

Исследование методов и темпов внедрения новаций в деятельность российских угледобывающих предприятий

Research of methods and rates of introduction of innovations in activity of the Russian coal mining enterprises

doi 10.26310/2071-3010.2020.263.9.014



С. А. Прокопенко,

д. т. н., профессор, Национальный исследовательский Томский политехнический университет
✉ sibgp@mail.ru

S. A. Prokopenko,

doctor of technical sciences, professor, National research Tomsk polytechnic university

В статье описаны истории, трудности и результаты внедрения новаций в практику российских угледобывающих предприятий советского и постсоветского времени. Показаны конкретные действия новаторов по преодолению возникавших проблем с внедрением разработок. Обобщение и осмысление описанных и других примеров внедрения новшеств в деятельность угольных предприятий страны позволило проявить различные методы деятельности новаторов. Показано, что содержание этих методов определяется изначально позицией генератора идеи — внутренняя или внешняя — и его положением в служебной иерархии организации — руководитель или исполнитель. Выполнена систематизация методов внедрения новшеств по источникам их генерации. Проявлена связь методов внедрения с источниками новаций и инвестиций. Отмечается, что продолжительность инновационного обновления объекта или системы горного предприятия тем или иным методом, помимо целого ряда факторов, в значительной мере определяется соотношением интеллектуально-инновационных потенциалов новатора и управляющего объектом (системой). При этом определяющую роль на этом этапе играют «визвные» составляющие указанных потенциалов. Установлена зависимость темпов внедрения новации от «визвных» потенциалов новатора и управляющего обновляемым объектом. Высокие темпы достигаются при сбалансированном на высоком уровне потенциале обеих сторон.

The article describes the history, difficulties and results of introducing innovations in the practice of Russian coal mining enterprises of the Soviet and post-Soviet times. Specific actions of innovators to overcome the problems encountered with the implementation of developments are shown. Generalization and comprehension of the described and other examples of introduction of innovations in the activities of coal enterprises of the country allowed to show different methods of activity of innovators. It is shown that the content of these methods is determined initially by the position of the idea generator—internal or external—and its position in the service hierarchy of the organization—the head or performer. The systematization of methods for introducing innovations according to the sources of their generation is carried out. The connection of implementation methods with sources of innovations and investments is shown. It is noted that the duration of innovative renewal of an object or system of a mining enterprise by one or another method, in addition to a number of factors, is largely determined by the ratio of the intellectual and innovative potentials of the innovator and the Manager of the object (system). At the same time, the businesslike components of these potentials play a decisive role at this stage. The dependence of the pace of innovation implementation on the businesslike potentials of the innovator and the Manager of the updated object is established. High rates are achieved with the potential of both sides balanced at a high level.

Ключевые слова: горный инженер, предприятие, интеллектуально-инновационный потенциал, новация, инновация, внедрение, «визвный» потенциал, метод.

Keywords: mining engineer, enterprise, intellectual and innovative potential, innovation, implementation, businesslike potential, method.

Введение

Происходящие осложнение конъюнктуры энергетического рынка и замедление темпов инновационного развития российских угледобывающих предприятий определяют активизацию исследований в этом направлении. Учеными и практиками анализируются причины снижения темпов обновления углепроизводственных систем [1-4], предлагаются методы оценки и повышения продуктивности человеческого капитала угольных предприятий [5-7], разрабатываются модели и механизмы организации эффективной инновационной деятельности в угольных компаниях [8-10].

В тоже время остается недостаточно изученным процесс внедрения новаций. Рассмотрения ожидают механизмы, методы и опыт освоения новшеств в советские годы развития угольной промышленности и в условиях нынешнего становления угольных компаний. Требуется проявить применяемые авторами идей методы их внедрения, причины слабого восприятия новшеств персоналом и менеджментом российских предприятий, факторы влияющие на продолжитель-

ность освоения обновленческих предложений. Этим определяется актуальность выполнения исследования методов и темпов внедрения новшеств в практику угольных предприятий.

Практика внедрения новаций в советское время

В конце 1930-х гг. в деятельность шахт Прокопьевско-Киселевского района Кузбасса была внедрена прорывная технология щитовой отработки крутопадающих мощных пластов угля [11]. Автором идеи и ее воплостителем выступил горный инженер, начальник технического отдела шахты им. И. В. Сталина в Прокопьевске Н. А. Чинакал. Процесс внедрения прорывной технологии оказался чрезвычайно трудным. Автор выступал с докладами перед учеными и на производственных совещаниях угольщиком, но не встретил поддержки. Затем добился интереса у руководства шахты, получил разрешение на подготовку щитового перекрытия и его опытные испытания [12].

Два раза испытания срывались из-за аварий, лишь третий щит позволил отработать весь угольный столб

успешно с высокими показателями. Однако и после этого освоение новации не пошло из-за бюрократического отношения к изобретению тогдашнего руководства угольной отраслью в регионе. Потребовалось привлечение внимания партийных органов, после чего постепенно с 1940 г. щиты стали внедряться в работу шахт Прокопьевска и Киселевска [12]. Шахты увеличивали производственные мощности, повышали производительность и безопасность труда рабочих, снижали себестоимость угля. Разработка и внедрение автором прогрессивной щитовой технологии продолжалась с 1935 по 1940 гг.

Узнав о появлении такой технологии молодая директор шахты «Зиминка» легендарная женщина М. П. Косогорова (назначенная на эту должность в январе 1940 г.) смогла достаточно быстро воплотить ее на своем предприятии. Поняв прогрессивность новации, директор с энтузиазмом лично взялась за ее внедрение, зарядив идеей весь коллектив и осуществив нововведение в короткий период 1940-1941 гг. Шахта стала третьей в Кузбассе, освоившей новацию, и благодаря ей быстро наращивала добычу необходимого стране в годы войны коксующегося угля. В 1942 г. за большие успехи коллектив шахты получил переходящее Красное знамя Государственного Комитета Обороны [13].

Вот что писала газета «Кузбасс» в то время: «Щитовая бригада М. Лазарева (шахта «Зиминка») за 9 дней ноября опустила одинарный щит на 42 м и выполнила месячный план на 70 процентов. Таких показателей бригада достигла благодаря высокой организации работ под щитом и некоторым изменениям его конструкции. Одинарный щит смонтирован по пласту «Четвертому Внутреннему». Секции щита стандартные с добавлением по висячей стороне «салазок», предохраняющих накат от сползания.

...Бригада Лазарева состоит из семи забойщиков и семи откатчиков. В каждую смену выходит два забойщика и два откатчика, взрывник с сумконосом и электрослесарь. ...Среднесуточная производительность щита, под которым работает бригада Лазарева, составляет 570 тонн, а скорость подвигания — 4,6 метра. Таких результатов не имела еще ни одна бригада в Кузбассе» [14].

Выдающийся горный инженер В. П. Романов, будучи назначен в 1961 г. на должность начальника комбината «Кузбассуголь» и изучив состояние шахтного фонда, понял, что шахты Беловского и Ленинск-Кузнецкого рудников остро нуждаются в очистных механизированных комплексах (ОМК) [15]. При этом инженерный корпус шахт устраивало существующее положение и эту идею он встретил прохладно. Для реализации своей идеи В. П. Романов выбрал перспективного главного инженера и попытался заразить задуманным его. Сомнения того преодолеть не удалось. Тогда начальник комбината отправил на шахту команду специалистов для изучения возможности внедрения комплексов. Специалисты расчетами и обоснованиями смогли убедить главного инженера в реальности новшества. Параллельно с этим В. П. Романов пригласил в комбинат на совещание бригадиров очистных бригад. За «рюмкой чая» провел беседу, разъяснил рабочим перспективность освоения комплексной механизации

и зарядил их творческим духом [16]. После этого он лично курировал процесс освоения ОМК в шахтах этих районов, добился их перевода на новую технологию добычной работы, увеличения объемов выдаваемого предприятиями угля и повышения производительности труда [16].

В 1954 г. изобретатель-самоучка Я. Я. Гуменник создает первый в Кузбассе опытный образец комбайна, предназначенного для проведения выработок в шахтах, который назвал ПКГ-1 (проходческий комбайн Гуменника). Опытный образец комбайна автор испытывал лично в шахтах Кузбасса и машина выдержала серьезные испытания. Она проходила наклонную выработку в 6 раз быстрее старых машин. Средняя скорость проходки составляла в процессе испытаний 6,5 м в час, производительность рабочего достигала 1,75 м выработки в смену [17]. За комбайном «ПКГ-1» автор сконструировал «ПКГ-2», а затем «ПКГ-3», на котором был установлен мировой рекорд проходки шахтных выработок — 120 м в сутки проходил комбайн на шахте «Байдаевская» в Кузбассе.

Правительство высоко оценило конструкторскую работу Я. Я. Гуменника и его товарищей. За создание скоростного проходческого комбайна «ПКГ-3» он вместе с начальником шахты «Байдаевская» М. Ковальчуком 22 апреля 1958 г. был удостоен почетного звания лауреата Ленинской премии.

Однако путь изобретателя Гуменника был непростым. Вот как вспоминает о нем его последователь, другой изобретатель Н. Г. Черных: «Тернист путь изобретателя российского. Это мы знаем еще с комсомольского возраста. На наших глазах героически пробивался в угольное производство с изобретением талантливый механик Яков Гуменник, со своим комбайном ПКГ-3. Сколько кровушки попортил — не дай Бог кому еще такого! Но все-таки пробился. Его комбайны работали в шахтах добрый десяток лет. По 2500 метров в месяц давали уходов выработок» [18].

Сам Н. Г. Черных — известный в угольной промышленности горный инженер-инноватор, заслуженный изобретатель СССР — в 1980 г. получил авторское свидетельство на изобретение «Проходческий агрегат Н. Г. Черных» [19]. На этой основе его творческая группа вскоре разработала и изготовила мехкомплекс для проходки уклонов снизу вверх под углом до 60 градусов. На шахте «Байдаевская» при испытаниях этой машины был поставлен рекорд и по работе в восстающих выработках и по темпам проведения уклонов в подобных горных условиях [20].

На строительстве Кушеяковского участка шахты механик Н. Г. Черных реализовал идею оригинального и быстрого строительства главного вентилятора. Суть идеи Черных состояла в том, что калорифер для нагрева воздуха поставили на крышу здания вентилятора и не потребовалось проходки и строительства подземных каналов для движения воздуха. В результате творческого подхода к делу сроки сдачи объекта и затраты на сооружение главного вентилятора были сокращены в несколько раз [18]. Реализация идей новатора проходила методом командной работы единомышленников, подобранных по согласованию с директором шахты В. М. Ерпылевым, активно поддерживавшим изобре-

тателей и рационализаторов в их стремлении усовершенствования техники и технологии предприятия.

В начале 1980-х гг. на нескольких разрезах Кузбасса был внедрен новый способ отвалообразования. Машинист шагающего экскаватора ЭШ-10/70 В. В. Черников подметил, что одновременно с горной массой в ковше он перемещает в отвал и породу перед ковшом. Некоторая часть разрыхленной горной массы попадает в отвал натягом, минуя ковш драглайна и уменьшая объемы перевалочных работ. В. В. Черников совместно с учеными Кузбасского политехнического института подал заявку и получил авторское свидетельство на изобретение нового способа, позволяющего повысить производительность отвальных драглайнов на 15-30% [21]. Внедрение новшества рабочий осуществил самостоятельно в рамках полномочий своего рабочего места. В дальнейшем информация о его достижении была распространена аппаратом производственного объединения «Кемеровоуголь» и эта инновация была использована еще на нескольких разрезах региона.

Практика внедрения новаций в постсоветское время

В 2003 г. горный инженер С. А. Прокопенко понял идею решения по продлению эксплуатационного ресурса резов шахтных комбайнов. Были подобраны индустриальные партнеры-машиностроители, изготовлены опытные образцы изделий [22]. Проведенные испытания в нескольких шахтах Кузбасса показали возможность увеличения срока службы резов в 6-10 раз [23]. Через два года созданное инновационное предприятие на договорной основе стало оснащать шахтные комбайны инновационными резами. Шахтам Кузбасса были поставлены несколько тысяч таких резов, приносящих экономический эффект.

В 2012 г. на разрезе «Черногорский» ООО «СУЭК-Хакасия» были внедрены новые технологические схемы работы фронтальных погрузчиков фирмы «Komatsu» WA800 и WA900 с вместимостью ковша соответственно 11 и 13 м³. С односторонней загрузки угля в один автосамосвал работа погрузчика была переориентирована на погрузку в два автосамосвала, расположенные с одной стороны. По второй схеме наполнение транспортных сосудов осуществлялось одним погрузчиком в два БелАЗа, расположенные с двух сторон от него. Третья схема предусматривала перемещение угля в один автосамосвал двумя погрузчиками с разных сторон [24]. Отмечается, что применение этих инновационных решений позволило повысить производительность погрузчиков в среднем на 10-15%, а производительность автосамосвалов — на 15-20%.

Статья о результатах этого усовершенствования была опубликована в номере 2 журнала «Уголь» за 2013 г. [24]. В авторах публикации исполнительный директор ООО «СУЭК-Хакасия», директор и главный инженер разреза «Черногорский», как авторы инновации. Указано, что специалистами разреза был выполнен хронометраж работы фронтальных погрузчиков, проанализированы достоинства и недостатки схем их работы, реализованы технические и организационно-технологические решения... Из анализа материала

можно предположить, что директора, «увидев» перспективное инновационное решение, поручили подчиненному — главному инженеру — организацию работ по-новому и оценку их эффективности. Идея была реализована в инновацию и состоялось обновление одного из производственных процессов разреза.

В филиале АО «СУЭК-Красноярск» «Разрез «Бородинский им. М. И. Щадова» в 2013 г. внедрена инновационная методика установления рациональных режимов горных работ на угольном разрезе. С ее помощью был осуществлен выбор стратегии ведения горных работ, определены ее основные характеристики, заданы технологические параметры разработки с обеспечением необходимого уровня качества производственного процесса. Фактический экономический эффект за 2013-2015 гг. от реализации разработанной методики на разрезе «Бородинский» составил около 90 млн руб. [25]. Автором методики является главный инженер разреза О. И. Черских, который осуществил свою инновацию используя разработанную им методику на своем рабочем месте при выполнении своего функционала.

В компании «СУЭК» в последние годы реализуется следующий метод: идея новатора разворачивается в глубокую диссертационную проработку под руководством научной организации, полученный на научной основе и более эффективный научный результат внедряется в практику предприятия, после чего автор защищает диссертацию по своей теме [26-28]. Метод выступает не только средством обновления производства в интересах собственника, но и способствует целенаправленному развитию интеллектуально-инновационного и научного потенциала горного инженера на кандидатский или докторский уровень, удовлетворяя интерес личностного роста.

Методы внедрения новаций

Обобщение и осмысление описанных и других примеров внедрения новшеств в деятельность угольных предприятий страны позволяет проявить различные методы деятельности новаторов. Содержание этих методов определяется изначально позицией генератора идеи в служебной иерархии организации. Если перспективная идея усовершенствования какой-либо операции, процесса или машины приходит руководителю шахты или разреза, то он может или создать сам новаторскую команду и руководить процессом внедрения, или поручить внедрение новшества нижестоящему руководителю (или напрямую — специалисту) с высоким интеллектуально-инновационным потенциалом (ИИП), или обратиться за поддержкой идеи к руководству угольной компании, или совместно с учеными вывести идею на новый уровень новизны и эффективности...

Менеджеры среднего уровня, специалисты или рабочие могут реализовать новую идею или самостоятельно в рамках своего функционала на своем рабочем месте, или согласовать такое использование с вышестоящим руководителем, или, оформив рацпредложение, передать его для воплощения руководству предприятия, или, согласовав создание новаторского

коллектива, взяты за организацию работы и материализацию новшества.

Новации, зародившиеся вне угольного предприятия (в университете, исследовательском институте, малом инновационном предприятии...), внедряются в производственную деятельность шахты или разреза своими методами. Первый метод предусматривает следующую последовательность действий: подача инновационного предложения руководству угольной компании, формирование у него интереса, выбор предприятия для реализации, организация новаторской команды, испытание новшества, обсуждение результатов, условий поставки нового и пользование им. Другим методом может быть формирование новатором интереса у руководства конкретного предприятия и проведение инновационного процесса в пределах его полномочий. Известны случаи проведения начального опробования новшества на рабочем месте под интерес конкретного работника. При невозможности установления прямых контактов с индустриальным партнером новаторы прибегают к посредничеству технопарков, инновационных фондов, технологических предпринимателей... Все разнообразие методов реализации новаций в практику отечественной угледобычи систематизируется схемой, представленной на рис. 1.

Ключевым фактором, определяющим содержание и последовательность действий новатора на этапе реализации своей идеи, выступает потребность процесса обновления в ресурсах. Для одних новаций достаточно внутренних резервов рабочего места или горного участка. Другие новации реализуются благодаря резервам предприятия через создание и работу творческих команд, разгружаемых от основной работы и стимулируемых перспективой вознаграждения по итогам внедрения. Для третьих новаций требуется привлечение ресурсов угольной компании или внешнего инвестора. Так Н. А. Чинакалу в условиях острой нехватки ресурсов для внедрения своего детища пришлось продать мебель из квартиры, пианино, чтобы доплачивать рабочим, осуществляющим процесс изготовления щитов. Связь между источниками инвестиций и идей с указанием возможных методов их реализации представлена в табл. 1.

Анализ табл. 1 показывает широкий спектр (более пятнадцати методов) возможных действий новаторов на этапе воплощения своих предложений. Большими возможностями (методы А1-А6) освоения новшеств обладают руководители предприятий, как распорядители их ресурсов. Работники-исполнители имеют меньший (методы В1-В4) арсенал возможностей. Специфическими методами



TK – творческий коллектив, ИИП – интеллектуально-инновационный потенциал

Рис. 1. Методы внедрения новаций в деятельность угольных предприятий

(методы В1-В5) внедрения пользуются внешние новаторы, которым первоначально приходится находить интерес к своему предложению внутри производственной системы.

Темпы внедрения новаций

На внедрение своего выдающегося изобретения щитового перекрытия рабочего пространства угольного забоя у автора – Н. А. Чинакала – ушло пять лет невероятно тяжелого в физическом и моральном плане труда. Для изготовления первого щита требовалось 100 тыс. руб., руководство выделило 25 тыс. руб. и поручило автору (!?) испытания. Собирал новатор щит на собственные средства, продав много личных вещей [12]. В протоколе научно-технического совета института КузНИУИ от 24 декабря 1938 г., обсудившего доклад Чинакала о результатах опытов в шахте им. И. В. Сталина, зафиксировано:

Таблица 1

Связь методов внедрения новаций с источниками их идей и инвестирования

Потребность новации в инвестициях (источник)	Генератор (источник) идеи		
	Внутренний		Внешний
	Руководитель	Исполнитель	
Достаточно резервов улучшаемого рабочего места	A1, A2	B1	B1
Достаточно резервов подразделения предприятия	A3	B2	B1, B5
Достаточно резервов предприятия	A2, A3	B3, B4	B1, B5
Достаточно резервов компании	A4, A5	–	B2, B3, B5
Требуются внешние инвестиции	A5, A6	–	B4

ВП управляющего объектом	высокий	НИЗКИЙ ТЕМП	ЗАМЕД- ЛЕННЫЙ ТЕМП	БЫСТРЫЙ ТЕМП
	СРЕДНИЙ	НИЗКИЙ ТЕМП	СРЕДНИЙ ТЕМП	ЗАМЕД- ЛЕННЫЙ ТЕМП
	низкий	НОВАЦИЯ НЕ ВНЕДРЯЕТСЯ	НИЗКИЙ ТЕМП	НИЗКИЙ ТЕМП
		низкий	СРЕДНИЙ	высокий ВП новатора

Рис. 2. Зависимость темпов внедрения новации от «визвных» потенциалов сторон

1. Совет считает, что предложение инж. Чинакала, среди поступивших на конкурс по системам разработки является наиболее оригинальным, и, как показали результаты его осуществления, наиболее эффективным и заслуживающим присуждения первой премии.
2. Совет считает необходимым обратить внимание руководства комбината «Кузбассуголь» на отсутствие какой-либо помощи и внимания к опытным работам со щитом со стороны руководящих работников треста и шахты. Вместе с тем Совет отметил исключительно хорошее отношение рабочего коллектива к опытным работам и считает необходимым премировать рабочий коллектив, обслуживающий щит...» [12].

Последователь Н. А. Чинакала директор шахты «Зиминка» М. П. Косогорова освоила эту новацию на своем предприятии практически за один год. Механик шахты «Кушеяковская» Н. Г. Черных внедрил новую технологию строительства главного вентилятора за 15 месяцев, в то время как до него эту сложную и трудоемкую установку раньше при строительстве шахт сооружали и монтировали по меньшей мере в течении пяти лет [18]. Обновление технологических схем работы погрузчиков и автосамосвалов в ООО «СУЭК-Хакасия» состоялось в пределах полугода.

Продолжительность инновационного обновления объекта или системы горного предприятия тем или иным методом, помимо целого ряда влияющих факторов, в значительной мере определяется соотношением интеллектуально-инновационных потенциалов (ИИП) новатора и управляющего объектом (системой), будь то шахта, горный участок, ремонтный цех и т. п. Моделирование ИИП позволяет выделить потворную и ви-

эвную составляющие потенциала инноватора [29]. На этапе реализации новации определяющими выступают «визвные» (Видение+Энергия+Воля) способности инженеров. Они базируются на видении перспективы дела, духовной и физической энергии новаторов и воле к достижению поставленной цели. «Визвный» потенциал (ВП) представляет собой уровень раскрытия перечисленных качеств, проявляющийся в результирующей способности воплощать новое и рискованное в действительность с эффектом.

Несоответствие высокого «визвного» потенциала Н. А. Чинакала с этим показателем у руководителей шахты и комбината «Кузбассуголь» выразилось с их стороны в слабом видении перспективы дела, неверии автору, ресурсном ограничении, торможении внедрению. На шахте «Зиминка» произошло совпадение в одном лице потенциалов автора идеи внедрения щитов с потенциалом распорядителя ресурсами шахты. Идея внедрения щитов появилась на основе первых успешных опытов Н. А. Чинакала, показавших перспективный путь и вселивших духовную энергию в последователей. Оперативное воплощение новаций Н. Г. Черных было обеспечено высоким визвным потенциалом директора шахты В. М. Ерпылева, всячески поддерживавшего новаторов и ставившего им инновационные задачи. Позитивное отношение к новым и полезным предложениям в ООО «СУЭК-Хакасия» и их воплощение происходят благодаря высокому творческому потенциалу работников и руководства компании (А. Б. Килин) и предприятий. Влияние различных ВП новатора и управляющего объектом на темпы внедрения новации в усовершенствуемый объект (систему) представлено матрицей (рис. 2).

При низких значениях «визвного» потенциала у обеих сторон ожидать внедрения новшества не придется, даже если оно обещает экономическую выгоду. Превратить идею в эффект сторонам не удастся. Низкий уровень ВП у одной из сторон обрекает новацию на низкие темпы внедрения в углепроизводственную систему. Для быстрого успеха новации требуется сбалансированное на высоком уровне соотношение ВП обеих сторон.

Заключение

Процесс внедрения новаций в практику угольных предприятий России замедляется, что определяет актуальность изучения методов действий генераторов обновленческих идей на этом этапе. Различие позиций новаторов по отношению к объекту улучшения и потребностей новшеств в ресурсах определяет многообразие методов действий. Разработанная матрица позволяет выбирать оптимальные методы для превращения новаций в инновации. Темпы внедрения новации тем или иным методом, помимо целого ряда влияющих факторов, в значительной мере зависят от соотношения «визвных» потенциалов новатора и управляющего объектом обновления. Высокие темпы достигаются при сбалансированном на высоком уровне потенциале обеих сторон.

Список использованных источников

1. Е. В. Петренко. Развитие инновационной деятельности в угольной отрасли России//Уголь. 2006. № 1. С. 30-33.
2. В. Б. Артемьев, А. Б. Килин, В. А. Галкин. Проблемы формирования инновационной системы управления эффективностью и безопасностью производства в условиях финансового кризиса//Уголь. 2009. № 6. С. 24-27.
3. В. В. Люханов, С. Б. Алферов. Импортзамещающая продукция производства ЗАО «Машиностроительный холдинг»//Горная промышленность. 2012. № 1 (101). С. 38-43.
4. С. А. Прокопенко, В. С. Лудзис. Проблемы инновационного курса развития горнодобывающих предприятий России//Горный журнал. 2014. № 1. С. 47-49.
5. В. А. Галкин, А. В. Ошаров, О. В. Воробьева Персонал горнодобывающего предприятия — решающий фактор повышения безопасности и эффективности производства// Управление развитием угледобывающего производственного объединения: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № 11 (специальный выпуск 62). С. 225-237.
6. А. С. Костарев. Планирование инновационных процессов в угледобывающем производственном объединении: дис. ... к. э. н. 08.00.05. Челябинск: Юж.-Ур. гос. ун-т, 2011. 148 с.
7. В. Н. Белкин, Н. А. Белкина, О. А. Антонова. Инновационная активность менеджеров предприятий как условие развития трудового потенциала региона//Экономика региона. 2018. Т. 14. Вып. 4. С. 1327-1340.
8. С. А. Волков, А. Н. Машина, О. В. Конакова. Мотивационная среда угледобывающего предприятия: содержание, состояние, направления развития//Уголь. 2019. № 8. С. 62-69.
9. В. П. Баскаков, Н. В. Галкина, Т. А. Коркина, С. А. Устинова. Инновационная модель технологического развития угледобывающего предприятия//Уголь. 2007. № 9. С. 21-25; № 10. С. 13-15.
10. Н. В. Галкина, А. Б. Килин, А. С. Костарев. Потенциал инновационного технологического развития предприятия: понятие, структура, модель//Отдельная статья горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). № 0В2. М.: Горная книга, 2015. С. 181-188.
11. Н. А. Чинакал. А. с. 51298 СССР. Кл. 5 с. 10. Металлический перемещающийся щит для разработки мощных крупнопластовых пластов. Оpubл. в БИ, № 5, 1937.
12. Л. В. Зворыгин, М. В. Курленя. Николай Андреевич Чинакал. Горное дело — жизнь и судьба. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 184 с.
13. Великой женщине-горнячке посвящается//Горная промышленность. 2020. № 1. С. 19. <https://mining-media.ru/ru/article/history-of-niming/15627-velikoj-zhenshchine-gornyachke-posvyashchaetsya>.
14. Т. Тюрин. Успехи щитовой бригады Лазарева//Газета Кузбасс. 1943. 23 ноября. <http://kuzbass85.ru/2017/11/23/uspehi-shhitovoy-brigadyi-lazareva>.
15. Шахтерский маршал. К 100-летию со дня рождения В. П. Романова (1915-2002)//Уголь Кузбасса. 2015. № 2. <http://uk42.ru/index.php?id=649>.
16. В. П. Романов. Пласт углекаменный. Кемерово, 2003. 259 с.
17. Проходческий комбайн Гуменника. <https://statehistory.livejournal.com/64537.html>.
18. А. Н. Пиденко. Черных — творец и изобретатель. http://ch-kray.ucoz.ru/publ/nchernykh_tvorec_i_izobretatel/1-1-0-6.
19. Н. Г. Черных. А. с. 787640. Проходческий агрегат Н. Г. Черных. Заявка 2593285/22-03 от 28.02.1978 г. Оpubл. 15.12.1980. Бюл. № 46.
20. Н. Г. Черных. Создание адаптивных агрегатов для малопроектной поточной технологии проведения горных выработок. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2001. 153 с.
21. А. В. Калинин, В. Л. Мартыанов, В. Ф. Колесников, М. С. Подгорный, В. В. Черников. А. с. 1138500 СССР. Способ отвалообразования. Заявка № 3657473 от 02.11.1983 г. Оpubл. 07.02.1985 г. Бюл. № 5.
22. С. А. Прокопенко, В. С. Лудзис. Применение инновационных комбайновых резов в шахтах//Горная промышленность. 2012. № 1. С. 56-60.
23. С. А. Прокопенко, В. С. Лудзис, И. А. Курзина. Разработка комбайновых резов нового класса//Горный журнал. 2017. № 2. С. 75-78.
24. А. Б. Килин, Г. Н. Шаповаленко, С. Н. Родионов. Инновационные решения по обеспечению высокопроизводительной работы оборудования большой единичной мощности//Уголь. 2013. № 2. С. 49-52.
25. О. И. Черских. Обоснование режимов горных работ на угольных месторождениях с мощными пологопадающими пластами: автореф. дис. ... к. т. н. 25.00.22. Магнитогорск: Магнитогорский гос. техн. ун-т, 2015. 19 с.
26. В. А. Азев. Совершенствование систем организации и планирования в условиях интенсивного развития производства на угольных разрезах: дис. ... к. т. н. 05.02.22. М.: Моск. гос. гор. ун-т, 2011. 137 с.
27. И. Н. Сухарьков. Формирование конкурентоспособного технического сервиса обеспечения работоспособности горнотранспортного оборудования: автореф. дис. ... к. т. н. 05.02.22. М.: НИТУ МИСиС, 2018. 22 с.
28. С. В. Жунда. Организация обеспечения безопасности производственных процессов угольного разреза в условиях увеличения мощности горнотранспортного оборудования: автореф. дис. ... к. т. н. 25.00.22. Екатеринбург: Институт горного дела УрО РАН, 2019. 20 с.
29. С. А. Прокопенко, В. В. Сементцов. Моделирование интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров//Уголь. 2020. № 7. С. 71-76.

References

1. E. V. Petrenko. Development of innovative activities in the Russian coal industry//Ugol'. 2006. № 1. P. 30-33.
2. V. B. Artemyev, A. B. Kilin, V. A. Galkin. Problems of formation of innovative system of management of efficiency and safety of production in the conditions of financial crisis//Ugol'. 2009. № 6. P. 24-27.
3. V. V. Lyukhanov, S. B. Alferov. Import-substituting products manufactured by JSC «Mashinostroitelny holding»//Mining industry. 2012. № 1 (101). P. 38-43.
4. S. A. Prokopenko, V. S. Ludzish. Problems of innovation course of development of russian mining enterprises//Gornyi Zhurnal. 2014. № 1. P. 47-49.
5. V. A. Galkin, A. V. Osharov, O. V. Vorobyova Personnel of a mining enterprise — a decisive factor in improving the safety and efficiency of production//Managing the development of a coal mining production Association: Mining information and analytical Bulletin (scientific and technical journal). 2015. № 11 (special issue 62). P. 225-237.
6. A. S. Kostarev. Planning of innovative processes in the coal mining production Association: dis. ... Ph. D. 08.00.05. Chelyabinsk: South-Ur. state university, 2011. 148 p.
7. V. N. Belkin, N. A. Belkina, O. A. Antonova. Innovative activity of enterprise managers as a condition for the development of the labor potential of the region//Economy of the region. 2018. Vol. 14. Issue 4. P. 1327-1340.
8. S. A. Volkov, A. N. Mashnyuk, O. V. Konakova. Motivational environment of a coal mining enterprise: content, state, development directions//Ugol'. 2019. № 8. P. 62-69.
9. V. P. Baskakov, N. V. Galkina, T. A. Korkina, S. A. Ustinova. Innovative model of technological development of a coal mining enterprise//Ugol'. 2007. № 9. P. 21-25; № 10. P. 13-15.
10. N. V. Galkina, A. B. Kilin, A. S. Kostarev. Potential of innovative technological development of the enterprise: concept, structure, model//Separate article of the mining information and analytical Bulletin (scientific and technical journal). № 0V2. Moscow: Gornaya kniga, 2015. P. 181-188.
11. N. A. Chinakal. A. S. 51298 USSR. Kl. 5 p. 10. Metal moving shield for the development of powerful steeply falling coal seams. Published in BI, № 5, 1937.
12. L. V. Zvorygin, M. V. Kurlyena. Nikolai Andreevich Chinakal. Mining - life and destiny. Novosibirsk: publishing house of SB RAS, 2001. 184 p.
13. The great mining woman is dedicated to//Mining industry. 2020. № 1. P. 19. <https://mining-media.ru/ru/article/history-of-niming/15627-velikoj-zhenshchine-gornyachke-posvyashchaetsya>.
14. T. Tyurin. Successes of Lazarev's shield brigade//Newspaper Kuzbass. 1943. November 23. <http://kuzbass85.ru/2017/11/23/uspehi-shhitovoy-brigadyi-lazareva>.
15. Miner's Marshal. To the 100th anniversary of the birth of V. P. Romanov (1915-2002)//Coal of Kuzbass. 2015. № 2. <http://uk42.ru/index.php?id=649>.
16. V. P. Romanov. Carboniferous seam. Kemerovo, 2003. 259 p.
17. Gumnennik roadheader. <https://statehistory.livejournal.com/64537.html>.
18. A. N. Pidenko. Chernykh is a creator and inventor. http://ch-kray.ucoz.ru/publ/nchernykh_tvorec_i_izobretatel/1-1-0-6.
19. N. G. Chernykh. A. S. 787640. The tunnel unit is N. G. Chernykh. Application 2593285/22-03 of 28.02.1978. Publ. 15.12.1980. Byul. № 46.
20. N. G. Chernykh. Creation of adaptive units for low-process flow technology of mining operations. Kemerovo: Kuzbassvuzizdat, 2001. 153 p.
21. A. V. Kalinin, V. L. Martyanov, V. F. Kolesnikov, M. S. Podgorny, V. V. Chernikov. A. S. 1138500 USSR. Method of dumping. Application № 3657473 dated 02.11.1983. Published on 07.02.1985 Byul. № 5.
22. S. A. Prokopenko, V. S. Ludzish. Application of innovative combine cutters in mines//Mining industry. 2012. № 1. P. 56-60.
23. S. A. Prokopenko, V. S. Ludzish, I. A. Kurzina. Design of new-class picks for cutter-loaders//Gornyi Zhurnal. 2017. № 2. P. 75-78.
24. A. B. Kilin, G. N. Shapovalenko, S. N. Rodionov. Innovative solutions to ensure high-performance operation of high-capacity equipment-news//Ugol'. 2013. № 2. P. 49-52.
25. O. I. Berskih. The rationale for the modes of mining operations at the coal fields with a powerful dipping strata: abstract. diss. ... candidate of technical sciences. 25.00.22. Magnitogorsk: Magnitogorsk state technical University. 2015. 19 p.
26. V. A. Azev. Improving the organization and planning systems in the conditions of intensive development of production at coal mines: abstract. diss. ... candidate of technical sciences. 05.02.22. M.: Moscow state mining University, 2011. 137 p.
27. I. N. Sukharkov. Formation of a competitive technical service for ensuring the operability of mining and transport equipment: abstract. diss. ... candidate of technical sciences. 05.02.22. M.: NRSU MISIS, 2018. 22 p.
28. S. V. Sunda. Organization of ensuring the safety of production processes of a coal mine in the conditions of increasing the capacity of mining and transport equipment: abstract. diss. ... candidate of technical sciences. 25.00.22. Yekaterinburg: Institute of mining of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 2019. 20 p.
29. S. A. Prokopenko, V. V. Sementsov. Modeling the intellectual and innovative potential of mining engineers//Ugol'. 2020. № 7. P. 71-76.