

*На правах рукописи*

**КОСТАРЕВ Андрей Сергеевич**

**ПЛАНИРОВАНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ  
В УГЛЕДОБЫВАЮЩЕМ  
ПРОИЗВОДСТВЕННОМ ОБЪЕДИНЕНИИ**

Специальность 08.00.05 –  
Экономика и управление народным хозяйством  
(управление инновациями)

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

**Челябинск 2011**

Работа выполнена в ОАО «Научно-технический центр угольной промышленности по открытым горным разработкам – Научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт по добыче полезных ископаемых открытым способом» (ОАО «НТЦ-НИИОГР»).

**Научный руководитель –** доктор экономических наук, доцент  
Галкина Наталья Владимировна.

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, доцент  
Чернов Владимир Борисович,

доктор экономических наук, профессор  
Шеломенцев Андрей Геннадьевич.

**Ведущая организация –** Уральский государственный горный  
университет (г. Екатеринбург).

Защита диссертации состоится 02 ноября 2011 г. в 11–00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.298.07 в Южно-Уральском государственном университете по адресу: 454080, г. Челябинск, пр. им. В.И. Ленина, 76, ауд. 502.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Южно-Уральского государственного университета.

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

Ученый секретарь диссертационного совета  
доктор экономических наук, профессор

Бутрин А.Г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Динамика инновационного развития угледобывающих производственных объединений и уровень их конкурентоспособности определяются сложившейся в мировой экономике практикой управления инновационной деятельностью как непрерывным инновационным процессом. Это предполагает формирование комплекса взаимосвязанных инноваций, позволяющего угледобывающим производственным объединениям повышать эффективность и безопасность производства с требуемым темпом.

В настоящее время отечественные угледобывающие производственные объединения для обеспечения необходимого уровня конкурентоспособности должны повысить эффективность использования ресурсов в 2–3 раза, а уровень промышленной безопасности – в 5–8 раз. Осуществляемое в угледобывающих производственных объединениях технико-технологическое обновление производства требует больших финансовых вложений и не приводит к ожидаемым результатам: уровень использования потенциала дорогостоящей и высокопроизводительной техники составляет 30–40%, что существенно ниже, чем на аналогичных предприятиях экономически развитых стран.

Ускорение темпа повышения эффективности и безопасности производства связано с реализацией инноваций различных видов, уровня сложности, масштаба и возможно только при условии рационального использования внутренних и внешних ресурсов. Экономическое значение планирования инновационных процессов актуализирует необходимость разработки методического инструментария, обеспечивающего развитие инновационной деятельности в угледобывающем производственном объединении в условиях конкурентной среды.

**Степень разработанности проблемы.** Актуальность инновационного развития экономики в настоящее время не подвергается сомнению. Об этом свидетельствует большое количество исследователей, занимающихся проблемами инновационного развития. Так, проблемами значимости инноваций в развитии экономики занимались И. Ансофф, П. Друкер, Р. Коуз, М. Портер, Б. Санто, Й. Шумпетер и др.

В России исследователи традиционно занимаются решением технико-технологических проблем в их связи с проблемами научно-технического прогресса. Необходимо выделить работы таких авторов, как А.Г. Аганбегян, А.И. Анчишкин, С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, В.Л. Макаров, Г.А. Месяц, А.И. Татаркин, Ю.В. Яковец и др. Данные авторы рассматривают проблемы обеспечения инновационной деятельности в сферах модернизации экономики, государственного регулирования развития науки и техники, формирования нормативно-правовой базы реализации инновационной политики, определения приоритетных сфер и отраслей производства, создания инновационной инфраструктуры, улучшения системы стимулирования инновационной деятельности и т.п.

Важное методологическое значение для логических построений и последующих практических действий по управлению инновационным развитием промышленных предприятий имеют труды И.Т. Балабанова, В.М. Гранатурова, Б.З. Мильнера, Р.А. Фатхутдинова и др. Среди уральских авторов следует отме-

тить И.А. Баева, В.П. Горшенина, М.Н. Игнатьеву, Е.М. Козакова, П.П. Лутовинова, А.К. Тащева, В.Б. Чернова, А.Г. Шеломенцева и др.

В горной науке и практике решение проблем повышения эффективности инновационной деятельности связано с формированием технико-технологических, организационных и институциональных основ управления инновационным процессом. Подходы к формированию этих основ на горнодобывающем предприятии рассмотрены в работах В.Б. Артемьева, А.С. Астахова, В.А. Галкина, В.И. Ганицкого, Ю.Г. Грибина, А.С. Довженка, Г.И. Козового, В.И. Кузнецова, Л.В. Лабунского, Ю.Н. Малышева, А.М. Макарова, А.Г. Нецветаева, А.А. Петросова, В.П. Пономарева, С.С. Резниченко, В.Е. Стровского, В.Л. Яковлева и др.

Созданные исследователями теоретические и методологические основы управления инновационным развитием промышленных предприятий дали возможность обосновать необходимость разработки научного подхода к управлению инновационными процессами, учитывающего многообразие, сложность и взаимообусловленность инноваций и позволяющего прогнозировать достижение требуемого уровня конкурентоспособности угледобывающего производственного объединения на рынке угольной продукции на основе планирования внутрипроизводственных циклов.

**Целью работы** является разработка методического подхода и методов планирования инновационного процесса в угледобывающем производственном объединении в условиях его инновационного развития.

**Задачи диссертационного исследования:**

1. Выявить особенности инновационной деятельности в угледобывающем производственном объединении в контексте цикличности инновационных процессов.
2. Разработать классификацию внутрипроизводственных инновационных циклов.
3. Обосновать критерии и показатели планирования внутрипроизводственного инновационного цикла.
4. Установить зависимость эффективности основной инновации от состава и параметров обеспечивающих инноваций.
5. Разработать и апробировать алгоритм планирования инновационного процесса в угледобывающем производственном объединении.

**Объект исследования** – угледобывающее производственное объединение, осуществляющее инновационную деятельность.

**Предмет исследования** – организационно-экономические отношения на этапах планирования и организации внутрипроизводственного инновационного цикла в угледобывающем производственном объединении

**Теоретическую и методологическую основу исследования** составили положения теории и методологии систем, производственного менеджмента, управления технологическими процессами, экономического планирования; труды отечественных и зарубежных ученых в области организации производства и управления предприятием, а также собственные исследования автора. Ин-

формационную базу составили законодательные и нормативные акты, статистические данные, данные сайтов отечественных промышленных предприятий; монографии, авторефераты и диссертационные исследования; рекомендованные ВАК РФ научные журналы и материалы периодической печати, электронные научные издания, данные аналитических обзоров, материалы научно-практических конференций.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности.** Работа выполнена в соответствии с пунктами паспорта специальности ВАК 08.00.05 – Экономика и управление народным хозяйством: область исследования – «управление инновациями»: пп. 2.2, 2.8, 2.13.

**Получены следующие результаты, обладающие научной новизной**

1. С учетом специфики углепроизводства раскрыта сущность внутрипроизводственных инновационных циклов, реализуемых в угледобывающем производственном объединении, и разработана их классификация по следующим признакам: вид инноваций, тип инноваций, продолжительность реализации инновационного цикла, источник его ресурсного обеспечения. Применение классификации позволяет при разработке и реализации стратегии развития угледобывающего производственного объединения повышать качество планирования мероприятий, обеспечивающих требуемый уровень эффективности основной инновации.

2. Предложен методический подход к планированию инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении, включающий принципы разработки планов и соответствующую систему показателей внутрипроизводственного инновационного цикла, ориентированные на комплекс инноваций. Применение предложенного методического подхода позволяет целенаправленно регулировать показатели внутрипроизводственного инновационного цикла, обеспечивая их наиболее рациональные значения.

3. Доказана зависимость эффективности основной инновации, направленной на повышение производительности горного оборудования, от состава и параметров обеспечивающих инноваций во внутрипроизводственном инновационном цикле, реализуемом угледобывающим производственным объединением.

4. Разработан алгоритм планирования инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении, в котором выделены два блока: календарное планирование параметров внутрипроизводственных инновационных циклов и их корректировка в процессе реализации инноваций.

**Методы исследования.** В работе использованы методы системного и структурно-функционального анализа, экономико-математического моделирования, научного обобщения, математической статистики, экспертных оценок, сетевого и календарного планирования.

**Обоснованность и достоверность** полученных научных результатов подтверждаются соответствием результатов исследований данным практики и результатам внедрения разработанной методики; достаточным объемом экспериментальных исследований и оценкой результатов по критериям математической статистики; промышленной апробацией результатов исследований.

**Практическая значимость работы** заключается в том, что полученные результаты позволяют повысить эффективность управленческих решений, принимаемых менеджментом промышленных предприятий в процессе управления инновационной деятельностью. Выводы и методические разработки могут быть использованы руководителями и специалистами угольных компаний и угледобывающих производственных объединений при разработке планов инновационного развития.

**Апробация работы.** Результаты исследований и основные научные положения работы докладывались на международной конференции «Неделя горняка–2011» (г. Москва, 2011 г.), научных семинарах в Институте экономики УрО РАН (г. Екатеринбург, 2010 г.), в ОАО «НТЦ-НИИОГР» (г. Челябинск, 2007–2010 гг.), научно-технических советах горнодобывающих предприятий и компаний.

**Публикации.** Основные результаты диссертации отражены в 8 научных публикациях общим объемом 8,64 п.л. (авторских – 3,19 п.л.), 6 из них – в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы из 115 наименований. Содержание изложено на 148 страницах машинописного текста, содержит 22 рисунка, 30 таблиц.

Во **введении** обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи, раскрыта научная новизна и предмет исследования, отмечена практическая значимость работы и представлены сведения об апробации результатов.

В **первой главе** «Состояние изученности вопроса, цель и задачи исследования» проанализированы теоретические и методологические основы управления инновационной деятельностью на промышленном предприятии, показаны особенности инновационной деятельности в угледобывающих производственных объединениях, обоснованы актуальные задачи управления инновационными процессами и доказано, что в условиях конкурентной среды управление инновационными процессами следует осуществлять внутрипроизводственными инновационными циклами.

Во **второй главе** «Влияние управления инновационными циклами угледобывающего производственного объединения на динамику эффективности и безопасности угледобычи» дано понятие внутрипроизводственного инновационного цикла и показаны этапы его осуществления; разработана классификация внутрипроизводственных инновационных циклов; обоснован методический подход к планированию внутрипроизводственных инновационных циклов; предложены критерии и система показателей для оценки качества планирования внутрипроизводственных инновационных циклов; доказана зависимость эффективности основной инновации, осуществляемой в угледобывающем производственном объединении, от обеспечивающих инноваций; показан потенциал повышения производительности оборудования и труда при реализации основных и обеспечивающих инноваций.

В третьей главе «Совершенствование планирования внутрипроизводственных инновационных циклов в угледобывающем производственном объединении» предложен алгоритм планирования инновационного процесса, включающий два блока: календарное и ситуационное планирование внутрипроизводственного инновационного цикла; показан опыт применения разработанного методического подхода к планированию внутрипроизводственных инновационных циклов; дана оценка социально-экономической эффективности результатов реализации методического подхода и алгоритма планирования.

В заключении изложены основные результаты проведенного исследования, сформулированы выводы и практические рекомендации.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. С учетом специфики углепроизводства раскрыта сущность внутрипроизводственных инновационных циклов, реализуемых в угледобывающем производственном объединении, и разработана их классификация по следующим признакам: вид инноваций, тип инноваций, продолжительность реализации инновационного цикла, источник его ресурсного обеспечения. Применение классификации позволяет при разработке и реализации стратегии развития угледобывающего производственного объединения повышать качество планирования мероприятий, обеспечивающих требуемый уровень эффективности основной инновации.**

Инновационная деятельность в угледобывающем производственном объединении (УПО) включает процессы совершенствования функционирования подразделения, предприятия, производственного объединения на базе генерации и использования новых знаний, а также применения передового опыта и осуществляется посредством реализации внутрипроизводственных инновационных циклов.

На основе определения жизненного цикла инновационного продукта автором сформулировано понятие внутрипроизводственного инновационного цикла применительно к управлению инновационной деятельностью в угледобывающем производственном объединении (табл. 1).

**Таблица 1**

**Понятия «жизненный цикл инновации» и «внутрипроизводственный инновационный цикл в угледобывающем производственном объединении»**

<b>Вид цикла</b>	<b>Определение</b>
Жизненный цикл нововведения	Период времени от зарождения новой идеи, ее разработки, практического воплощения в новых изделиях до морального старения этих изделий и снятия их с производства
Внутрипроизводственный инновационный цикл в УПО	Процесс создания и реализации взаимообусловленных и взаимосвязанных основной и обеспечивающих инноваций с момента зарождения идеи до получения устойчивого социально-экономического эффекта и начала нового инновационного цикла

Для обеспечения требуемого социально-экономического эффекта необходимо поддерживать достигнутые социально-экономические показатели производства на запланированном уровне вплоть до начала нового цикла.

Основные этапы внутрипроизводственного инновационного цикла в угледобывающем производственном объединении: зарождение и разработка идеи, направленной на получение социально-экономического эффекта; проектирование и реализация внутрипроизводственного инновационного цикла.

Основу классификации внутрипроизводственных инновационных циклов (ВИЦ) представляет подразделение инноваций на технические, технологические, организационные и управленческие:

- технические инновации – результат освоения более производительного оборудования, средств малой механизации, разработки и применения автоматизированных систем контроля и управления;

- технологические инновации – результат разработки и освоения технологически новых или значительно усовершенствованных процессов и рабочих операций при ведении горных работ;

- организационные инновации – результат разработки и применения новых или значительно усовершенствованных организационных и управленческих структур, обеспечивающих производственную деятельность;

- управленческие инновации – результат разработки и применения новых механизмов управления производством, взаимодействием персонала, в основе которых институциональные элементы, предназначенные для стимулирования создания и освоения технических, технологических и организационных инноваций. Управленческие инновации связаны с преобразованием существующих в объединении формальных и неформальных норм, правил, традиций, контрактных обязательств, инструкций, систем оплаты труда и других институтов правового обеспечения инновационной деятельности, позволяющих достигать планируемых результатов.

Любая из этих инноваций может являться «точкой роста» эффективности и безопасности производства в объединении.

В работе обоснована целесообразность выделения основной и обеспечивающих инноваций. Основная инновация – это вид инновации, разработка и реализация которой позволяет кардинально повысить эффективность и безопасность производства. Обеспечивающие инновации – это вид инноваций, целью осуществления которых является достижение требуемой эффективности основной инновации. По нашему мнению, реализация основной инновации в инновационном цикле, поддерживаемая соответствующими инновационными

преобразованиями, позволяет получать синергетический эффект инновационного процесса.

Анализ инновационных процессов на предприятиях ОАО «СУЭК», ОАО «Южный Кузбасс», ОАО «Междуречье», ЗАО «Распадская угольная компания» за 1990–2010 гг. и на других угледобывающих предприятиях позволил сгруппировать ВИЦ по продолжительности: до 90 дней, до 1 года, 1–3 года.

Продолжительность внутрипроизводственного инновационного цикла в угледобывающем производственном объединении – это период времени, в течение которого разрабатываются, реализуются и осваиваются в целесообразной последовательности управленческие, организационные, технологические и технические инновации, направленные на повышение эффективности и безопасности производства. Источниками их ресурсного обеспечения могут быть внутрипроизводственные резервы и привлеченные внешние средства.

Исследование инновационных процессов в УПО позволило выделить наиболее значимые для эффективного управления внутрипроизводственными инновационными циклами признаки: вид инноваций; тип инноваций; продолжительность цикла; источники ресурсного обеспечения, – которые положены в основу разработанной классификации ВИЦ (табл. 2).

**Таблица 2**

**Классификация внутрипроизводственных инновационных циклов**

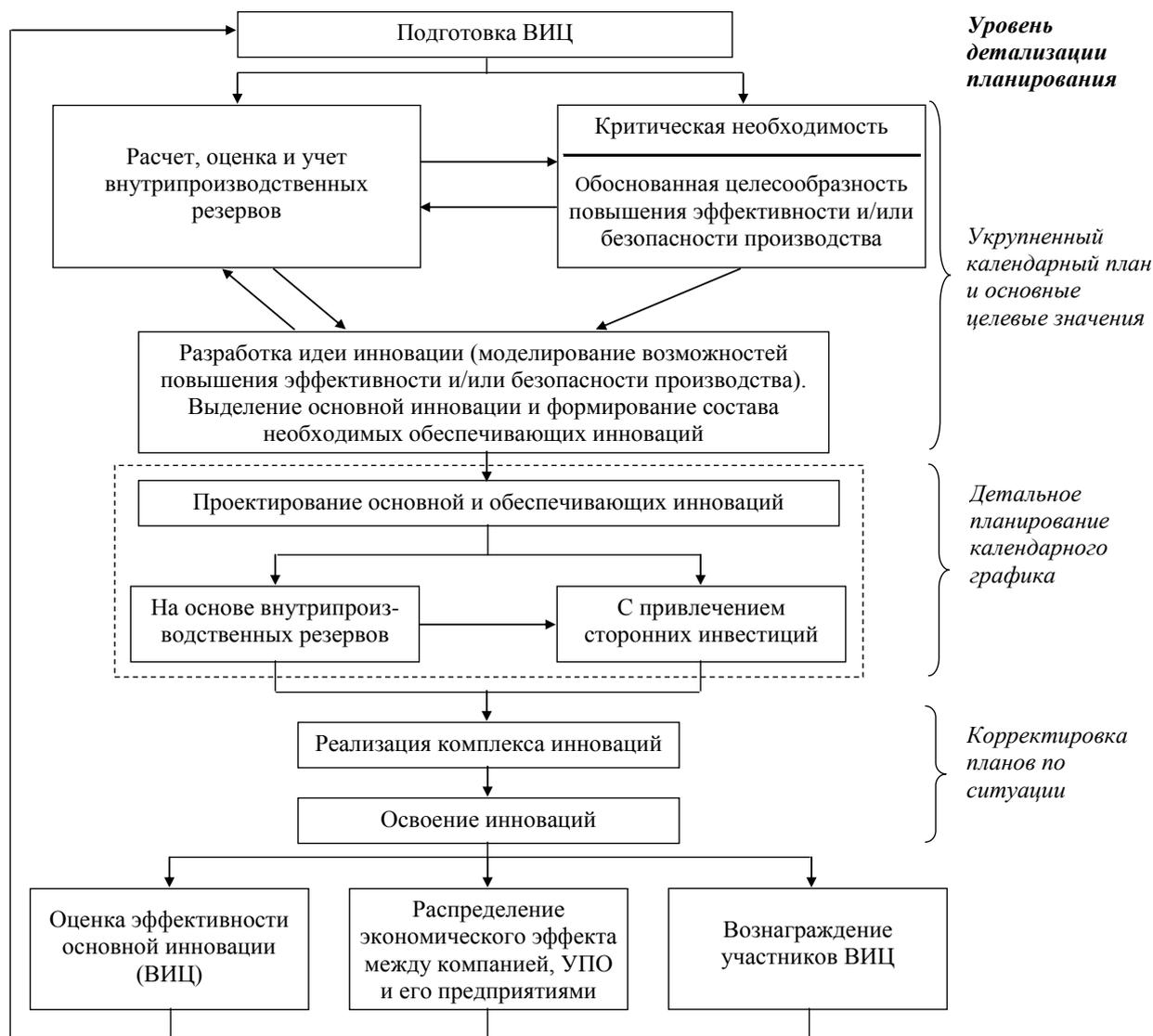
<b>Продолжительность ВИЦ</b>	<b>Вид инновации</b>	<b>Тип инновации</b>	<b>Источник ресурсного обеспечения</b>
Малая (< 90 дней)	Основная	Технологическая	Внутрипроизводственные резервы
Средняя (< 1 года)		Техническая	
Большая (1–3 года)	Обеспечивающая	Организационная	Привлеченные внешние средства
		Управленческая	

**2. Предложен методический подход к планированию инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении, включающий принципы разработки планов и соответствующую систему показателей внутрипроизводственного инновационного цикла, ориентированные на комплекс инноваций. Применение предложенного методического подхода позволяет целенаправленно регулировать показатели внутрипроизводственного инновационного цикла, обеспечивая их наиболее рациональные значения.**

Принципы предлагаемого методического подхода включают в себя рассмотрение отдельных инновационных процессов как циклических; комплекс-

ное построение внутрипроизводственного инновационного цикла с выделением основной и обеспечивающих инноваций; комплексное ресурсное обеспечение инновационной деятельности компанией и угледобывающим производственным объединением по критериям адресности и своевременности поступления ресурсов; первоочередное использование внутрипроизводственных резервов для инвестирования инноваций по отношению к внешним привлеченным средствам; последовательно-параллельную реализацию основных и обеспечивающих инноваций.

Схема реализации методического подхода к планированию ВИЦ в УПО представлена на рис. 1.



**Рис. 1. Схема реализации методического подхода к планированию ВИЦ в УПО**

В зависимости от этапа ВИЦ планы различаются по уровню детализации и составу показателей. Система показателей для планирования ВИЦ отражена на рис. 2.



**Рис. 2. Система показателей для планирования ВИЦ**

В качестве показателя результата инновационной деятельности УПО целесообразно использовать прирост финансового результата, а именно прибыль до вычета расходов по процентам, уплаты налогов на прибыль и амортизационных отчислений (ЕБИТДА), полученную за счет реализованных инноваций, поскольку этот показатель отражает интересы собственника, характеризует деятельность УПО в целом и, в конечном итоге, определяет его инвестиционную привлекательность. Источником прироста является увеличение производительности оборудования (труда), улучшение качества продукции. Эти производственные показатели необходимо укрупненно определить на **этапе зарождения идеи и разработки** основной инновации. Кроме того на этом этапе определяется ожидаемый финансовый результат NPV; состав обеспечивающих инноваций; максимально допустимая продолжительность инновационного цикла ( $T_{ВИЦ}$ ) и объем имеющихся ресурсов ( $P_u$ ).

Для определения  $T_{ВИЦ}$  осуществляется прогноз наступления неблагоприятных событий, нарушающих нормальное функционирование предприятия, либо прогноз темпов изменения эффективности и безопасности производства у конкурентов (для определения возможного момента потери конкурентоспособности). Выбор основной инновации осуществляется на основе разработанной в диссертации матрицы, позволяющей отразить приоритетность инновации в зависимости от продолжительности ВИЦ и ожидаемого эффекта.

Состав обеспечивающих инноваций определяется таким образом, чтобы были проведены необходимые изменения во всех подсистемах предприятия, на которые окажет воздействие основная инновация. Для определения необходимого и достаточного состава обеспечивающих инноваций разработана диагностическая матрица, в которой отражены все этапы производственного процесса угледобывающего предприятия в составе УПО и основные их параметры.

На этапе **разработки проекта** инновации формируется детальный календарный график реализации и освоения инноваций с определением критического пути инновации, сроков и продолжительности обеспечивающих инноваций, объемов и сроков поступления необходимых ресурсов. Основная задача планирования на этом этапе – распределение во времени определенного состава обеспечивающих инноваций, при этом продолжительность каждой обеспечивающей инноваций в  $i$ -х производственных процессах по  $j$ -м параметрам ( $t_{ij}$ ) рассчитывается по входным показателям ресурсов и результатов инновационной деятельности УПО (табл. 3).

Таблица 3

## Система показателей ВИЦ

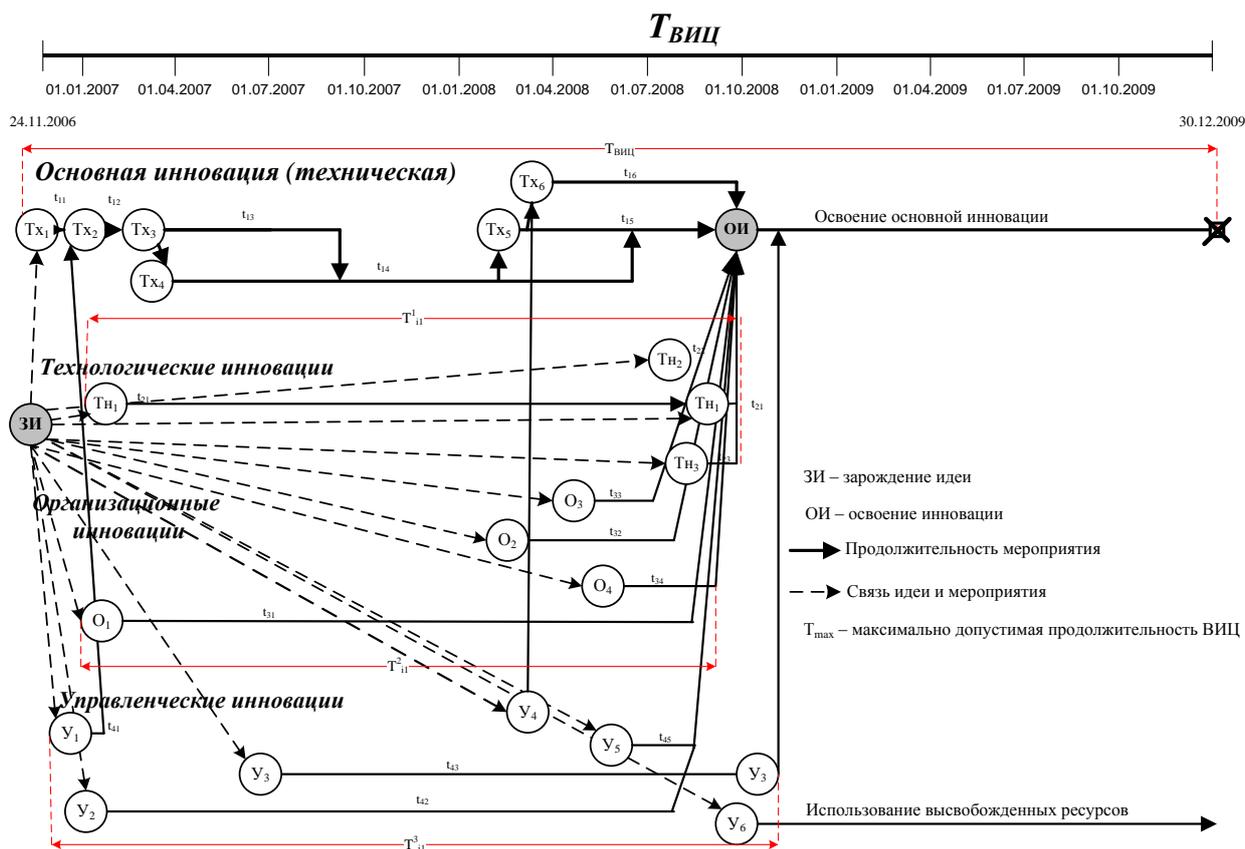
Показатель	Формула
<i>Показатель результата инновационной деятельности УПО</i>	
Прирост финансово-го результата деятельности УПО, руб.	$\Delta \text{ЕБИТДА} = \text{ЕБИТДА}_2 - \text{ЕБИТДА}_1$ , где $\text{ЕБИТДА}_{2(1)}$ – планируемая и фактическая за прошлый период $\text{ЕБИТДА}$
<i>Показатели на выходе ВИЦ</i>	
Производительность оборудования (труда), м <sup>3</sup> /ч, пог.м/ч, т/ч, т/чел., м <sup>3</sup> /чел., пог.м/чел.	$P_{об.} = \frac{V}{T_{раб.}}, \quad P_n = \frac{V}{N_{чел.}}$ где $V$ – выполненный объем работы, м <sup>3</sup> , пог.м, т; $T_{раб.}$ – время работы, ч; $N_{чел.}$ – количество человек, выполнивших объем работы
Чистый дисконтированный доход, руб.	$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{D_{(t)} - Z_{(t)}}{(1 + E)^t}$ где $D_{(t)}$ – доход в $t$ -м интервале планирования, руб.; $Z_{(t)}$ – затраты в $t$ -м интервале планирования, руб.; $E$ – ставка дисконтирования, ед.; $T$ – срок реализации ВИЦ, лет.
<i>Процессный показатель</i>	
Коэффициент соответствия параметров обеспечивающей инновации цели основной	$Kc = Pz / Pn$ , где $Pz, Pn$ – параметры заданные и необходимые, соответственно
<i>Входные показатели ресурсов</i>	
Продолжительность ВИЦ, дн.	1) $T_{ВИЦ} = \frac{V}{P_{об.}} + T_{разр.} + T_{реал.}$ , где $T_{разр.}, T_{реал.}$ – продолжительность разработки и реализации основной инновации. 2) Нормативно установленные сроки
Продолжительность обеспечивающей инновации, дн.	$t_{max} = T_{ВИЦ} - T_{ост.}$ , $t_{расч.} = t_{разр.} + t_{реал.}, t_{расч.} \leq t_{max}$ где $T_{ост.}$ – период времени до установленного срока окончания освоения основной инновации; $t_{max}, t_{расч.}$ – максимально допустимое и необходимое время разработки и реализации обеспечивающей инновации, соответственно; $t_{разр.}, t_{реал.}$ – продолжительность разработки и реализации обеспечивающей инновации, соответственно
Трудозатраты на технические и технологические инновации, чел.-ч, руб.	$N_{чел.-ч} = \sum_{i=1}^n H_{в.i} \times N_{опер.i}$ $P_m = \sum_{i=1}^n H_{в.i} \times N_{опер.i} \times Ц_ч$ где $H_{в.i}$ – норма времени выполнения $i$ -го вида операций, чел.-ч; $N_{опер.i}$ – количество $i$ -го вида операций; $n$ – количество видов операций; $Ц_ч$ – цена часа работы, руб/ч
Трудозатраты на организационные и управленческие инновации, чел.-ч, руб.	$N_{чел.-ч} = \sum_{i=1}^n N_{стор.i} \times N_{суб.i} \times \sum_{j=1}^{m_i} t_{опер.j}^{совм.} + \sum_{r=1}^s t_{опер.r}^{унд.}$ $P_m = N_{чел.-ч} \times Ц_{сп.}$

Окончание табл. 3

Показатель	Формула
	<p>где <math>N_{стор .i}</math> – количество взаимодействующих сторон, участвующих в <math>i</math>-м этапе разработки и реализации инновации; <math>n</math> – количество этапов разработки и реализации; <math>N_{суб .i}</math> – количество ключевых субъектов каждой стороны; <math>t_{опер .j}^{совм .}</math>, <math>t_{опер .r}^{инд .}</math> – продолжительность совместных и индивидуальных операций на <math>i</math>-м этапе, ч; <math>m_i</math> – кол-во операций на <math>i</math>-м этапе; <math>j, i</math> – индекс совместных и индивидуальных операций, соответственно; <math>s</math> – количество индивидуальных операций; <math>Ц_{ср.}</math> – средняя цена часа работы, руб/ч</p>
Материальные ресурсы на инновации, руб.	$P = P_{пост .} + P_{пер .} + P_{ст .орг .},$ $P_{пост .} = N_{чел .} \times H_{расх ./чел .},$ $P_{пер .} = H_{МТР} \times Ц,$ <p>где <math>P_{пост .}</math>, <math>P_{пер .}</math>, <math>P_{ст .орг .}</math> – количество ресурсов на постоянные, переменные и дополнительные расходы за услуги сторонних организаций; <math>N_{чел .}</math> – количество участвующих в инновации человек; для организационных и управленческих инноваций <math>H_{расх ./чел .}</math> – норма общехозяйственных расходов на человека; для технических и технологических инноваций <math>H_{расх ./чел .}</math> – норма общепроизводственных расходов на человека; <math>H_{МТР}</math> – норма расхода МТР; <math>Ц</math> – цена единицы МТР</p>
<i>Входные показатели ожидаемого результата обеспечивающих инноваций по типам</i>	
Производительность оборудования (труда), м <sup>3</sup> /ч, пог.м/ч, т/ч, т/чел., м <sup>3</sup> /чел., пог.м/чел. (для технических инноваций)	$\Pi_{об .} = \frac{V}{T_{раб .}},$ $\Pi_n = \frac{V}{N_{чел .}}$
Коэффициент использования времени работы оборудования (для технологических инноваций)	$K_{и .вр .об .} = \frac{T_{произв .об .факт .}}{T_{норм .об .}},$ <p>где <math>T_{произв .об .факт .}</math>, <math>T_{норм .об .}</math> – фактическое производительное и нормативное время работы оборудования</p>
Коэффициент использования времени работы персонала (для организационных инноваций)	$K_{и .вр .п .} = \frac{T_{произв .перс .факт .}}{T_{норм .перс .}},$ <p>где <math>T_{произв .перс .факт .}</math>, <math>T_{норм .перс .}</math> – фактическое производительное и нормативное время работы персонала</p>
Коэффициент инновационной активности персонала (для управленческих инноваций)	$K_{ин .} = \frac{У_{вовл .факт .}}{У_{вовл .треб .}},$ <p>где <math>У_{вовл .факт .}</math>, <math>У_{вовл .треб .}</math> – фактический и требуемый уровни вовлеченности в инновационную деятельность персонала всех уровней управления</p>

При определении продолжительности разработки, реализации и освоения обеспечивающих инноваций необходимо соблюдать ограничения по времени и другим ресурсам.

Для разработки календарного плана ВИЦ целесообразно использовать инструментарий сетевого планирования (рис. 3).



**Рис. 3. Календарный график ВИЦ на примере технической инновации, обеспечивающей замену на вскрышных работах автотранспортной технологии на бестранспортную**

На этапе реализации и освоения инновации корректируются в зависимости от ситуации параметры, определенные на предыдущем этапе.

Применение предложенного методического подхода позволяет целенаправленно регулировать показатели внутрипроизводственного инновационного цикла, обеспечивая их наиболее рациональные значения.

**3. Доказана зависимость эффективности основной инновации, направленной на повышение производительности горного оборудования, от состава и параметров обеспечивающих инноваций во внутрипроизводственном инновационном цикле, реализуемом угледобывающим производственным объединением.**

В условиях технического перевооружения угольной отрасли, направленного на освоение передового высокопроизводительного оборудования для обеспечения существенного роста производительности, качества продукции и безопасности производства, основные инновации в УПО связаны с техникой и технологией добычи и переработки угля. Результатом освоения новой техники должно стать наиболее полное использование потенциала производительности оборудования (труда), что позволит обеспечить приемлемый для собственников уровень эффективности бизнеса.

Для оценки влияния состава и параметров обеспечивающих инноваций на эффективность основной необходимо определить критерий оценки, соответствующие показатели, отражающие степень реализации обеспечивающих инноваций, и интегральный коэффициент результативности основной инновации.

Для основной технической инновации в УПО обеспечивающими могут быть следующие инновации: технологические, направленные на формирование параметров рабочей зоны, соответствующих параметрам оборудования (высота уступа, ширина рабочей площадки, длина фронта, ширина и качество транспортных берм), обеспечение сбалансированности смежных технологических элементов (звеньев, операций, процессов); организационные, направленные на исключение нефункционального использования времени, повышение квалификации персонала до требуемого уровня, стандартизацию процессов; управленческие, направленные на усовершенствование системы оперативного планирования и контроля производственных процессов, изменение системы мотивации персонала, формирование системы управления инновационными процессами, автоматизацию процессов управления, повышение качества информационного обеспечения.

Для оценки степени реализации обеспечивающих инноваций целесообразно применять соответствующий коэффициент, рассчитываемый на основе входных показателей их ожидаемого результата по каждому типу:

$$K_{P\ Tx} = \frac{П_{об.факт.}}{П_{об.цел.}}, \quad (1)$$

где  $K_{P\ Tx}$  – коэффициент реализации технических обеспечивающих инноваций;

$П_{об.факт.}$ ,  $П_{об.цел.}$  – фактическая и целевая производительность вспомогательного оборудования.

$$K_{P\ Tn} = \frac{K_{и\ вр.об.факт.}}{K_{и\ вр.об.цел.}}, \quad (2)$$

где  $K_{P\ Tn}$  – коэффициент реализации технологических обеспечивающих инноваций;

$K_{и\ вр.об.факт.}$ ,  $K_{и\ вр.об.цел.}$  – фактический и целевой коэффициенты использования времени работы оборудования;

$$K_{P\ Org.} = \frac{K_{и\ вр.перс.факт.}}{K_{и\ вр.перс.цел.}}, \quad (3)$$

где  $K_{P\ Org.}$  – коэффициент реализации организационных обеспечивающих инноваций;

$K_{и\ вр.перс.факт.}$ ,  $K_{и\ вр.перс.цел.}$  – фактический и целевой коэффициенты использования времени работы персонала.

$$K_{P\ Ynp.} = \frac{K_{ин.факт.}}{K_{ин.цел.}}, \quad (4)$$

где  $K_{P\ ynp.}$  – коэффициент реализации управленческих обеспечивающих инноваций;

$K_{ин.факт.}$ ,  $K_{ин.цел.}$  – фактический и целевой коэффициенты инновационной активности персонала.

Если какой-либо коэффициент реализации обеспечивающих инноваций больше 1, то необходима проверка корректности расчета нормативного значения и учета фактически достигнутых значений.

Интегральный коэффициент результативности комплекса обеспечивающих инноваций рассчитывается по формуле:

$$K_P = \nu K_{P\ Tx} + \lambda K_{P\ Tn} + \beta K_{P\ Opz} + \gamma K_{P\ Ynp} \quad (5)$$

$\nu$ ,  $\lambda$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – весовые коэффициенты, отражающие значимость соответствующего типа инноваций, определяемые экспертно на основе передового опыта и статистических данных.

Как правило, для УПО значения весовых коэффициентов находятся в следующих диапазонах:  $\nu \in [0,0; 0,25]$ ,  $\lambda \in [0,2; 0,3]$ ,  $\beta \in [0,25; 0,35]$ ,  $\gamma \in [0,3; 0,4]$ .

В качестве критерия эффективности основной инновации в работе принят коэффициент использования потенциала производительности оборудования (труда):

$$K_{ин} = \frac{Пф}{Пн} \quad (6)$$

где  $Пф$  – фактическая производительность оборудования (труда);

$Пн$  – технологически возможная производительность оборудования (труда).

Математическая обработка результатов реализации инновационных процессов в таких российских угледобывающих объединениях и компаниях, как ОАО «СУЭК», ОАО «Южный Кузбасс», ОАО «Междуречье», ОАО «Белон» за 1990–2011 гг. позволила установить и доказать зависимость эффективности основной технической инновации от состава и параметров обеспечивающих инноваций (рис. 4, табл. 4).

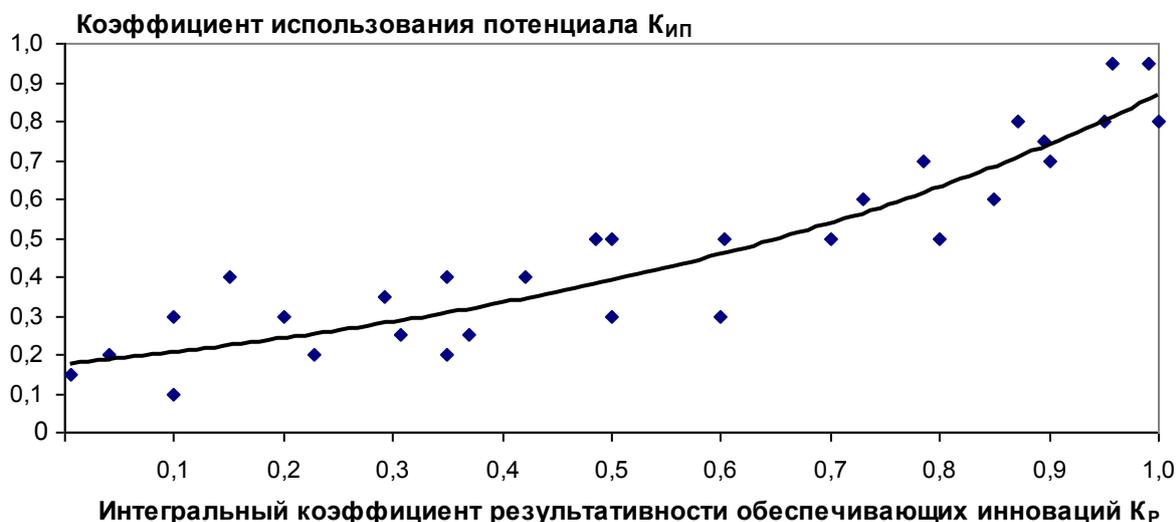


Рис. 4. Зависимость эффективности основной инновации от состава и параметров обеспечивающих инноваций

Таблица 4

## Примеры инноваций и результаты их реализации

Основная инновация	Обеспечивающие инновации				Результаты освоения		
	Технические	Технологические	Организационные	Управленческие	Интегральный коэффициент результативности обеспечивающих инноваций	Производительность, фактическая / технологически возможная	Коэффициент использования потенциала производительности оборудования (труда)
Техническая	Коэффициент достижимости цели / количество инноваций						
<b>ООО «СУЭК-Хакасия»</b>							
Приобретение экскаватора ЭШ 20/90 для замены на вскрышных работах автотранспортной технологии на бестранспортную	–	0,9 / 4	0,9 / 4	1 / 6	0,94	200 тыс. м <sup>3</sup> /мес. ————— 275 тыс. м <sup>3</sup> /мес.	0,73
Наращивание бортов автомобилей БелАЗ	–	1 / 1	0,9 / 3	1 / 1	0,96	248 тыс.ткм / мес. ————— 290 тыс.ткм / мес.	0,85
<b>ОАО «Разрез Сибиргинский»</b>							
Ввод и освоение экскаватора РН-2800	1 / 1	0,8 / 1	0,3 / 2	0,1 / 3	0,32	0,8 млн.м <sup>3</sup> /мес. ————— 1,6 млн. м <sup>3</sup> /мес.	0,5
<b>ОАО «Междуречье»</b>							
Ввод и освоение экскаватора РН-2800	1 / 1	0,94 / 2	0,65 / 8	0,8 / 3	0,77	1,0 млн.м <sup>3</sup> /мес. ————— 1,6 млн. м <sup>3</sup> /мес.	0,63
<b>ОАО «Белон»</b>							
Наращивание бортов автомобилей КамАЗ для перевозки угля	–	1 / 0	0 / 0	0 / 0	0,2	30,1 тыс.ткм/мес. ————— 34,3 тыс.ткм/мес.	0,88

Зависимость имеет вид экспоненциальной функции:

$$K_{III} = 0,17 e^{1,61 K_p}. \quad (7)$$

Значение t-статистики составляет 17,7, корреляционное отношение 0,88, стандартная ошибка коэффициента регрессии 0,23. Расчетное значение F-статистики:

$$F_{расч.} = \frac{R^2 / m}{(1 - R^2) / (n - m - 1)} = \frac{0,78 / 1}{(1 - 0,78) / (30 - 2)} = 99,2, \quad (7)$$

где n – число наблюдений в выборке данных. n = 30;

m – количество объясняющих переменных. m = 1.

Проверка модели по критерию Фишера показала, что она статистически значима:  $\alpha = 7,79 \cdot 10^{-11}$ , то есть надежность построенной модели  $\gamma = 1 - \alpha$  близка к единице. Поскольку модель (6) представляет собой парную регрессию, следовательно, статистически значимой является также и корреляционная связь между рассматриваемыми показателями.

Такой вид зависимости объясняется тем, что полное использование потенциала инновации возможно только в случае, если реализовано необходимое и достаточное количество обеспечивающих инноваций.

**4. Разработан алгоритм планирования инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении, в котором выделены два блока: календарное планирование параметров внутрипроизводственных инновационных циклов и их корректировка в процессе реализации инноваций.**

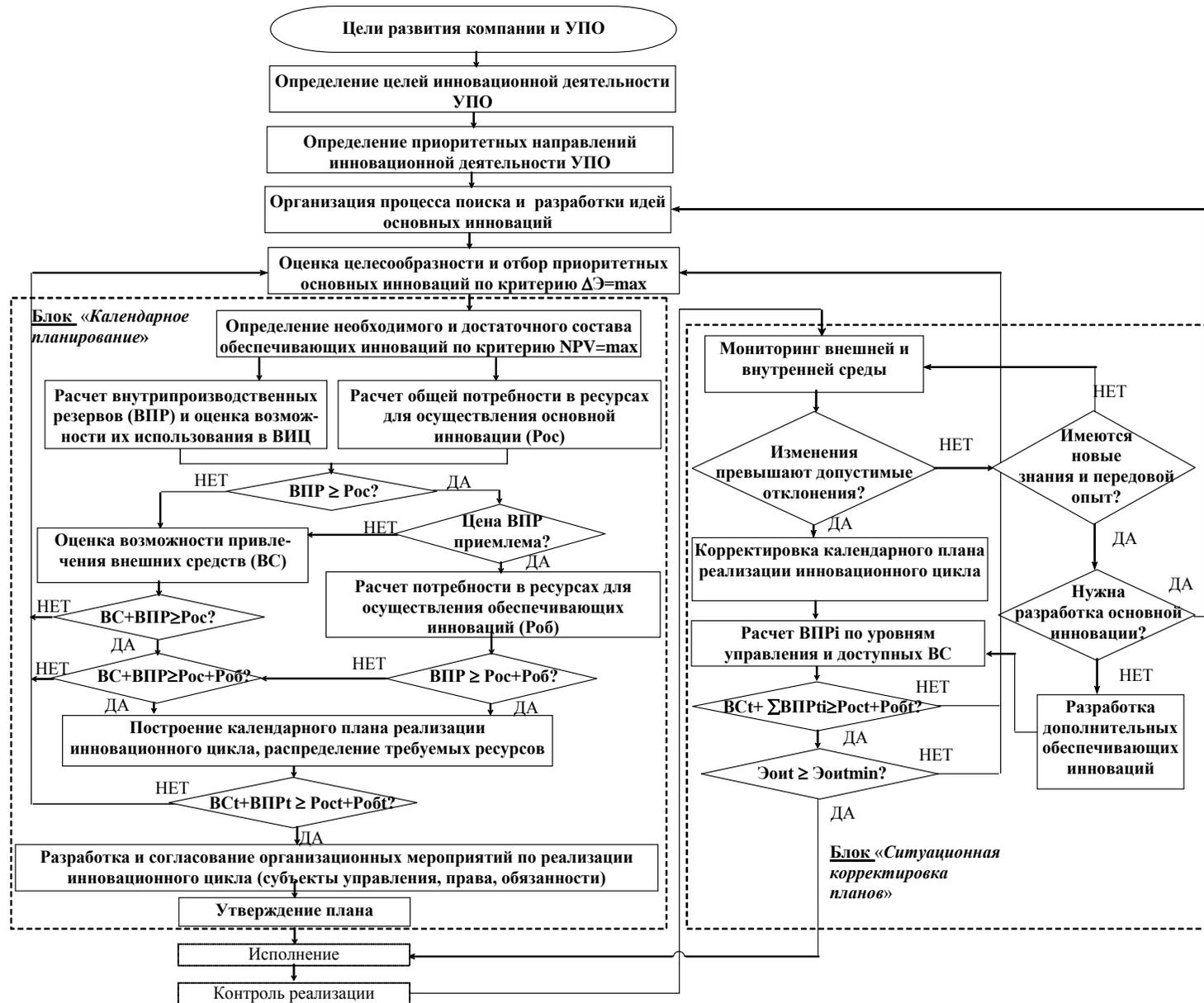
Предлагаемый алгоритм планирования инновационных процессов в УПО состоит из двух блоков: календарное планирование ВИЦ и ситуационная корректировка планов в ходе реализации ВИЦ (рис. 5).

1. Этапы календарного планирования:

1.1. Анализ соответствия идей основных инноваций, рассматриваемых в УПО, целям развития компании. Для выбора приоритетных основных инноваций предлагается использовать разработанную в диссертации матрицу.

1.2. Определение состава обеспечивающих инноваций по критерию максимизации эффекта основной инновации ( $NPV \rightarrow \max$ ).

1.3. Определение количества ресурсов для реализации основной и обеспечивающих инноваций на основе расчета внутрипроизводственных резервов с целью обоснования необходимого количества внешних ресурсов. На этом этапе планирование связано с отбором проектов инноваций, удовлетворяющих условию:  $BC + ВПР \geq P_{ос.} + P_{об.}$ , где BC – внешние привлеченные средства, ВПР – внутрипроизводственные резервы,  $P_{ос.}$  и  $P_{об.}$  – ресурсы, необходимые для реализации основных и обеспечивающих инноваций, соответственно.



BCt – внешние средства, доступные в момент времени t.

ВПРt – внутрипроизводственные резервы, доступные в момент времени t.

Росt – ресурсы, необходимые для основной инновации в момент времени t.

Робt – ресурсы, необходимые для обеспечивающей инновации в момент времени t.

Эои – целевое значение NPV основной инновации.

Эоит – значение NPV основной инновации в момент времени t.

ΔЭ – прирост производительности оборудования (труда), качества продукции, NPV.

i – уровень управления.

Рис. 5. Алгоритм планирования внутрипроизводственного инновационного цикла

1.4. Определение целевых параметров инновационного цикла и формирование календарного плана его реализации. Основным принципом при составлении календарного графика является последовательно-параллельная реализация основной и обеспечивающих инноваций. Условием перехода с данного на следующий этап планирования является выполнение соотношения  $BCt + ВПРt \geq P_{oc}.t + P_{об}.t$ , где  $t$  – момент времени, по состоянию на который определяются необходимые ресурсы и возможности привлечения внешних средств и внутрипроизводственных резервов. При составлении календарного плана следует учитывать, что использование ВПР должно иметь опережающий характер по сравнению с привлечением внешних средств.

1.5. Разработка плана организационных мероприятий для реализации инновационного цикла, что предусматривает назначение субъектов инновационной деятельности, определение их конкретных действий, прав и обязанностей в соответствии с разработанной структурой управления внутрипроизводственным инновационным циклом.

2. Этапы коррекции календарного плана в зависимости от ситуации:

2.1. Мониторинг внешней и внутренней среды, который позволяет учитывать влияние внешних и внутренних факторов на эффективность реализации внутрипроизводственного инновационного цикла. С целью своевременной коррекции планов для каждого из факторов устанавливаются диапазоны допустимых отклонений фактических параметров от принятых значений при разработке календарного плана. Обобщение опыта ряда УПО позволило выявить основные факторы, влияющие на реализацию инновационного цикла: индекс инфляции; законодательство, регламентирующее деятельность УПО; цена реализации продукции; объем продаж; объем добычи; цена на ГСМ; цена на взрывчатые вещества; цена на металлопродукцию; тарифы на перевозки; сроки поставок оборудования; сроки выбытия оборудования из эксплуатации; аварии крупных машин и агрегатов; сроки ремонтов оборудования; удельный расход основных материалов; горно-геологические условия; погодные и климатические условия.

2.2. Корректировка календарного плана реализации инновационного цикла осуществляется в случаях превышения допустимых отклонений по какому-либо фактору внешней или внутренней среды. При этом используются два критерия:  $BCt + ВПРt \geq P_{oc}.t + P_{об}.t$  и  $\mathcal{E}_{out} \geq \mathcal{E}_{outmin}$ , где  $\mathcal{E}_{outmin}$  – минимально допустимая эффективность основной инновации в момент времени  $t$ . Основным принципом при корректировке календарного плана является последовательный переход при определении внутрипроизводственных резервов и внешних ресурсов от нижнего уровня управления к верхнему.

Авторский методический подход опробован в ходе управления инновационными процессами в ООО «СУЭК-Хакасия». Это позволило в 2009 г. получить экономический эффект в размере приблизительно 30% бюджета. В 2009 г. было реализовано 25 основных инноваций за счет внутрипроизводственных резервов и 19 – за счет внешних источников, а в 2010 г. – 134 и 10 соответственно.

В результате основной финансовый показатель был повышен более чем в 2 раза, в том числе на 19% за счет реализации инноваций. При этом темп роста производительности труда превысил темп роста заработной платы (с учетом инфляции) в 2 раза.

## **ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

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

1. Килин, А.Б. Совершенствование производства в условиях финансового кризиса / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев // Уголь. – 2010. – № 7. – С. 34–37 (0,5 п.л., авт. – 0,2).

2. Костарев, А.С. Повышение точности планирования экономических результатов угледобывающего производственного объединения / А.С. Костарев // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2010. – № 10. – С. 373–379 (0,56 п.л.).

3. Планирование и реализация Программы совершенствования производства в условиях финансового кризиса. Опыт ООО «СУЭК-Хакасия» / В.Б. Артемьев, А.Б. Килин, А.С. Костарев и др. – Отдельная статья Горного информационно-аналитического бюллетеня. – 2010. – № 12. – 48 с. (2,3 п.л., авт. – 0,3).

4. Костарев, А.С. Подход к расчету экономического эффекта от внедрения мероприятий по совершенствованию производства / А.С. Костарев // Уголь. – 2010. – № 12. – С. 52–54 (0,34 п.л.).

5. Костарев, А.С. Повышение качества экономического планирования в угледобывающем производственном объединении / А.С. Костарев // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2011. – № 5. – С. 379–384 (0,44 п.л.).

6. Костарев, А.С. Планирование инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении / А.С. Костарев // Уголь. – 2011. – № 7. – С. 43–47 (0,8 п.л.).

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

7. Цена и ценность инженерной службы угледобывающего предприятия в условиях инновационного развития / А.Б. Килин, В.А. Азев, А.С. Костарев и др. – Вып. 2. – М.: Изд-во «Горная книга». – 2009. – 27 с. (1,7 п.л., авт. – 0,3).

8. Выявление резервов повышения эффективности производства (на примере Черногорского филиала ОАО «СУЭК») / А.Б. Килин, Г.Н. Шаповаленко, А.С. Костарев и др. – Препринт НИИОГР. – 2008. – 33 с. (2 п.л., авт. – 0,25).