

АНАЛИЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО- ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА И МОТИВАЦИИ ГОРНЫХ ИНЖЕНЕРОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Т. А. Коркина^{1,2}, А. А. Рожков^{3,4}, А. С. Довженок⁵

¹ Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия, kort2005@mail.ru;

² ООО «НИИОГР», Челябинск, Россия;

³ АО «Росинформуголь», Москва, Россия;

⁴ НИТУ «МИСиС», Москва, Россия

⁵ Челябинский филиал ИГД УрО РАН, Челябинск, Россия

Аннотация: Условия функционирования угледобывающих предприятий, связанные с обострением конкуренции, ужесточением законодательства в области промышленной безопасности и экологии, цифровизацией экономики, усилением требований к качеству продукции, предопределяют необходимость повышения интенсивности и эффективности разработки и освоения инноваций. В то же время уровень инновационной активности предприятий угольной промышленности остается значительно ниже, чем и в целом по промышленности и в добывающих отраслях. Для решения этой проблемы необходимо развитие интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров. Исследование направлено на разработку подхода к оценке интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров угледобывающих предприятий и выявление факторов, мотивирующих их к участию в инновационной деятельности. Методология исследования построена с использованием содержательных теорий мотивации, человеческого и интеллектуального капитала. Эмпирические данные получены по результатам проведенного анкетирования горных инженеров угледобывающих предприятий, расположенных в Кемеровской области, Хабаровском и Забайкальском краях, республике Хакасия. Для обработки данных применялся матричный метод и корреляционный анализ. Предложено, учитывая результативность такого подхода, оценку интеллектуально-инновационного потенциала проводить на основе учета наличия у горного инженера документально подтвержденных материальных активов, объектов интеллектуальной собственности, а также разработанных и реализованных идей, инноваций по улучшению процессов и деятельности. Выявлено, что наличие внешних материальных вознаграждений не гарантирует высокого уровня интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров, но ее отсутствие или не информированность о ней оказывают отрицательное воздействие на участие в инновационных процессах на предприятии. Демотивация, как внешняя, так и внутренняя, значимо не коррелирует с уровнем интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров. Предложенное структурирование интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров и выявленные мотивирующие факторы позволяют дифференцировать и определять приоритетные направления повышения инновационной активности исследуемой профессиональной группы персонала угледобывающих предприятий.

Ключевые слова: инновация, интеллектуально-инновационного потенциал, горный инженер, внешняя мотивация, внутренняя мотивация, угледобывающее предприятие, интеллектуальная собственность, инновационная активность.

Благодарность: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19–29–07350.

Для цитирования: Коркина Т. А., Рожков А. А., Довженок А. С. Анализ интеллектуально-инновационного потенциала и мотивации горных инженеров угледобывающих предприятий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2021. – № 5–1. – С. 301–315. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_301.

Analysis of intellectual and innovative potential and motivation of coal mining engineers

T. A. Korkina^{1,2}, A. A. Rozhkov^{3,4}, A. S. Dovzhenok⁵

¹Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia, kort2005@mail.ru;

²«NII OGR» LLC;

³«Rosinformugol» JSC;

⁴Chelyabinsk Branch of the Institute of Mining of the Ural Branch of RAS

Abstract: Aggravation of competition, tightening of the industrial safety and environment protection laws, digitalization of economy and higher product quality standards in the coal mining industry calls for stimulation and effectivization of innovations. In the meanwhile, the innovative activity in the coal industry remains much lower than in the other industries, including primary production. To handle this problem, it is required to develop the intellectual and innovative potential of mining engineers. This study is aimed to elaborate an approach to assessing the intellectual and innovative potential of coal mining engineers and to identifying factors motivating them to participate in innovative activities. The methodology of the study rests upon the informal theories of motivation, and on the human assets and brain capital. The empirical data are obtained from the survey of mining engineers from coal mines in the Kemerovo Region, Khabarovsk Krai, Transbaikalia and in the Republic of Khakassia. The authors use the matrix method and correlation analysis for the data processing. Considering the effectiveness of the approach, it is proposed to estimate the intellectual and innovative potential of a mining engineer based on the availability of the certified intangible assets, intellectual properties, as well as the implemented ideas and innovations in technological practices. It is found that the material remuneration is not a guarantee of the higher intellectual and innovative potential of mining engineers. However, the absence of such recompense, or the lack of the reward awareness disimproves engagement engineering personnel in innovation activities. Demotivation, both external and internal, has no significant correlation with the intellectual and innovative potential of mining engineers. The proposed structuring of the intellectual and innovative potential of mining engineers and the identified motivating factors make it possible to differentiate and determine priority routes for increasing the innovative activity of coal mine engineering personnel.

Key words: innovation, intellectual and innovative potential, mining engineer, external motivation, internal motivation, coal mine, intellectual property, innovation activity.

Acknowledgements: The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research, Project No. 19-29-07350.

For citation: Korkina T. A., Rozhkov A. A., Dovzhenok A. S. Analysis of intellectual and innovative potential and motivation of coal mining engineers. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2021;(5–1):301–315. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236_1493_2021_51_0_301.

Введение

Основным драйвером развития успешных компаний в настоящее время

является высокая инновационная активность и результативность персонала, позволяющая повысить их стоимость

за счет формирования и увеличения нематериальных активов. Большинству компаний нужны работники, которые могут придумывать, разрабатывать, внедрять новшества и применять новые знания и технологии для повышения эффективности, скорости и качества процессов и производства усовершенствованных или абсолютно новых продуктов. Глобальная конкуренция усиливает давление на российские предприятия, в том числе на угледобывающие, и приводит к необходимости непрерывного повышения эффективности производства на основе поиска, разработки и освоения инноваций.

Одним из важнейших экономических показателей, отражающих уровень развития угледобывающих предприятий, является производительность труда в сравнении с конкурентами. По этому показателю лучшие шахты России отстают от шахт Северной Америки в 3,8 раза, от шахт Австралии — в 2,8 раза. Аналогичная ситуация и по угледобывающим предприятиям с открытым способом добычи — на отечественных лучших разрезах производительность труда в 5 раз ниже, чем на разрезах Северной Америки, и в 2 раза ниже, чем в Австралии (по данным АО «Росинформуголь»). Отметим, что за период 2008—2018 гг. в угольной промышленности производительность труда выросла в 1,77 раза. Основным стратегическим направлением повышения производительности труда в угольных компаниях является модернизация средств труда, приобретение техники большой единичной мощности. Благодаря значительным инвестициям отечественные угледобывающие предприятия достигли уже уровня технико-технологического обеспечения, соответствующего зарубежным шахтам и разрезам, о чем свидетельствует высокая доля применяемого

импортного оборудования — около 80 %. С одной стороны, это позитивная тенденция, с другой — высокая стоимость приобретения и обслуживания этого оборудования без необходимых организационных и технологических инноваций не позволяет обеспечить темпы роста производительности труда, достаточные для достижения устойчивой конкурентной позиции отечественных предприятий на мировом рынке угольной продукции, и отрицательно сказывается на себестоимости продукции — с 2010 г. в сопоставимых ценах она выросла на 50 %. В то же время, в технологическом аспекте наблюдается отставание отечественных угледобывающих предприятий от зарубежных конкурентов по темпам освоения 3D-технологий в процессах проектирования, моделирования месторождений, планирования развития геолого-разведочных и горных работ, автоматизации и роботизации производственных процессов.

Одной из причин такой ситуации является низкий уровень инновационной активности угледобывающих предприятий — по методологии Росстата в 2017 г. он составлял 3,1 %, что в 2 раза ниже, чем по организациям, относящимся к деятельности по добыче полезных ископаемых, и в 3,4 раза — чем по промышленному производству. Число организаций угольной промышленности, осуществивших затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации в 2015—2018 г., составляло от 4 до 7 единиц, при общем количестве угледобывающих предприятий около 200 (табл. 1). Доля инновационных товаров, услуг, работ в общем объеме составляла в 2015 г. 2,4 %, в 2017 — 1,3 % (аналогичные показатели в целом по добывающей промышленности составляли 3,7 и 3,9 %

Таблица 1

Показатели, характеризующие инновационную деятельность организаций по добыче и обогащению угля

Indicators innovative activities of coal mining and enrichment organizations

	Инвестиции в основной капитал, тыс. руб.	Затраты организации на инновации, тыс. руб.	Количество организаций, осуществлявших затраты на инновации, ед.
<i>2015 год</i>			
Организации по добыче и обогащению угля	68758553,1	92014,3	7
в том числе осуществлявшие:			
технологические инновации	4695988,0	85349,3	2
организационные инновации	4546806,9	6519,8	4
маркетинговые инновации	417253,0	145,2	1
<i>2016 год</i>			
Организации по добыче и обогащению угля	85453781,4	421365,7	6
в том числе осуществлявшие:			
технологические инновации	7145669,0	419350,9	5
организационные инновации	811185,0	2014,8	1
<i>2017 год</i>			
Организации по добыче и обогащению угля	112656635,6	113786,9	4
в том числе осуществлявшие:			
технологические инновации	4515383,0	113786,9	4
организационные инновации	34273,0	х	х
<i>2018 год</i>			
Организации по добыче и обогащению угля	144148906,1	17748,1	6
в том числе осуществлявшие:			
технологические инновации	8289696,0	15245,2	5
организационные инновации	6864945,0	2502,9	1

Примечание. Составлено по данным Росстата.

соответственно). Динамику капитальных и текущих затрат на инновации организаций по добыче и обогащению угля по данным Росстата можно охарактеризовать как неустойчивую: за период 2015 – 2018 гг. максимальное их значение достигнуто в 2016 г. – 421365,7 тыс. руб., что в 4,6 раза больше, чем в 2015 г. и меньше, чем в 2017 и 2018 гг. в 3,7 и 23,7 раза соответственно.

Полагаем, что повышение уровня инновационной активности угледобывающих предприятий возможно при условии целенаправленного формирования и развития интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров угледобывающих предприятий, а также обеспечения его максимально эффективного использования. Для этого требуется разработка методического инструментария иссле-

дования структуры интеллектуально-инновационного потенциала, а также выявления его взаимосвязи с мотивацией, поскольку именно понимание мотивации и выработка на этой основе управляющих воздействий позволяет сформировать инновационное поведение горных инженеров.

Анализ опубликованных исследований отечественных и зарубежных авторов, посвященных выявлению и доказательству влияния внешней (материальной и моральной) и внутренней мотивации на творческую активность и инновационную результативность персонала организаций различных сфер деятельности [1–6], показал, что они не дают однозначных результатов, и, следовательно, не могут быть применены для выработки управленческих решений по активизации инновационной деятельности на угледобывающих предприятиях. Но они создали научно-методическую базу, использование и адаптация которой для условий объекта исследования позволит решить актуальную задачу повышения вовлеченности различных категорий персонала в инновационную деятельность.

Целью данного исследования является оценка интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров угледобывающих предприятий и выявление его связи с мотивацией (внутренней, внешней, материальной и моральной). Для достижения этой цели требуется решение следующих методологических **задач**: определить понятие и структуру интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров с учетом особенностей их деятельности; сформировать методический инструментарий оценки мотивации горных инженеров и их интеллектуально-инновационного потенциала; выявить уровень связи

различных видов мотивации с интеллектуально-инновационным потенциалом.

Понятие, структура и типология интеллектуально-инновационного потенциала горного инженера

Понятие интеллектуально-инновационного потенциала горного инженера появилось относительно недавно [7; 8], поэтому для определения его содержания мы будем базироваться на достаточно глубоко проработанных исследователями подходах к более общей категории «инновационный потенциал» субъекта:

- ресурсный, в котором акцент делается на наличии возможностей и средств, их состав для инновационной деятельности;

- результативный (или продуктовый), в котором внимание концентрируется на получении какого-либо эффекта с использованием определенных возможностей;

- структурный содержательный, когда выделяются элементы и взаимосвязи между ними;

- институциональный, отражающий нормы и правила взаимоотношений, регулирующие инновационность поведения;

- комплексный, сочетающий несколько перечисленных подходов.

При рассмотрении понятия и структуры интеллектуально-инновационного потенциала (ИИП) горных инженеров полагаем целесообразным опираться преимущественно на результативный подход. Использование результативного подхода в качестве доминирующего обусловлено тем, что любой потенциал отвечает всегда какому-либо целевому назначению, что в явном виде можно зафиксировать только по получаемым конечным результатам. Кроме того, следует учитывать и специфику

ИИП, которую можно охарактеризовать как способность к саморазвитию, то есть рост получаемых результатов оказывает воздействие на ресурсную составляющую, тем самым увеличивая и потенциал в целом.

Отдельные вопросы накопления и использования инновационного потенциала персонала на угледобывающих предприятиях отражены в научных публикациях [9—11]. Их анализ показал, что, во-первых, исследования затрагивают проблему мотивации, но количественно не оценивают связь мотивации и результатов инновационной деятельности персонала угледобывающих предприятий, во-вторых, носят обобщенный характер, то есть не учитывают специфики деятельности именно горных инженеров, а рассматривают инновационные характеристики либо персонала в целом, либо менеджмента предприятий.

Деятельность любого инженера по своему характеру является интеллектуальной и креативной, для нее необходим технический склад ума, когнитивная гибкость, критичность мышления. Она связана с регулярным применением новых знаний в технической практике и включает в себя изобретательство, конструирование, инженерные исследования, проектирование. Трудовые функции непосредственно горного инженера включают разработку конструкций, механизмов и инструментов для горного производства, формирование и ведение конструкторской документации по горным машинам, патентные исследования, постановку задач по разработке и созданию нового горно-геологического оборудования, механизмов. Результатами такой деятельности при условии понимания механизмов правовой защиты результатов интеллектуального труда могут быть нематериальные активы

(объекты интеллектуальной собственности), а также рационализаторские предложения. Их признаками являются принципиальная новизна и возможная применимость в производстве. Изобретательская активность горных инженеров связана, как правило, с разработкой конструкций горнодобывающего и горнотранспортного оборудования, способов использования оборудования в определенных условиях и способов разработки месторождений [12].

Профессиональные задачи горного инженера, кроме функций по инженерному сопровождению технологического процесса добычи, включают и планирование, организацию, управление горными работами, обеспечение стандартов безопасности. Особенности производственных процессов горных предприятий являются: изменчивость и неуправляемость горно-геологических условий, постоянное подвигание очистного забоя, то есть нестационарность рабочих мест, а также повышенные риски травм и аварий. Исходя из этих особенностей, инженер-горняк должен оперативно анализировать новые условия и информацию, разрабатывать и реализовывать нестандартные решения. Объективной тенденцией последних лет является изменение содержания труда горных инженеров, вызванное инновационным технологическим развитием, сменой технологических укладов и требующее способности к регулированию и анализу информационных потоков, их переработке с применением интеллектуальной техники и технологии. Креативная составляющая деятельности горных инженеров по сравнению с рутинными операциями возрастает, ее применение требуется все чаще, что связано с целым рядом условий функционирования отечественных угледобывающих предприятий: ускорение темпов изме-

нения условий ведения горных работ в связи с применением более мощной техники; ужесточение законодательства в области промышленной безопасности, потребовавшее внедрения организационных инноваций и IT-технологий, позволяющих снизить вероятность травм и аварий; повышение требований к качеству продукции в связи с формированием экспортной направленности угольного бизнеса; ужесточение природоохранного законодательства, побудившее угольные компании заняться рекультивацией, строительством современных очистных сооружений, ликвидацией шламоотстойников, переводом обогатительных фабрик на замкнутые водно-шламовые циклы и т. д.; внедрение IT-технологий в областях как непосредственной деятельности инженеров, так и во взаимосвязанных с ней регламентированных процессах: бухгалтерских, финансовых, кадровых, логистических и др., интегрированных в единую систему. Экономические факторы также оказывают влияние на содержание деятельности горных инженеров. Высокий уровень фондовооруженности на горнодобывающих предприятиях и ее значительный рост (за последние десять лет в два раза), постоянное повышение стоимости ресурсов в условиях ужесточения конкуренции на рынке угольной продукции предопределяют необходимость решения задач по снижению затрат, и в первую очередь топливно-энергетических ресурсов. Решение профессиональных задач горных инженеров в этих условиях связано с поиском, генерированием, разработкой и реализацией инноваций, то есть относительно новых решений, позволяющих улучшить производственный процесс и имеющих социально-экономический эффект. В отличие от объектов интеллектуальной собственности, инновации

могут не иметь документального подтверждения правообладания, но уже приносят организации социальные и экономические выгоды.

Исходя из особенностей деятельности горных инженеров и с учетом тенденций развития угольной промышленности под интеллектуально-инновационным потенциалом горного инженера предложено понимать совокупность его профессиональных знаний и опыта, деловых качеств и возможностей, применение которых позволяет создавать объекты интеллектуальной собственности и осуществлять инновации в производственной деятельности.

Соответственно, в структуре ИП горного инженера можно выделить два относительно самостоятельных компонента: «интеллектуальный» и «новаторский», наличие и сочетание которых позволяет идентифицировать четыре типа потенциала:

- Первый тип — сбалансированный, гармоничный — когда горный инженер имеет результаты своей интеллектуальной деятельности, оформленные как нематериальные активы, и осуществляет инновации на предприятии, на котором работает для повышения эффективности, безопасности, качества процессов.

- Второй тип — преимущественно инновационный — горный инженер участвует в инновационной деятельности на предприятии, но не имеет патентов и свидетельств на объекты интеллектуальной собственности, оформленных рацпредложений.

- Третий тип — преимущественно интеллектуальный — имеются оформленные авторские патенты и свидетельства, но их автор не принимает участия в инновационной деятельности на предприятии, по сути, интеллектуальный потенциал не применяется

для разработки и реализации улучшений на рабочем месте.

• Четвертый тип — латентный, не проявившийся, поскольку отсутствуют как реализованные улучшения, так и оформленные объекты интеллектуальной собственности.

Предложенная типология создает теоретическую основу для оценки ИИП горных инженеров.

Методический инструментарий оценки интеллектуально-инновационного потенциала и мотивации горных инженеров

Общий уровень ИИП горных инженеров предлагается определять по следующей формуле:

$$Y_{\text{ип}} = \sum_{i=1}^4 D_i \times k_{wi},$$

где D_i — доля горных инженеров, обладающих i -ым типом интеллектуально-инновационного потенциала; k_{wi} — коэффициент ценности i -ого типа интеллектуально-инновационного потенциала. Для определения количественных значений коэффициента ценности проведена экспертная оценка. В состав экспертов вошли сотрудники научно-исследовательского института, занимающегося проблемами организации эффективного и безопасного горного производства (6 чел.) и руководители угледобывающих предприятий (5 чел.). Экспертам было предложено оценить, насколько сильно влияют выделенные типы интеллектуально-инновационного потенциала на решение задачи повышения конкурентоспособности предприятия по 4-балльной шкале: 4 балла — очень существенно способствует; 3 балла — влияет достаточно сильно, необходим; 2 балла — нужен, но не обязателен; 1 балл — практически не влияет. Далее рассчитан нормированный коэффициент

ценности как соотношение количества баллов, полученных каждым типом ИИП, и максимальной суммой баллов, набранных одним из типов, в данном случае — сбалансированным. Полученные результаты оценки представлены в табл. 2.

Более высокий уровень ценности преимущественно инновационного типа ИИП может объясняться особенностью современного этапа развития предприятий угольной промышленности, которая заключается в том, что повышение их конкурентоспособности связано не столько с улучшением конструкций оборудования и технологий отработки, сколько с повышением качества конечного продукта, выявлением и использованием внутренних резервов за счет улучшения различных производственных элементов и процессов. Кроме того, меньшая ценность «интеллектуального» типа может быть обусловлена тем, что явно имеющиеся творческие способности и квалификация горного инженера пока не имеют целевой направленности на повышение конкурентоспособности предприятия. Латентный тип ИИП является наименее ценным, так как горный инженер не осуществляет ни разработку нематериальных активов, ни улучшений производства, обеспечивая только текущую, операционную деятельность.

Для выявления уровня ИИП и влияния на него мотивации разработана анкета¹, включающая блоки вопросов, касающиеся:

1) наличия у опрашиваемого результатов интеллектуальной деятельности, оформленных в качестве изобретений, полезных моделей, рацпредложений, программ для ЭВМ, ноу-хау и т. п.

¹ Анкета разработана с участием д.т.н. Прокопенко С. А., к.э.н. Захарова С. И.

Таблица 2

Результаты экспертной оценки ценности типов ИИП горного инженера
Results of the expert assessment of the value of types of intellectual and innovative potential of a mining engineer

Типы ИИП	Эксперт											Сумма баллов	Кoeffициент ценности
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Сбалансированный	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	32	1
«Интеллектуальный»	2	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	13	0,4
«Инновационный»	1	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	20	0,6
Латентный	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,0

2) внедрения разработанных горным инженером идей и предложений по улучшению процессов и деятельности на предприятии. Сюда отнесены такие вопросы: «На предприятии внедряются Ваши идеи и предложения?», «Сколько идей и предложений Вы внедрили на этом предприятии?».

3) наличия и видов морального (благодарность в приказе, почетная грамота, знак отличия, почетное фото, публичное одобрение руководства, признание подчиненных, зачисление в резерв, участие в обучающих программах, участие в принятии важных решений) и материального вознаграждения (премия, ценный подарок, путевка, повышение оклада, повышение в должности, престижная командировка) за инновационную деятельность.

4) наличия и видов внешней и внутренней мотивации, то есть факторов, способствующих повышению ИИП.

5) видов внешней (безразличие руководства и коллег, отсутствие денежных средств, отсутствие поддержки органов власти) и внутренней (отсутствие интереса, необходимой квалификации, личная апатия) демотивации, то есть факторов, препятствующих повышению и реализации ИИП.

Оценка взаимосвязи мотивации и ИИП проводилась с использованием корреляционного анализа, уровень силы связи определялся по шкале Чеддока.

Результаты исследования

В период с ноября 2019 г. по апрель 2020 г. было проведено анкетирование среди горных инженеров пяти угледобывающих предприятий, в том числе двух шахт и трёх угольных разрезов. Такой состав предприятий обусловлен структурой отечественной угольной промышленности — около 60 % составляют предприятия с открытым способом добычи, остальные — с подземным. Опрос проводился в основных угледобывающих регионах Российской Федерации: в Кемеровской области, республике Хакасия, Забайкальском и Хабаровском краях. Общая численность опрошенных составила 73 человека. Минимальная доля опрошенных горных инженеров от общего их количества на предприятии составила 52 %, максимальная — 75 %, в среднем по всем предприятиям — 68 %. Средний возраст опрошенных составил 38 лет, 100 % выборки составили мужчины, имеющие высшее горное образование.

По результатам анкетирования 61 % опрошенных отметили, что они разрабатывают и реализуют улучшения в производственном процессе, минимальное количество предложений, внедренных горными инженерами — 2, максимальное указанное значение — более 100. 23 % имеют оформленные объекты интеллектуальной деятельно-

сти (рис. 1). Общий уровень ИИП горных инженеров составил 0,37 при максимально возможном значении — 1, что свидетельствует о значительных резервах повышения активности и результативности интеллектуально-инновационной деятельности на угледобывающих предприятиях.

Сравниваемые переменные были получены в шкале отношений и в интервальной шкале (для возраста), поэтому для оценки корреляционной связи использовался коэффициент Пирсона. Сравнение рассчитанного значения t-статистики с табличным значением при степени свободы $df = 71$ показало достоверность полученных коэффициентов при надежности $\alpha = 0,05$. Сравнение значений коэффициентов корреляции с критическими ($r_{kp0,05} = 0,2319$, $r_{kp0,01} = 0,3017$) также подтвердило их достоверность. На основании полученных результатов корреляционного анализа (табл. 3) можно увидеть, что связь между материальной поддержкой и ИИП находится на среднем уровне, то есть нельзя сделать однозначного вывода об определяющей ее роли.

Дальнейший сравнительный анализ ответов горных инженеров, не имеющих и имеющих реализованные улучшения производственных процессов и деятельности, показал, что среди первой группы 100 % отметили либо отсутствие материального поощрения инновационной деятельности на предприятии, либо свою неинформированность о нем. В то время как во вто-

рой группе 100 % отметили наличие материального поощрения инновационной деятельности на предприятии, либо свою информированность о нем. В то время как во вто-



Рис. 1. Структура интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров угледобывающих предприятий

Fig. 1. Structure of intellectual-innovative potential of coal mining engineers

Таблица 3

Результаты корреляционного анализа интеллектуально-инновационного потенциала горных инженеров угледобывающих предприятий и мотивационных факторов

Results of correlation analysis of intellectual-innovative potential of coal mining engineers and motivational factors

Фактор	Коэффициент корреляции	$t_{расч.}$
Материальное поощрение	0,63	5,122
Моральное поощрение	0,71	6,997
Внешняя мотивация	0,61	8,263
Внутренняя мотивация	0,75	6,644
Внешняя демотивация	0,49	9,833
Внутренняя демотивация	0,34	4,715
Возраст	0,52	3,019

рой группе этот показатель составил лишь 12 %. Отсюда следует вывод, что гарантия материальной поддержки не является релевантным фактором для участия в инновационных процессах на предприятии, но ее отсутствие или не информированность персонала оказывают значительное отрицательное воздействие. В качестве материальной поддержки наиболее часто отмечаются такие меры как премия (бонус) и престижная командировка — по 33,3 % от общего количества ответов.

Связь между внешней мотивацией и ИИП также по результатам проведенного анализа оценивается как средняя. В то же время, с позиции выработки управленческих решений важно подчеркнуть, что 75 % горных инженеров, имеющих реализованные в производственном процессе улучшения, отметили как фактор, повлиявший на их успешность, помощь коллег.

Система моральных поощрений, включающая награждение почетной грамотой (отметили 13 % опрошенных), знаком отличия (8 %), почетное фото (4 %), публичное одобрение руко-

водства (17 %), признание подчиненных (16 %), зачисление в кадровый резерв (4 %), участие в обучающих программах (21 %) и в принятии важных решений (17 %), согласно результатам корреляционного анализа имеет сильную связь с ИИП опрошенных горных инженеров.

Также сильную связь с разработкой и реализацией горными инженерами инноваций в производственном процессе имеет внутренняя мотивация, что сходится с результатами аналогичных исследований [13–16].

Интересным оказался результат оценки корреляции демотивирующих воздействий, препятствующих реализации инноваций, таких как безразличие руководства, коллег, отсутствие денежных средств, интереса, необходимой квалификации, личная апатия, бюрократия: ни внешняя, ни внутренняя демотивация не имеют значимой связи с ИИП горных инженеров.

Дополнительно к анализу мотивационных факторов была рассчитана корреляция возраста и ИИП, которая показала среднюю связь. Дальнейшая

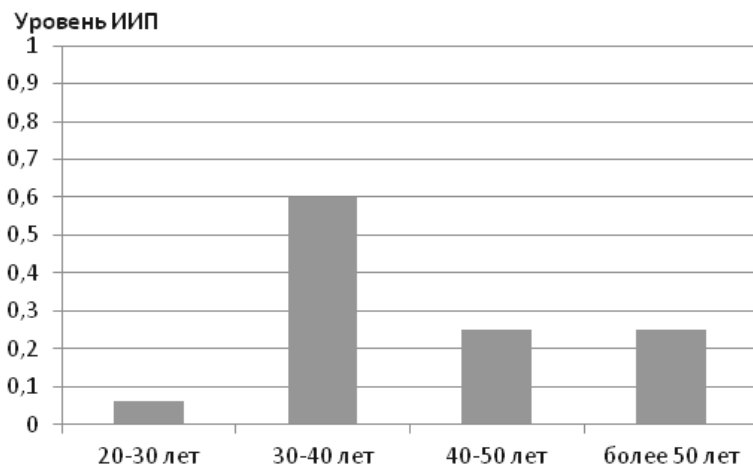


Рис. 2. Уровень ИИП опрошенных горных инженеров по возрастным группам
Fig. 2. The level of intellectual and innovative potential by age groups of the surveyed mining engineers

группировка по возрасту позволила определить, что наиболее высокий уровень ИИП характерен для возраста 30–40 лет (рис. 2).

Это может объясняться тем, что с одной стороны, в этом возрасте уже накоплен определенный опыт, позволяющий критически анализировать процессы, выявлять и находить возможности улучшений и новые подходы к решению стандартных и нестандартных производственных задач, с другой — сохраняется стремление и восприимчивость к инновациям как фактор карьерного и профессионального роста, обеспечения конкурентоспособности в настоящее время и в перспективе.

Ограничения и предложения по направлению будущих исследований

Отметим, что полученные результаты и выводы нуждаются в дальнейшем уточнении с целью повышения их надежности. А именно: 1) необходим анализ причинно-следственных связей мотивации и ИИП горных инженеров по отдельным угледобывающим предприятиям, поскольку каждая организация имеет свои конкретные инновационные ценности и мотивационную среду [17; 18]; 2) для выработки общеотраслевых рекомендаций требуется увеличение масштабов анкетирования с более широким охватом угледобывающих регионов России; 3) проведение регрессионного анализа и учет степени удовлетворенности отдельными материальными и моральными стимулами при оценке взаимосвязи мотивации и ИИП в целом, а также его компонентов, позволит создать информационную основу для более точных управленческих воздействий.

Заключение

Обобщая полученные результаты, можно сделать следующие выводы.

Во-первых, внутренняя мотивация горных инженеров угледобывающих предприятий положительно связана с уровнем их ИИП, что совпадает с известными результатами аналогичных исследований в других сферах деятельности. Во-вторых, наличие системы внешних материальных вознаграждений не гарантирует высокого уровня ИИП горных инженеров, но ее отсутствие или неинформированность персонала оказывают отрицательное воздействие на участие в инновационных процессах на предприятии. Поскольку наиболее часто в качестве материального вознаграждения используются такие меры, как премия (бонус) и престижная командировка, то для повышения эффективности системы материальной поддержки требуется совершенствование именно этих видов стимулов. В-третьих, демотивация, как внешняя, так и внутренняя, на значимом уровне не коррелирует с уровнем ИИП горных инженеров.

Для определения направлений развития ИИП горных инженеров целесообразно дифференцировать мотивационные воздействия, основываясь на выделенных типах интеллектуально-инновационного потенциала. В первую очередь необходимо направить усилия на вовлечение работников, имеющих преимущественно интеллектуальный тип потенциала, в процесс разработки и реализации инноваций на предприятии. И в основе этой работы должна быть их моральная поддержка руководством, совместная проработка актуальных целей и задач развития как предприятия, так и каждого работника, позволяющая осознать важность и необходимость участия в инновационной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Ряпухина В. Н.* Атрибуция понятия и качественный анализ факторов мотивации инновационной деятельности // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2016. – № 6. – С. 247 – 254.
2. *Тараданов А. А.* Уровень, условия и факторы трудовой мотивации: методика определения и технология применения в управлении предприятием, организацией // Новые вызовы высшего образования в области общественных наук: предмет, методы и технологии: сб. научн. ст. – 2019. – С. 178 – 183.
3. *Hammond M. M., Neff N. L., Farr J. L., Schwall A. R., Zhao X.* Predictors of individual-level innovation at work: A meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2011, Vol. 5 (1), pp. 90 – 105. doi: 10.1037/a0018556.
4. *Löfqvist L.* Motivation for innovation in small enterprises. *International Journal of Technology Management*, 2012, Vol. 60, №. ¾, pp. 242 – 265.
5. *McMurray A. J., Islam M. M., Sarros J. C., Pirola-Merlo A.* Workplace innovation in a nonprofit organization. *Nonprofit Management and Leadership*, 2013, Vol. 23(3). pp. 367 – 388.
6. *Zhdankin N. A., Suanov V. M., Sharipov B. K.* Innovations and Motivation of Personnel as the Main Drivers of Development of Industrial Enterprises. Institute of Scientific Communications Conference. Springer, Cham. 2019, pp. 125 – 133.
7. *Рожков А. А., Соловенко И. С., Коркина Т. А., Лощилова М. А.* Инженерно-технический состав угольной отрасли России: ретроспектива, современное состояние, прогноз // Уголь. – 2020. – № 4. – С. 16 – 25.
8. *Прокопенко С. А., Грицкевич Т. И., Равочкин Н. Н., Дягилева А. В.* Исследование сущности интеллектуально-инновационного потенциала горного инженера // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2020. – № 7. – С. 155 – 177. DOI: 10.25018/0236 – 1493 – 2020 – 7-0 – 155 – 177.
9. *Харченко Е. В., Волков С. А.* Методический подход к оценке инновационной деятельности персонала угольной компании // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Экономика. Социология. Менеджмент. – 2019. – Т. 9. №3 (32). – С. 158 – 168.
10. *Галкина Н. В., Коркина Т. А., Великосельский А. В., Костарев А. С.* Управление персоналом при реализации внутрипроизводственных инновационных циклов в угледобывающем производственном объединении. // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья. – 2013. – № 9. – 28 с.
11. *Самарин С. В.* Компетентностный подход как основа контроллинга освоения инноваций на угледобывающем предприятии. // Известия уральского государственного горного университета. – 2020. – Вып. 2(58). – С. 201 – 217.
12. *Шайдулина В. К., Павлов В. П., Синельникова В. Н., Ефимова Н. А., Новицкая, Л. Ю.* Правовые проблемы патентования в угольной промышленности: вызовы цифровой экономики. // Уголь. – 2019. – №1. – С. 58 – 62 doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041 – 5790 – 2019 – 1-58 – 62>
13. *Amabile T. M., Pratt M. G.* The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organizational Behavior*, 2016, Vol. 36, pp. 157 – 183.
14. *Cerasoli C. P., Nicklin J. M., Ford M. T.* Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: A 40-year meta-analysis. *Psychological bulletin*, 2014, Vol. 140, pp. 980 – 1008. doi: 10.1037/a0035661
15. *De Jesus S. N., Rus C. L., Lens W., Imaginário S.* Intrinsic motivation and creativity related to product: A meta-analysis of the studies published between 1990 – 2010. *Creativity Research Journal*, 2013, Vol. 25 (1), pp.80 – 84. doi: 10.1080/10400419.2013.752235

16. Liu D., Jiang K., Shalley C. E., Keem S., Zhou J. Motivational mechanisms of employee creativity: A meta-analytic examination and theoretical extension of the creativity literature. *Organizational behavior and human decision processes*, 2016, Vol. 137, pp. 236–263. doi: 10.1016/j.obhdp.2016.08.001

17. Malik M. A. R., Butt A. N., Choi J. N. Rewards and employee creative performance: Moderating effects of creative self-efficacy, reward importance, and locus of control. *Journal of Organizational Behavior*, 2015, Vol. 36 (1), pp. 59–74. doi: 10.1002/job.1943

18. Эсаулова И. А. Дифференциация инновационных ценностей компании в контексте личностных механизмов проактивности и видов деятельности работников // *Управленец*. — Т. 11. — № 2. — С. 41–52. DOI: 10.29141/2218–5003–2020–11–2-4 **MIAB**

REFERENCES

1. Ryabukhina V. N. Attribution of the concept and qualitative analysis of factors of motivation of innovative activity. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V. G. Shukhova*, 2016, no. 6, pp. 247–254. [In Russ].

2. Taradanov A. A. Level, conditions and factors of labor motivation: methods of definition and technology of application in enterprise and organization management, (2019), pp.178–183. [In Russ].

3. Hammond M. M., Neff N. L., Farr J. L., Schwall A. R., Zhao X. Predictors of individual-level innovation at work: A meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 2011, Vol. 5 (1), pp. 90–105. doi: 10.1037/a0018556.

4. Löfqvist L. Motivation for innovation in small enterprises. *International Journal of Technology Management*, 2012, Vol. 60, no. 3/4, pp. 242–265.

5. McMurray A. J., Islam M. M., Sarros J. C., Pirola-Merlo A. Workplace innovation in a nonprofit organization. *Nonprofit Management and Leadership*, 2013, Vol. 23(3). pp. 367–388.

6. Zhdankin N. A., Suanov V. M., Sharipov B. K. Innovations and Motivation of Personnel as the Main Drivers of Development of Industrial Enterprises. *Institute of Scientific Communications Conference*. Springer, Cham. 2019, pp. 125–133.

7. Rozhkov A. A., Solovenko I. S., Korkina T. A., Loshchilova M. A. Engineers and technicians in Russian mining: retrospective view, present day state, forecast. *Russian Coal Journal*. 2020, no. 4, pp. 16–25. [In Russ].

8. Prokopenko S. A., Gritskevich T. I., Ravochkin N. N., Dyagileva A. V. The essence of the intelligent and innovation potential of a mining engineer. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* 2020. no. 7. pp.155–177. [In Russ]. DOI: 10.25018/0236–1493–2020–7-0–155–177.

9. Kharchenko E. V., Volkov S. A. Methodological approach to the evaluation of the innovation activities of the personnel of the coal company. *Proceedings of the Southwest State University. Series: Economics, Sociology and Management*, 2019, vol.9, no.3 (32), pp. 158–167. [In Russ].

10. Galkina N. V., Korkina T. A., Velikosel'skij A. V., Kostarev A. S. Personnel management in the course of internal industrial innovation cycles implementation in a coal production association. *MIAB. Mining Inf. Anal. Bull.* Special issue. 2013, no. 9. 28 p. [In Russ].

11. Samarin S. V. Competency-based approach as a basis for controlling the development of innovations in a coal mining enterprise. *News of the Ural State Mining University*. 2020, no.2(58), pp. 210–217. [In Russ].

12. Shaydullina V. K., Pavlov V. P., Sinelnikova V. N., Efmova N. A., Novickaya L.Yu. Legal issues of patenting in the coal industry: challenges of the digital economy. *Russian*

Coal Journal. 2019, no. 1, pp. 58–62. [In Russ]. doi: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2019-1-58-62>

13. Amabile T. M., Pratt M. G. The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organizational Behavior*, 2016, Vol. 36, pp. 157–183.

14. Cerasoli C. P., Nicklin J. M., Ford M. T. Intrinsic motivation and extrinsic incentives jointly predict performance: A 40-year meta-analysis. *Psychological bulletin*, 2014, Vol. 140, pp. 980–1008. doi: 10.1037/a0035661

15. De Jesus S. N., Rus C. L., Lens W., Imaginário S. Intrinsic motivation and creativity related to product: A meta-analysis of the studies published between 1990–2010. *Creativity Research Journal*, 2013, Vol. 25 (1), pp.80–84. doi: 10.1080/10400419.2013.752235

16. Liu D., Jiang K., Shalley C. E., Keem S., Zhou J. Motivational mechanisms of employee creativity: A meta-analytic examination and theoretical extension of the creativity literature. *Organizational behavior and human decision processes*, 2016, Vol. 137, pp. 236–263. doi: 10.1016/j.obhdp.2016.08.001

17. Malik M. A. R., Butt A. N., Choi J. N. Rewards and employee creative performance: Moderating effects of creative self-efficacy, reward importance, and locus of control. *Journal of Organizational Behavior*, 2015, Vol. 36 (1), pp. 59–74. doi: 10.1002/job.1943

18. Esaulova I. A. (2020). Company innovative values differentiation in the context of personal mechanisms of employee proactivity and work types. *The Manager*, vol. 11, no. 2, pp. 41–52. [in Russ]. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-2-4.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Коркина Татьяна Александровна — докт. экон. наук, профессор, Челябинский государственный университет, зав. лабораторией «Управление развитием персонала» ООО «НИИОГР», e-mail: kort2005@mail.ru;

Рожков Анатолий Алексеевич — докт. экон. наук, профессор, директор по науке, АО «Росинформуголь», профессор Института экономики и управления промышленными предприятиями НИТУ «МИСиС»;

Довженок Александр Сергеевич — докт. техн. наук, главный научный сотрудник, Челябинский филиал ФГБУН «Институт горного дела Уральского отделения Российской академии наук».

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Korkina T. A., Dr. Sci. (Econ.), Professor of State and municipal management department Chelyabinsk State university, head of the laboratory Personnel development management «NIIOGR» LLC, Chelyabinsk, Russia, e-mail: kort2005@mail.ru;

Rozhkov A. A., Dr. Sci. (Econ.), director of Science «Rosinformugol» JSC, Professor of «The Public and Municipal administration in Industrial regions» department NUST «MISIS», e-mail: aarozhkov@mail.ru;

Dovgenok A. S., Dr. Sci. (Eng.), Chief researcher, Chelyabinsk Branch of Institute of Mining of Ural Branch of RAS, Russia.

Получена редакцией 15.12.2020; получена после рецензии 01.03.2021; принята к печати 10.04.2021.

Received by the editors 15.12.2020; received after the review 01.03.2021; accepted for printing 10.04.2021.

