного объединения /А.Б. Килин, А.С. Костарев, Н.В. Галкина, Т.А. Коркина, О.А. Лапаева //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 60-72.

34. Килин, А.Б. и др. Формирование системы планирования и организации улучшений производственных процессов в ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко, С.Н. Радионов //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 73-89.

35. Килин, А.Б. и др. Совершенствование системы премирования персонала энерго-механической службы обогатительной фабрики ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, Н.Ш. Пастухова, В.В. Рыжов, И.В. Марьясов, С.Ф. Зубарев, С.И. Захаров, В.А. Хажиев //Организация и управление горным предприятием: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2014. – №ОВ5. – С. 90-99.

36. Килин, А.Б. и др. Совершенствование деятельности энерго-механической и технологической служб для повышения объемов переработки обогатительной фабрики ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин, Н.Н. Антошин, И.В. Пивоваров, С.Ф. Зубарев, А.А. Лахин, А.С. Горбенко //Открытые горные работы в XXI веке-2: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) Mining Informational and analytical Bulletin scientific and technical journal . – 2015. – № 10 (специальный выпуск №45-2). – С. 128-138.

37. Килин, А.Б. и др. Методологический подход к обоснованию параметров угледобывающего предприятия как организационно-технологической системы /А.Б. Килин, А.С. Костарев, В.А. Пикалов //Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №11. – Спецвыпуск №62. – С. 8-17.

38. Килин, А.Б. и др. Потенциал инновационного технологического развития предприятия: понятие, структура, модель /Н.В. Галкина, А.Б. Килин, А.С. Костарев//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №11. – Спецвыпуск №62. – С. 18-29.

39. Килин, А.Б. и др. Опыт создания организационно-технических условий для эффективной эксплуатации оборудования большой единичной мощности /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко, С.Н. Радионов//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №11. – Спецвыпуск №62. – С. 146-152.

40. Килин, А.Б. и др. О системе непрерывных улучшений производственных процессов в ООО «СУЭК-Хакасия» / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.Н. Кузнецов, Д.С. Сенаторов, В.А. Хажиев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – №10 (спец. выпуск №29). – 11 с.

41. Килин, А.Б. и др. Развитие организационно-технологической структуры угледобывающего предприятия в условиях переходных процессов /В.Л. Яковлев, А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко // Развитие угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2016. – Специальный выпуск №34. – С. 8-19.

42. Килин, А.Б. и др. Организация инновационного технологического развития предприятия (аспекты формирования инновационного потенциала персонала) /Н.В. Галкина, А.Б. Килин //Развитие угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2016. – Специальный выпуск №34. – С. 20-27.

43. Килин, А.Б. и др. Развитие ремонтного обслуживания и эксплуатации автосамосвалов БелАЗ на разрезе «Черногорский» /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко, И.Н. Сухарьков, Е.А. Вакулин, Н.В. Султанова, В.А. Хажиев //Развитие угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2016. – Специальный выпуск №34. – С. 129-137.

44. Килин, А.Б. и др. Повышение производительного времени работы автосамосвалов БелАЗ на основе изменения положения об оплате труда водителей этих машин /А.Б. Килин, Н.Ш. Пастухова, С.Ф. Зубарев, В.А. Хажиев //Развитие угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень. Отдельный выпуск. – 2016. – Специальный выпуск №34. – С. 221-225.

45. Килин, А.Б. Стратегия организационно-технологического и социально-экономического развития ООО «СУЭК-Хакасия» /А.Б. Килин //Открытые горные работы в XXI веке: результаты, проблемы и перспективы развития (Материалы III международной научно-практической конференции): ГИАБ (научно-технический журнал). В 2-х томах. Т. 1. – 2017. – № 12 (специальный выпуск 37). – С. 44-53.

46. Килин, А.Б. и др. Взаимосвязь организации и технологии горного производства /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Галкин, А.М. Макаров //Открытые горные работы в XXI веке: результаты, проблемы и перспективы развития (Материалы III международной научно-практической конференции): ГИАБ (научно-технический журнал). В 2-х томах. Т. 1. – 2017. – № 12 (специальный выпуск 37). – С. 68-76.

47. Килин, А.Б. Развитие организационной структуры регионального производственного объединения как условие повышения его конкурентоспособности /А.Б. Килин //Стратегия, тактика и практика инновационного развития угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) Mining Informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). – 2017. – № 12 (специальный выпуск 39). – С. 8-14.

#### **Статьи в научных изданиях,**

#### **входящих в базы данных Scopus, Web of Science:**

48. Килин, А.Б. Новый уровень производительности и безопасности труда /А.Б. Килин //Уголь. – 2018. – № 3 (1104). – С. 14-17.

49. Килин А.Б. Непрерывное развитие – одно из главных условий стабильного производства /А.Б. Килин //Уголь. – 2018. – №8. – С. 14-17.

50. Килин, А.Б. и др. Переходный процесс как основной процесс инновационного развития /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко //Планирование и организация инновационного развития угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2018. — № 12 (специальный выпуск 64). – С. 11-21.

51. Килин, А.Б. и др. Подход к вовлечению ремонтного персонала в процесс повышения эффективности обеспечения работоспособности оборудования /А.Б. Килин, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, Н.Ш. Пастухова, С.Ф. Зубарев, Р.А. Куделя, В.А. Хажиев //Планирование и организация инновационного развития угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2018. — № 12 (специальный выпуск 64). – С. 71-81.

52. Килин, А.Б. и др. О подходе к повышению динамики результативности инновационной деятельности /А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, А.А. Гартман, Б.М. Габбасов //Обеспечение результативности инновационной деятельности предприятий угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2019. – № 12 (специальный выпуск 49). – С. 3-9.

53. Килин, А.Б. и др. Рыночные отношения на угледобывающем предприятии и эффективность производства /А.Б. Килин, В.А. Галкин, А.М. Макаров //Уголь. – 2020. – №9. – С. 29-34. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-9-29-34.

54. Килин, А.Б. и др. Реализация инновационных технологий рекультивации переуплотненных автомобильных отвалов угледобывающих предприятий Хакасии /А.Т. Лавриненко, А.Б. Килин, Н.А. Остапова, О.С. Сафронова, И.Н. Евсева, Е.А. Моршнева //Уголь. – 2021. – №5. – С. 80-83. doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-5-80-83>.

**Статьи и доклады в научных сборниках,  
журналах и других изданиях**

55. Килин, А.Б. и др. Выявление резервов повышения эффективности производства (на примере Черногорского филиала ОАО «СУЭК») /А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, А.С. Костарев, В.А. Азев, В.М. Янцижин, В.А. Галкин, А.М. Макаров, А.С. Довженок, Т.А. Коркина. – Препринт НИИОГР. – 2008. – 33 с.

56. Килин, А.Б. и др. Опыт планирования и реализации мероприятий по совершенствованию производства в Черногорском филиале ОАО «СУЭК» /А.Б. Килин, В.А. Азев, Г.Н. Шаповаленко, А.Л. Жуков //Открытые горные работы в XXI веке»: Материалы Международной научно-практической конференции (4-7 октября 2011 г.) – Красноярск, 2011. – С. 268-273.

57. Килин, А.Б. и др. О теории и методологии организации горного производства /В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев, Г.Н. Шаповаленко, В.А. Галкин, А.М. Макаров, И.Л. Кравчук, А.С. Довженок, А.В. Соколовский, В.А. Пикалов //В книге: Комбинированная геотехнология: ресурсосбережение и энергоэффективность IX международная конференция. – 2017. – С. 25-27.