

ОЦЕНКА УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ ДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Григорьева Н.В.

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева» филиал в г. Прокопьевске, e-mail: ngrigorn311@gmail.com

В статье изложены особенности подготовки горных инженеров, работающих на высокотехнологичном горном производстве в Кемеровской области. Внедрение элементов дуального обучения позволило создать механизмы для сотрудничества горнодобывающего предприятия и высшего учебного заведения с целью подготовки горных инженеров с продвинутым уровнем сформированности профессиональных компетенций. В статье представлен анализ компонентного состава профессиональной компетентности будущего горного инженера для подземного горного производства с повышенным уровнем опасности. Также выявлены и обоснованы дополнительные рабочие специальности, необходимые будущему горному инженеру для повышения уровня профессионального мастерства и оперативного решения производственно-ситуативных задач в экстремальной ситуации. В статье предложен список профессиональных компетенций, формирование которых не только будет способствовать повышению профессиональной компетентности горного инженера, но и будет соответствовать технологическому обновлению горной отрасли. Для оценки сформированности профессиональной компетентности будущего горного инженера в статье описаны основные требования к экспертной группе и предложена методика экспертной оценки по окончании преддипломной практики. В статье описаны три уровня сформированности профессиональных компетенций будущего горного инженера: начальный, базовый и продвинутый.

Ключевые слова: дуальное обучение, инженерное образование, профессиональная компетентность, горный инженер, ситуация неопределенности и риска, высокотехнологичное оборудование, экспертная оценка.

EVALUATION OF THE LEVEL OF PROFESSIONAL COMPETENCES FORMING AMONG FUTURE MINING ENGINEERS STUDYING IN DUAL EDUCATION CONDITIONS

Grigoreva N.V.

FGBOU VO «Kuzbass State Technical University named after T.F. Gorbachev», the branch in Prokopyevsk, e-mail: ngrigorn311@gmail.com

The article describes the features of the training of mining engineers working in high-tech mining in the Kemerovo region. The introduction of elements of dual training allowed the creation of mechanisms for cooperation between a mining enterprise and a higher educational institution in order to train mining engineers with an advanced level of formation of professional competencies. The article presents an analysis of the component composition of the professional competence of a future mining engineer for underground mining with an increased level of danger. Also identified and substantiated are additional working specialties necessary for a future mining engineer to improve the level of professional skill and promptly solve production-situational tasks in an extreme situation. technological renewal of the mining industry. To assess the formation of the professional competence of a future mining engineer, the article describes the main requirements for the expert group and proposes a methodology for expert assessment at the end of the pre-diploma practice. The article describes three levels of formation of professional competencies of a future mining engineer, namely: initial, basic and advanced.

Keywords: dual training, engineering education, professional competence, mining engineer, situation of uncertainty and risk, high-tech equipment, expert assessment.

Растущие требования к безопасности в горной отрасли и защите окружающей среды, снижение инвестиционных рисков и повышение имиджа профессии «горный инженер» являются ключевыми вопросами для минерально-сырьевого сектора [1]. Несмотря на использование самого современного оборудования, горная промышленность сегодня остается

потенциально опасной. На предприятиях горнопромышленного комплекса по-прежнему происходят аварии, в том числе аварии, которые носят катастрофический характер и приводят к человеческим жертвам. Глубокие и динамичные сдвиги, связанные с технологическим обновлением в сфере горного производства, влекут за собой кардинальные качественные изменения в профессиональном составе производственных кадров и повышение квалификационных требований к профессии горного инженера [2]. Отметим, что во ФГОС ВО по специальности «Горное дело» в требованиях к результатам освоения программы специалитета выделена: «способность обеспечения промышленной безопасности в чрезвычайных ситуациях» [3].

Повышение квалификационных требований к горным инженерам требует от образовательных учреждений, занимающихся профессиональной подготовкой инженерных кадров, принципиально новых подходов при подготовке специалистов нового поколения. Поскольку при выполнении своих профессиональных обязанностей горные инженеры работают с оборудованием, которое по сложности, инновационности и наукоемкости не уступает оборудованию военно-промышленного и космического направлений и относится к категории высокотехнологичного, то в дополнение к навыкам работы с высокотехнологичным оборудованием, необходимым для выполнения профессиональных обязанностей, молодым специалистам требуются сильные когнитивные и социально-эмоциональные навыки, чтобы адаптироваться к постоянно меняющимся условиям труда, и умение адекватно и рационально действовать в чрезвычайных ситуациях природного характера, а также в ситуациях неопределенности и риска.

Дуальное образование, организованное на базе высшего учебного заведения и базовом предприятии горной отрасли, может стать мощным инструментом для преодоления разрыва в профессиональных навыках молодых специалистов, востребованных на производстве, делая инженерное образование соответствующим потребностям регионального рынка труда. Зародившееся в Германии, дуальное образование представляет собой образовательную модель, которая разделяет время обучающегося между учебным заведением и базовым предприятием, предоставляющим опыт и место работы, практическую подготовку для развития профессиональных навыков и личностных качеств. Согласно определению немецкого Комитета по образованию и обучению, дуальная система – это «система одновременного обучения на предприятии и в профессиональном училище».

Целями исследования являются разработка и практическое использование дескрипторов оценки уровня сформированности профессиональных компетенций у будущих инженеров горной промышленности, обучающихся в условиях дуального образования в

Кузбасском государственном техническом университете им. Т.Ф. Горбачева в филиале в г. Прокопьевске.

Материал и методы исследования. Разработка и реализация поставленной цели исследования определили применение теоретических и эмпирических методов исследования, таких как: анализ, синтез, обобщение, наблюдение и собеседование. Метод экспертной оценки является ведущим при оценивании уровня сформированности профессиональных компетенций у будущих инженеров горной промышленности, обучающихся в условиях дуального образования.

Из опыта реализации программ дуального образования при подготовке горных инженеров в Кемеровской области отметим, что взаимодействие всех участников обучения в образовательном кластере «вуз – предприятие» осуществляется согласно структурированному плану и формату обучения, под руководством Координационного совета. Именно Координационный совет осуществляет контроль всех этапов реализации программы.

В программах указывается соотношение времени, которое должно быть проведено в аудиториях учебного заведения и на рабочем месте. Дуальные программы обучения отличаются от традиционного образования тем, что включают такой элемент практической подготовки, как «обучение на рабочем месте», что значительно способствует формированию профессиональной компетентности горного инженера. При подготовке горных инженеров дуальные программы направлены на приобретение не только отраслевых, но и специфических для компании навыков, которые, в отличие от многих традиционных образовательных программ, сразу же делают молодых специалистов полезными для компаний [4].

Мы рассматриваем профессиональную компетентность горного инженера как профессионально-личностную характеристику. При этом профессиональные навыки и профессиональное мастерство, умение принимать технологически инновационные решения при работе с высокотехнологичным горным оборудованием рассматриваются наряду с деловыми качествами и профессиональной этикой [5].

Анализ работ отечественных исследователей в области профессиональной компетентности инженерно-технических кадров позволил нам определить компонентный состав профессиональной компетентности будущего инженера с учетом специфики горнодобывающего производства, в который вошли:

1) *мотивационный компонент* – оценка собственной экономической уязвимости при отсутствии академического образования; оценка собственных мотивов деятельности, оценка собственной социальной значимости и ценностных ориентаций;

2) *профессиональный компонент* – адекватность выполнения профессиональной деятельности, умение решать задачи производства, адекватность оценивания собственных

знаний, умений и навыков; общественная и социальная значимость профессиональных знаний и навыков;

3) *исследовательский компонент* – вовлечение в решение научных проблем производства, направленных на решение производственных и ситуационных задач;

4) *личностный компонент* – социально-эмоциональные навыки, такие как организованность и критическое мышление при решении производственных и ситуационных задач, сила воли, командное лидерство, преодоление препятствий для выхода на рынок труда, эмоциональная устойчивость и адекватная оценка результативности собственной деятельности [6, 7].

Результаты исследования и их обсуждение

Для изучения уровня сформированности таких компонентов профессиональной компетентности, как *мотивационный* и *личностный*, мы использовали известные методики отечественных исследователей: Т.И. Ильиной «Изучение мотивации обучения в вузе», В.Я. Ядова «Изучение фактора привлекательности профессии», В.В. Бойко «Лидерский потенциал» и др.

Для изучения уровня сформированности *исследовательского* компонента были подведены итоги внедрения рационализаторских предложений студентов, обучающихся по программе дуального обучения, направленных на решение производственных задач. Вовлечение молодых специалистов в решение научных проблем производства позволило не только решить определенные производственно-ситуационные задачи, но и увеличить инвестиционную привлекательность предприятия.

Используя опыт внедрения элементов дуального обучения в других регионах, для формирования исследовательского и профессионального компонента Координационный совет на базовом предприятии создал базовую лабораторию и базовую кафедру. Основными направлениями работы базовой кафедры и базовой лаборатории стали диагностика горных машин и комплексов в области строительства и эксплуатации угольных шахт и других подземных объектов, а также обеспечение безопасности выполнения горных и горноспасательных работ на подземном угледобывающем предприятии с высокотехнологичными горными машинами и комплексами, изучение промышленных аварий, ведущих к гибели людей и масштабным загрязнением окружающей среды. Отметим, что Закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» позволяет образовательным организациям высшего образования создавать кафедры и иные структурные подразделения, обеспечивающие практическую подготовку студентов, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы. Согласно приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2013

г. № 159, базовые кафедры создаются в целях совершенствования качества образования путем использования в образовательной деятельности результатов научно-исследовательских работ, новых знаний и достижений науки и техники, расширения исследовательского принципа обучения и научной составляющей образовательной деятельности, в том числе привлечения обучающихся к проведению научных исследований под руководством научных работников, кадрового обеспечения научных исследований.

Формированию профессионального компонента также способствовало внедрение в образовательный процесс траектории профессионального роста, которая предусматривала формирование дополнительных профессиональных компетенций по рабочим специальностям, таким как: горнорабочий очистного забоя (по разрядам), машинист горновыемочных машин, проходчик (по разрядам), горный мастер. Получение дополнительной рабочей специальности предполагало аттестацию и сдачу квалификационного экзамена обучающихся по дуальной системе, начиная с первого курса и заканчивая преддипломной практикой. Получение дополнительной рабочей специальности позволило не только повысить уровень профессионального мастерства инженера, что поможет ему в экстремальной ситуации взять на себя обязанности рабочего и незамедлительно решить производственно-ситуативную задачу, но и в целом снизить риск социальной дезадаптации в случае изменения жизненной ситуации.

По окончании преддипломной практики созданная Координационным советом группа экспертов оценила уровень сформированности профессионального компонента у будущих инженеров горной промышленности методом экспертных оценок. В экспертную группу вошли преподаватели специальных дисциплин и руководители производственной практики вуза. Со стороны базового предприятия в экспертную группу вошли: старший механик по забойному оборудованию, заместитель директора по охране труда базового предприятия, наставники на рабочих местах, закрепленные за студентами на время производственной практики, и другие инженерно-технические работники, имеющие стаж работы на базовом предприятии не менее 3 лет.

Анализ ФГОС ВО по специальности «Горное дело», требований ведущих работодателей отрасли в регионе, руководителей подразделений базового предприятия позволил экспертной группе определить профессиональные компетенции (далее ПК), необходимые для решения профессиональных задач будущего горного инженеров в соответствии с будущей профессиональной деятельностью.

ПК-1: Применять законодательные и нормативные документы в области промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации угольных шахт и других горных предприятий с подземным способом разработки месторождений.

ПК-2: Обосновывать технологические схемы вскрытия, подготовки и отработки запасов твердых полезных ископаемых с использованием средств комплексной механизации и автоматизации горных работ высокого технического уровня.

ПК-3: Разрабатывать инновационные технологические решения при проектировании освоения запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом.

ПК-4: Выбирать высокопроизводительные технические средства и технологию горных работ в соответствии с условиями их применения; внедрять передовые методы и формы организации производства и труда.

ПК-5: Оперативно анализировать и устранять нарушения производственных процессов.

ПК-6: Осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами на подземных производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций.

ПК-7: Проводить оперативный анализ состояния угольного массива, закономерностей поведения горных пород и в процессах добычи.

Для оценки уровня сформированности ПК экспертной группой были выделены *критический, начальный, базовый и продвинутый* уровни достижения (табл.).

Дескрипторы уровней сформированности профессиональных компетенций будущего горного инженера по окончании преддипломной практики

Наименование ПК	Описание уровней сформированности	
ПК-1	Начальный	Студент называет некоторые нормативные документы по обеспечению промышленной безопасности при проектировании и выполнении подземных горных работ, допуская незначительные ошибки
	Базовый	Студент называет нормативные документы, используемые при проектировании подземных горных предприятий по обеспечению промышленной безопасности; называет санитарные правила и нормы эксплуатации горных предприятий с подземным способом разработки, поясняя социальную значимость их использования
	Продвинутый	Студент демонстрирует системные знания требований нормативных документов по обеспечению промышленной безопасности и охране труда от вредного влияния горного производства при проектировании горных предприятий подземным способом добычи полезных ископаемых; имеет опыт проектирования технологических схем и

		определения параметров вскрытия, подготовки и очистных работ с учетом обеспечения безопасности
ПК-2	Начальный	Студент имеет представления о способах и методах оценки разведанных запасов, допускает незначительные ошибки; определяет технологичность отработки разведанных запасов
	Базовый	Студент демонстрирует знание способов и методов оценки разведанных запасов; определяет технологичность отработки разведанных запасов; владеет навыками оценки достоверности отработки разведанных запасов пластовых месторождений
	Продвинутый	Студент демонстрирует системные знания методов оценки запасов твердых полезных ископаемых; определяет технологичность отработки разведанных запасов; имеет производственный опыт оценки достоверности разведанных запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых
ПК-3	Начальный	Студент с трудом называет некоторые элементы горных работ и отдельных процессов, которые требуют инновационных технологических решений на базовом предприятии; не видит возможности принимать участия в разработке инновационных технологических решений при проектировании освоения запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом
	Базовый	Студент называет элементы конкретных горных работ и их отдельные процессы на базовом предприятии, которые нуждаются в инновационных технологических решениях; в устной форме предлагает решение задач в области освоения запасов пластовых месторождений твердых полезных ископаемых подземным способом
	Продвинутый	Студент называет элементы горных работ и отдельных процессов, которые требуют инновационных технологических решений на базовом предприятии; имеет опыт представления и решения производственных задач при проектировании и освоении запасов твердых полезных ископаемых подземным способом
ПК-4	Начальный	Студент называет технические средства, предназначенные для ведения очистных работ; может оценить некоторые технические характеристики горных машин и механизмов с точки зрения условий их применения, допуская незначительные ошибки; затрудняется с выбором технологии горных работ в соответствии с условиями их применения и выбором высокопроизводительных технических средств
	Базовый	Студент называет технические средства и технологию ведения очистных работ; производит

		оценку технических характеристик горных машин и механизмов с точки зрения условий их применения
	Продвинутый	Студент знает технологию ведения очистных работ, называя при этом технические средства, предназначенные для ведения горных работ; имеет производственный опыт оценки технических характеристик горных машин и механизмов с точки зрения условий их применения; выбирает и объясняет выбор технологии очистных работ в соответствии с условиями их применения
ПК-5	Начальный	Способен вести первичный учет выполняемых работ, частично обосновывать оперативные и текущие показатели производства
	Базовый	Способен анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства
	Продвинутый	Имеет опыт анализа производства и оперативного устранения нарушений производственных процессов, совершенствования производства, проведения маркетинговых исследований производства в целом
ПК-6	Начальный	Знает принципы технического руководства горными и взрывными работами на производственных объектах
	Базовый	Готов осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами на производственных объектах при строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций
	Продвинутый	Имеет опыт руководства горными и взрывными работами на производственных объектах и при разработке месторождений полезных ископаемых, опыт управления процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций, имеет опыт реализации плановых мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду
ПК-7	Начальный	Знание основ анализа состояния массива, закономерностей поведения горных пород в процессах добычи
	Базовый	Применение методов анализа состояния массива в процессах добычи полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, закономерностей поведения горных пород в процессе добычи
	Продвинутый	Наличие опыта анализа состояния массива в процессе добычи полезных ископаемых и принятия решений, а также при строительстве и эксплуатации

		подземных объектов, знание закономерностей поведения горных пород и в процессе добычи
--	--	---

Уровень компетентности горного инженера по основным специальностям часто является ключевым показателем, определяющим эффективность его профессиональной деятельности в экстремальных ситуациях, которые требуют незамедлительного решения производственно-ситуативных задач.

Заключение

Анализ уровня сформированности профессиональных компетенций у будущих инженеров горной промышленности, обучающихся в условиях дуального образования, показал, что опыт работы в реально существующих производственных условиях со специфичным горно-шахтным оборудованием на производственных единицах шахтоуправления позволяет наряду с получением теоретических и практических знаний повысить сформированность профессиональных компетенций до продвинутого уровня.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 07.05.2018 г. № 204. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027> (дата обращения: 25.02.2021).
2. Федеральный закон № 116-ФЗ от 21.07.1997 (ред. от 07.03.2017) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения: 15.02.2021).
3. Приказ Министерства образования и науки № 987 от 12.08.2020 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело». [Электронный ресурс]. URL: <https://minjust.consultant.ru/documents/47033?items=1&page=13> (дата обращения: 10.02.2021).
4. Кольга В.В., Шувалова М.А. Подготовка техников аэрокосмической отрасли в условиях дуального образования. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2019. 216 с.
5. Григорьева Н.В., Швец Н.А. Модель подготовки специалистов в условиях дуального обучения // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25763> (дата обращения: 13.02.2021).
6. Минин М.Г., Денчук Д.С. Формирование компетенции инженерного изобретательства на примере студентов элитного технического образования НИ ТПУ // Инженерная педагогика. 2015. № 17. Т. 1. С. 154-159.

7. Мокрецова Л.А., Попова О.В. Реализация компетентностного подхода в системе непрерывного образования педагога // Реализация компетентностного подхода в системе профессионального образования педагога: материалы V Всероссийской научно-практической конференции (г. Евпатория, 12-13 апреля 2018 г.). Симферополь: Издательство «Ариал», 2018. С. 29-33.