

## ПРОБЛЕМЫ, ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

**А. А. ТВЕРДОВ**, технический директор<sup>1</sup>, канд. техн. наук  
**И. А. ИВАНОВ**, ученый секретарь Экспертного совета по инновациям<sup>2</sup>, канд. техн. наук, ivanovia@alrosa.ru

<sup>1</sup> ИМС Montan, Москва, Россия

<sup>2</sup> АК «АЛРОСА» (ПАО), Мирный, Россия

В настоящее время в горнодобывающей отрасли России очевиден и, к сожалению, продолжает нарастать острый дефицит инженерно-технических и научных кадров, актуальные проблемы восполнения которого обусловлены:

- возрастным «старением» профессорско-преподавательского состава;
- старением и низкими темпами обновления материально-технической базы вузов, техникумов, научных учреждений;
- недостаточным финансированием развития современных (прежде всего, инновационных) научных направлений;
- слабой мотивацией выпускников профильных учебных заведений к работе в горной отрасли.

Между тем Россия продолжает оставаться страной с доминирующей ролью сырьевого сектора в структуре экономики, а добыча полезных ископаемых (рудных, нерудных, углеводородов) в валовой добавленной стоимости произведенных в стране товаров превышает 50 %, формируя существенную часть ВВП и являясь источником сырья практически для всех других секторов хозяйственной деятельности. Значимость добычи полезных ископаемых становится особо ощутимой в период волатильности рынков, когда цены на углеводороды, черные и цветные металлы, другие сырьевые ресурсы существенно влияют на экспортную составляющую экономики России.

Одним из безусловно необходимых направлений повышения экономической эффективности горнодобывающей отрасли является ее диверсификация из сырьевой в перерабатывающую промышленность с производством конечных товарных продуктов с высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособных на внешнем и внутреннем рынках. В этом плане горная отрасль может и должна стать драйвером для экономики, обеспечивая относительную финансовую независимость страны от субъективных «возмущений» на мировых рынках, повышая внутренний спрос и развивая инновационную экономику конечного товарного продукта.

В настоящее время в добыче полезных ископаемых в стране прямо задействовано более 1 млн человек, а с учетом обеспечивающих ее смежных отраслей — многократно больше. Многие города и районы с недиверсифицированными производствами зачастую фактически зависимы от деятельности одного горнодобывающего предприятия. В свою очередь, успешность деятельности

*Отмечая дефицит инженерно-технических и научно-преподавательских кадров в горнодобывающей отрасли России, авторы представляют анализ современной подготовки горных инженеров в профильных вузах с оценкой основных проблем и причин, обуславливающих этот дефицит.*

*Акцентируется основная цель высшего горного образования — подготовка высококлассных специалистов, уровень знаний и умений которых соответствует современным задачам инновационного развития горной науки и практики.*

**Ключевые слова:** высшее горное образование, горное дело, инженерно-технические и научно-педагогические кадры, система подготовки горных инженеров, проблемы, реформирование, инновационное развитие, мотивация, недропользователи, инвестиции в образование.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.17580/gzh.2015.12.18>

горных производств всецело зависит от качественного состава кадров, прежде всего инженерно-технических работников. Для понимания проблемы интересны следующие индикативные данные — на 100 тыс. т годовой мощности угольного предприятия в среднем приходится 12 горных инженеров (угольные шахты — 21; угольные разрезы — 8). Средняя продолжительность деятельности инженера в горном деле (с начала занятия первой инженерной должности до выхода на пенсию) составляет, по оценкам экспертов, 20–25 лет.

Следует отметить, что уже сейчас горные производства сталкиваются с существенным дефицитом инженерно-технических работников, несмотря на достаточно привлекательные условия найма. Особо остро эта проблема проявляется на новых объектах недропользования (стадия greenfield), когда в короткие сроки необходимо нанять большое число квалифицированных работников. Недостаток специалистов зачастую приводит к срыву сроков реализации проекта. Компенсировать дефицит профессиональных кадров привлечением работников из других стран проблематично, так как высококвалифицированные горные специалисты дефицитны практически во всех горнодобывающих странах, а Россия в значительной степени сама является донором на рынке труда горных специальностей. В любом случае ориентация на трудовую миграцию для воспроизводства кадров противоречит задаче обеспечения экономической независимости государства, целям повышения благосостояния граждан страны и не способствует эффективному развитию промышленного производства [1].

Следует отметить также, что уровень квалификации, широта и глубина знаний у подготовленных в России специалистов не уступают, а во многом и превосходят уровень выпускников горных

вузов ближнего и дальнего зарубежья [2, 3]. Иностранцы отмечают широкий кругозор российских специалистов, отдавая должное их профессиональным и управленческим способностям [4–6]. Столь лестную характеристику можно распространить не на весь корпус российских горных инженеров, но в среднем отечественные специалисты не менее конкурентоспособны на рынке труда, чем выпускники зарубежных вузов. Не случайно российские специалисты занимают ключевые позиции в ряде международных горных инжиниринговых и добывающих компаний. Определенным барьером к большей востребованности наших специалистов на международном рынке труда являются языковые трудности, но постепенно это ограничение становится менее значимым в силу повышения уровня знаний иностранных языков. Можно констатировать, что российской горной наукой и системой подготовки горных инженеров накоплен громадный положительный опыт, который необходимо сохранить, использовать и развивать с учетом современных и будущих потребностей горной отрасли в инновациях.

Горное производство входит в перечень опасных производственных объектов, эксплуатация которых напрямую сопряжена с обеспечением безопасности работников, требует особой квалификации, знаний и навыков инженерного персонала, регламентируется и в том числе контролируется государственными органами надзора. Фактически квалификация «горный инженер» является обязательной и необходимой для замещения ряда инженерных должностей на горном производстве. При этом следует понимать, что деятельность горного инженера по своей сути междисциплинарна и требует наряду со специальными знаниями обширной эрудиции в самых разных направлениях науки и производства. Практически все специалисты горной отрасли совпадают во мнении, что для специальностей направления «горное дело» необходимо сохранить инженерную систему подготовки кадров с присвоением по итогам обучения квалификации «горный инженер» (рис. 1) [7].

В связи с вышеизложенным представляется целесообразным критически оценить некоторые предложения современных «реформаторов» отечественной системы профессиональной подготовки горных инженеров. Например, обсуждаются предложения об объединении ряда специализаций в рамках направления «горное дело», в то время как существующие стандарты образования предполагают обучение специалистов этого направления различным дисциплинам, раскрывая специфику и суть горного производства, но при этом включают блок менее интенсивной подготовки в рамках конкретной специализации. При объединении специализаций далеко не все студенты будут способны на должном уровне глубоко воспринимать весь материал в более интенсивном режиме преподавания и реализовывать задачи в рамках своей конкретной специализации.

Решение проблем сохранения и дальнейшего инновационного развития горного образования неразрывно связано с состоянием горной науки, качеством профессорско-преподавательского персонала, методического и материально-технического оснащения вузов [8–11]. В этом отношении очевидно образовавшееся в

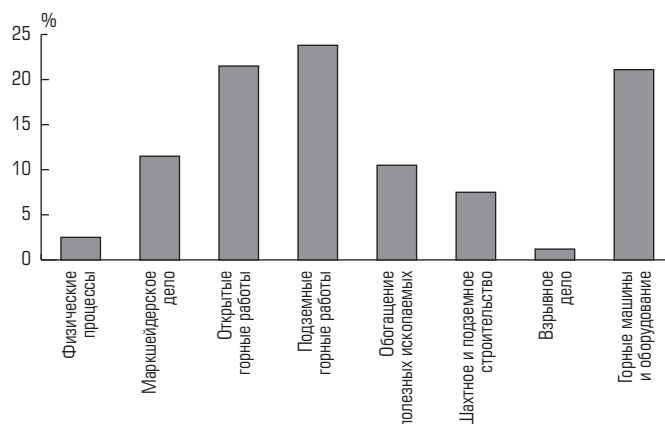


Рис. 1. Структура специальностей в выпуске горных инженеров вузами России в 2013 г.

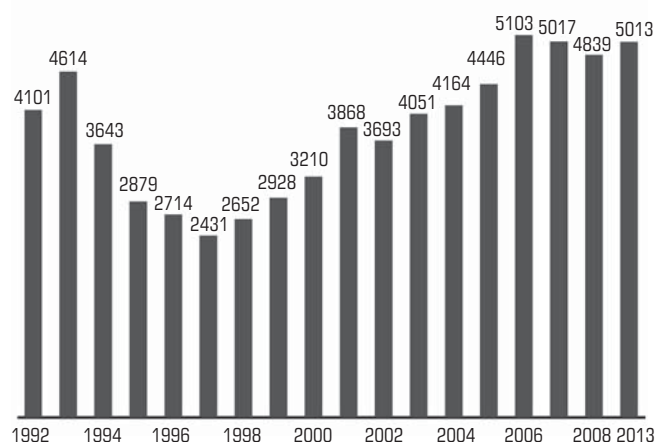


Рис. 2. Динамика подготовки горных инженеров в России в 1992–2013 гг., чел.

России отставание горной науки и высшего образования от современного мирового уровня техники и технологий горного производства. По мнению авторов, преодолеть этот разрыв невозможно без прямой финансовой поддержки со стороны недропользователей. С этой целью целесообразно сформировать систему мотивации социально ответственных горнодобывающих компаний по их участию в проведении целевых исследований не только в научных организациях, но и в горных вузах, например путем льготного налогообложения и других преференций.

Следует полагать, что ведущие горные компании и предприятия понимают прямую связь своей эффективности (в том числе, инвестиций) с качеством приоритетных научных исследований и подготовки инженерных кадров. В свою очередь, наука также заинтересована в «омоложении» кадрами научных работников из числа подготовленных горных инженеров. Роль «площадки» для обмена мнениями и формирования стратегии инновационного взаимодействия горной науки, вузов и промышленных предприятий может быть возложена на технологическую платформу «Твердые полезные ископаемые» с участием НП «Горнопромышленни-

ки России» с максимальным вовлечением в процесс всех заинтересованных сторон.

Для повышения связи между теорией и практикой горной отрасли, наукой и образованием целесообразно также:

- ввести обязательную стажировку преподавателей вузов на горных производствах с периодичностью, достаточной для понимания и оценки состояния горного дела;
- согласовать решения по учебным программам, паспортам специальностей и стандартам обучения, а также наиболее перспективные и приоритетные направления исследований в области горного дела с ведущими горными компаниями;
- сформировать систему подготовки специалистов высшей квалификации для формирования кадрового потенциала отечественных горных компаний;
- предусмотреть максимально возможное привлечение (например, на условиях частичной занятости) к преподаванию в вузах специалистов, имеющих научный и практический опыт и работающих на действующих горных предприятиях, в исследовательских и проектных организациях, для чего зарезервировать вечерние часы обучения за преподавателями-производственниками; это позволит максимально сблизить теорию и практику горного дела, а также сформировать кадровый педагогический резерв из числа ведущих специалистов отрасли;
- повысить эффективность производственных практик в процессе обучения студентов за счет более активного участия горных предприятий, например законодательно закрепив нормы по ежегодному приему и стажировке практикантов.

Одной из важнейших задач совершенствования горного образования являются не только подготовка специалистов, но и их интеграция в производственную деятельность [12]. Несмотря на достаточно большое число выпускников горных вузов (рис. 2), дефицит горных инженеров в горной промышленности не сокращается, а увеличивается. Численность студентов горных специальностей должна соответствовать запросам отрасли. Учитывая повышенную ответственность выпускников горных специальностей, связанную с опасностью горного производства и большими издержками в результате принятия неправильных решений (возможно, в связи с недостаточной компетенцией), необходимо про-

водить отсев студентов, демонстрирующих недостаточную успеваемость и отсутствие мотивации обучения. Для этих целей необходимо создать систему, исключающую заинтересованность вуза в сохранении максимального числа студентов для увеличения бюджетного финансирования; с другой стороны, минимизировать прием абитуриентов, не мотивированных и не способных работать по специальности.

Главной целью горного образования должно стать не количество, а качество выпускников вуза. Одним из инструментов работы в этом направлении может быть интеграция в процессе проведения экзаменов и зачисления абитуриентов сторонних наблюдателей из заинтересованных профессиональных сообществ. Акцентировать профориентацию поможет также работа с выпускниками школ, будущими абитуриентами в понимании ими, в какой отрасли и по какой специальности предстоит работать.

Вполне оправданными были бы и изменения в законодательной базе, обязывающие студентов-бюджетников после завершения обучения работать определенное число лет по специальности при наличии официальных вакансий (запросов) со стороны предприятий. Эта процедура позволит увеличить долю выпускников, работающих по специальности и заинтересованных продолжить работу в отрасли при глубоком владении специализацией и ее перспективами. При распределении выпускников на предприятия возможность первоочередного выбора места трудовой деятельности следует предоставлять наиболее успевающим студентам, а при отказе отработать определенный контрактом фиксированный срок на предприятии предусмотреть компенсацию понесенных государством или предприятием затрат на обучение.

В заключение следует подчеркнуть, что конечной целью высшего горного образования является подготовка высококлассных руководящих и технических специалистов, а также научных и педагогических кадров для горного дела, что должно отражаться не только в учебных программах, но и на уровне знаний выпускников, их моральных и психологических качествах. Подготовку среднего руководящего персонала целесообразно возложить на профильные среднетехнические учебные заведения (техникумы). При этом профильные горные техникумы также нуждаются в совершенствовании образовательных программ и системы подготовки учащихся.

#### Библиографический список

1. Национальная доктрина образования в Российской Федерации. — М.: Министерство образования РФ, 2000.
2. История горного образования в России : сб. статей. — СПб.: НМСУ «Горный», 2013.
3. *Артемьева Т. В., Громова Л. А., Пискунова Е. В., Тимченко В. В., Трапичин С. Ю., Шарри Т. Г.* Оценка качества высшего образования: зарубежный опыт: уч.-метод. пособие. — СПб.: РГПУ, 2007. — 163 с.
4. Occupational Employment and Wages, May 2011 — 17-2151 Mining and Geological Engineers, Including Mining Safety Engineers. Occupational Employment Statistics. Bureau of Labor Statistics. March 27, 2012. Retrieved July 15, 2012.
5. *Penne D.* B.C. schools increase mining education despite industry downturn // Vancouver Sun. February 17, 2015
6. *Morrison D.* Mining industry facing major hurdles // Northern Ontario Business. 2015, September 25.
7. *Пучков Л. А., Петров В. Л.* Высшее горное образование в условиях реформирования государственной системы // Известия вузов. Горный журнал. 2005. № 2. С. 107–105.
8. *Окрепилов В. В.* Менеджмент качества : в 2 т. — СПб.: Наука, 2007.
9. *Окрепилов В. В.* Словарь терминов и определений в области экономики и управления качеством. — СПб.: Наука, 2007 — 214 с.
10. Новое качество высшего образования в современной России (содержание, механизмы реализации, долгосрочные и ближайшие перспективы). Концептуально-программный подход // Труды исследовательского центра / под ред. Н. А. Селезневой, А. И. Субетто. — М., 2005.
11. *Копылов А. Б.* Техническое и горное образование в России. Вчера, сегодня. Завтра? Цифры и факты // Социально-экономические и экологические проблемы горной промышленности, строительства и энергетики : сб. науч. тр. 9-й Международной конференции по проблемам горной промышленности, строительства и энергетики : в 2 т. Т. 2 / под общ. ред. А. Б. Копылова, И. А. Басалая. — Минск : БНТУ, 2013.
12. *Kazachek N. A., Tokareva J. S.* The Mining Education Cluster // Mediterranean Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome, Italy. 2015. Vol. 6. No. 5S4. DOI:10.5901/mjss.2015.v6n5s4p205. **PK**

«GORNYI ZHURNAL»/«MINING JOURNAL», 2015, № 12, pp. 80–83  
DOI: <http://dx.doi.org/10.17580/gzh.2015.12.18>

### Problems, goals and prospect of mining education development in Russia

#### Information about authors

**A. A. Tverdov**, Technical Director<sup>1</sup>, Candidate of Engineering Sciences

**I. A. Ivanov**, Academic Secretary, Expert Panel for Innovations<sup>2</sup>, Candidate of Engineering Sciences, [ivanovia@alrosa.ru](mailto:ivanovia@alrosa.ru)

<sup>1</sup> IMC Montan, Moscow, Russia

<sup>2</sup> ALROSA, Mirny, Russia

#### Abstract

Having emphasized deficiency of technicians-and-engineers and scientific lecturers in the field of mining in Russia, the authors review the current situation in higher education and training on mining engineering and estimate the main causes and problems of such deficiency. It is stated that the deficiency of technicians-and-engineers and scientific lecturers in mining is conditioned by: advanced age of teaching staff; ageing and low-rate update of material and technical base at universities, technical colleges and research institutions; insufficient financing of scientific schools; weak motivation of graduates of mining universities to work in the mining industry. It is worth mentioning that almost all mineral producing countries incur a deficit of professional staff in mining. The degree of skill of the Russian professionals in mining is much higher than the experience level of mining graduates in the near and far abroad.

Though the high skill level of the mining professionals in Russia, the retardation of the mining science and higher education from the world advancement in the area of mining technology and equipment is evident.

The article highlights the need to improve the connection between the theory and practice and between the science and education in mining through, among other things, the maximum engagement of mining companies in the educational and research activities.

The authors put forward a package of measures aimed to improve the quality of graduates and students, motivation of teaching staff and concernment of mining companies in high-grade training, occupation and professional growth of mining engineering staff. Some trends in official reformation of training system for mining engineers are criticized. The emphasis is laid on the mission of the higher education in mining to prepare highly skilled professionals with the knowledge and faculty to fit the current objectives of innovative development in mining science and practice. It is important that the critical goal of education in mining is both training and introduction of specialists to the production activities.

**Keywords:** Higher mining education, mining, technicians-and-engineers and training staff, mining engineer training system, problems, reformation, innovative development, motivation, subsoil users, education investment.

#### References

1. *Natsionalnaya doktrina obrazovaniya v Rossiyskoy Federatsii* (National doctrine of education in Russian Federation). Moscow : Ministry of Education of Russian Federation, 2000. (in Russian)

2. *Istoriya gornogo obrazovaniya v Rossii : sbornik statey* (Results of mining education in Russia : collection of articles). Saint Petersburg : National Mineral Resources University, 2013. (in Russian)
3. Artemeva T. V., Gromova L. A., Piskunova E. V., Timchenko V. V., Trapitsyn S. Yu., Sharri T. G. *Otsenka kachestva vysshego obrazovaniya: zarubezhnyy opyt: uchebno-metodicheskoe posobie* (Assessment of high education quality: foreign experience: tutorial). Saint Petersburg : Herzen State Pedagogical University of Russia, 2007. 163 p.
4. Occupational Employment and Wages, May 2011 – 17-2151 Mining and Geological Engineers, Including Mining Safety Engineers. Occupational Employment Statistics. Bureau of Labor Statistics. March 27, 2012. Retrieved: July 15, 2012.
5. Penne D. B.C. schools increase mining education despite industry downturn. Vancouver Sun. February 17, 2015.
6. Morrison D. Mining industry facing major hurdles. Northern Ontario Business. September 25, 2015.
7. Puchkov L. A., Petrov V. L. *Vysshee gornoe obrazovanie v usloviyakh reformirovaniya gosudarstvennoy sistemy* (High mining education in the conditions of the state system reformation). *Izvestiya vuzov. Gornyy zhurnal = Proceedings of universities. Mining Journal*. 2005. No. 2. pp. 107–105.
8. Okrepilov V. V. *Menedzhment kachestva : v 2 tomakh* (Quality management : in two volumes). Saint Petersburg : Nauka, 2007.
9. Okrepilov V. V. *Slovar terminov i opredeleniy v oblasti ekonomiki i upravleniya kachestvom* (Vocabulary of terms and definitions in economics and quality management). Saint Petersburg : Nauka, 2007. 214 p.
10. *Novoe kachestvo vysshego obrazovaniya v sovremennoy Rossii* (soderzhanie, mekhanizmy realizatsii, dolgosrochnye i blizhayshe perspektivy). Kontseptualno-programmnyy podkhod (New quality of high education in modern Russia (content, realization mechanisms, long-term and nearest prospects). Conceptual-program approach). *Trudy issledovatel'skogo tsentra* (Proceedings of the research center). Under the editorship of N. A. Seleznevov, A. I. Subetto. Moscow, 2005.
11. Kopylov A. B. *Tekhnicheskoe i gornoe obrazovanie v Rossii. Vchera, segodnya. Zavtra? Tsifry i fakty* (Technical and mine education in Russia. Yesterday, today. Tomorrow? Numbers and facts). *Sotsialno-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy gornoy promyshlennosti, stroitelstva i energetiki : sbornik nauchnykh trudov 9-y Mezhdunarodnoy konferentsii po problemam gornoy promyshlennosti, stroitelstva i energetiki : v 2 tomakh. Tom 2* (Social-economic and ecological problems of mining industry, construction and energetics : collection of scientific proceedings of the 9-th International conference on the problems of mining industry, construction and energetics : in two volumes. Volume 2). Under the general editorship of A. B. Kopylov, I. A. Basalay. Minsk : Belarus National Technical University, 2013.
12. Kazachek N. A., Tokareva J. S. The Mining Education Cluster Mediterranean Journal of Social Sciences. MCSER Publishing, Rome-Italy. 2015. Vol. 6, No. 5S4. DOI:10.5901/mjss.2015.v6n5s4p205

## О ПРИСУЖДЕНИИ ПРЕМИИ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ В ОБЛАСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ ЗА 2015 г.

**За создание и широкомасштабное промышленное внедрение систем подземной разработки алмазных месторождений в экстремальных условиях криолитозоны Якутии группе специалистов АК «АЛРОСА» (ПАО) и других организаций присуждена премия Правительства РФ в области науки и техники за 2015 г.**

Впервые в мировой практике в экстремальных условиях криолитозоны созданы и широкомасштабно внедрены в промышленность системы подземной разработки алмазоносных месторождений, позволяющие извлекать запасы на уровне 99–99,5 %, что обеспечивает лидирующие позиции России в мире по добыче алмазов и укрепляет престиж страны.

Практическая реализация работы на подземных рудниках «Интернациональный», «Айхал», « Мир » и «Удачный» позволила получить подтвержденный экономический эффект в размере 17,2 млрд руб. Проектная производительность рудников возросла до 6 млн т руды в год. Все они введены в эксплуатацию в течение 15 лет, дополнительно создано 2450 рабочих мест, на

десятилетия увеличился срок эксплуатации горнодобывающих предприятий АК «АЛРОСА».

Принципиальная новизна работы подтверждена 16 патентами на изобретения. О научной значимости результатов исследований свидетельствуют публикации авторов — более 100 печатных трудов, в том числе 6 монографий. Созданные системы подземной разработки являются базисом устойчивого развития алмазодобывающей промышленности России, вносят существенный вклад в горную науку и производство.

**Премией отмечены: А. С. Чаадаев (руководитель работы), И. Ф. Бондаренко, Г. Н. Гензель, И. В. Зырянов (член редакционной коллегии «Горного журнала»), А. И. Кисилич, А. Н. Монтянова, П. Ф. Пацкевич, А. В. Письменный, А. П. Филатов, А. Н. Черепнов.**

Редколлегия и редакция «Горного журнала» поздравляют лауреатов с присуждением высокой премии и желают им новых успехов на благо горного дела.