

УДК 378.22 (575.2) (04)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В СПЕЦИАЛИСТАХ  
В ОБЛАСТИ ИННОВАЦИОННОГО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ  
ДЛЯ СТРАН-РЕПРОДУЦЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

**А.Е. Воробьев** – докт. техн. наук, профессор,  
Российский университет Дружбы народов

**Н.Н. Малюкова** – канд. геол.-минер. наук, доцент

В статье дана оценка факторов, определяющих характеристики подготовки высококлассных специалистов в области инновационного недропользования.

Многие страны стремятся увеличить свой валовой внутренний продукт (ВВП) зачастую за счет рационального освоения минеральных ресурсов, обнаруженных на их территории. Так, Африка среди других континентов занимает первое место по запасам руд марганца, хромитов, бокситов, золота, платины, кобальта, алмазов и фосфоритов. Здесь также значительны ресурсы нефти (табл. 1), природного газа, графита и асбеста.

В Африке можно выделить семь главных горнопромышленных районов: три из них находятся в Северной Африке и четыре – к югу от Сахары.

*Район Атласских гор* выделяется запасами железных, марганцевых и полиметаллических руд, а также фосфоритов (крупнейший в мире фосфоритный пояс).

*Египетский горнопромышленный район* богат нефтью, природным газом, железными и титановыми рудами, фосфоритами и др.

*Район Алжирской и Ливийской частей Сахары* отличается крупнейшими нефтяными и газовыми месторождениями.

*Западно-Гвинейский район* характеризуется месторождениями золота, алмазов, железных руд, графитов. *Восточно-Гвинейский район* богат нефтью и газом, а также рудами различных металлов.

На территории *Заирско-Замбийского района* расположен уникальный “медный пояс” с месторождениями высококачественных медных руд, а также кобальта, цинка, свинца, кадмия, герма-

ния, золота и серебра. В частности, республика Конго (бывший Заир) в настоящее время является главным мировым производителем и экспортером кобальта.

Самый крупный горнопромышленный район Африки расположен в пределах Зимбабве, Ботсваны и ЮАР. Здесь добывают практически все виды рудных и нерудных полезных ископаемых (за исключением нефти, газа и бокситов).

Всего доля Африки в мировой горнодобывающей промышленности составляет примерно 1/4. Однако почти все добываемое здесь минеральное сырье вывозится в экономически развитые страны, что ставит экономику стран Африки в большую зависимость от колебаний мирового сырьевого рынка.

Крупнейшие разведанные запасы природного газа сосредоточены в России (39,2%), Западной Азии (32%), они есть и в Северной Африке (6,9%), Латинской Америке (5,1%). В последнее время выявлены значительные запасы его в Центральной Азии.

На конец XX в. запасы природного газа составляли (млрд. м<sup>3</sup>): в России – 47600; Иране – 21200; Алжире – 3424; Туркмении – 2650; Казахстане – 1670; Ливии – 1212.

Наибольшими запасами бокситов располагают Гвинея (42% мировых запасов), Бразилия (6,3%), Ямайка (4,7%), Камерун (3,8%) и Индия (2,8%).

Общий объем добычи золота в мире – 2200 т. Первое место в мире по добыче золота занимает ЮАР (522 т).

Мировая добыча алмазов составляет 107,9 млн. каратов (200 мг), в том числе технических алмазов добыто 91,2 млн. каратов (84,5%), ювелирных – 16,7 млн. каратов (15,5%). В Конго доля ювелирных алмазов составляет всего 4–5%, в России – около 20%, в Ботсване – 24–25%, ЮАР – более 35%, в Анголе и Центрально-Африканской Республике – 50–60%, в Намибии – 100%.

В странах Азии также имеются существенные запасы минерального сырья. К примеру, Китай занимает одно из ведущих мест в мире по производству энергоносителей (табл. 2).

В Индии черная металлургия представляет собой интенсивно развивающуюся отрасль с современным уровнем выплавки стали около 16 млн. т. Эта отрасль представлена предприятиями, расположенными в основном на востоке стра-

ны (Калькуттско-Дамодарский промышленный пояс), а также в штатах Бихар, Адхра-Прадеш и др.

Цветная металлургия Индии также развита на востоке страны. Здесь выделяется алюминиевая промышленность, базирующаяся на местных бокситах.

Но наличие существенной национальной минерально-сырьевой базы требует вложения значительных инвестиций для ее эффективного освоения и обязательное применение прогрессивных технологий [1–5].

К тому же эффективное решение подобных национальных проектов требует привлечения высококвалифицированных специалистов в области инновационного недропользования (по рациональной разработке прежде всего угольных месторождений в Китае и Индии, алмазов и золота – в Африке, нефти и газа – в Алжире и т.д.).

Таблица 1

Мировые запасы нефти, млрд. т

Регион	2000 г.	2002 г.	2005 г.
Ближний Восток	92,5	93,4	101,2
Южная Америка	13,6	14,1	14,8
Африка	10,0	10,3	15,2
Северная Америка	8,5	6,4	7,8
АТР	6,0	5,7	5,4
Западная Европа	2,3	2,7	2,4
Россия	6,7	8,2	10,2

Таблица 2

Динамика мирового производства угля в основных угледобывающих странах мира, производящих более 10 млн. т угля в год, млн. т

Страна	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Китай	620,2	1050,7	1231,2	1293,8	1397,9	1670,2	1960,3	2225,6
Индия	118,7	225,8	329,2	336,5	363,8	386,4	412,9	429,3
Россия	391,3	395,4	257,9	269,3	237,6	256,9	259,0	296,8
ЮАР	115,1	174,8	224,2	224,5	220,2	238,8	242,8	239,9
Германия	484,2	343,9	205,4	205,7	211,0	207,9	211,1	205,9
Индонезия	0,3	10,5	76,6	92,5	103,4	115,3	132,4	139,7
Казахстан	115,0	131,4	73,9	84,4	80,9	89,2	90,0	82,4
Колумбия	4,2	21,4	38,4	42,7	40,1	50,5	54,2	61,1
Турция	18,6	47,5	63,3	62,0	54,0	48,6	46,4	59,8
КНДР	44,1	46,4	29,7	30,5	29,0	29,5	30,1	32,8
Вьетнам	5,2	4,6	11,6	13,0	15,9	16,7	25,5	27,8
Таиланд	1,5	12,4	17,7	19,6	19,6	18,8	20,1	21,1
Мексика	3,1	6,9	11,3	11,3	11,0	9,6	9,9	10,0
Прочие страны	216,9	200,5	111,4	98,8	121,4	120,9	119,2	115,3
Весь мир	3787,7	4689,2	4512,1	4679,3	4789,4	5126,5	5524,1	5880,6

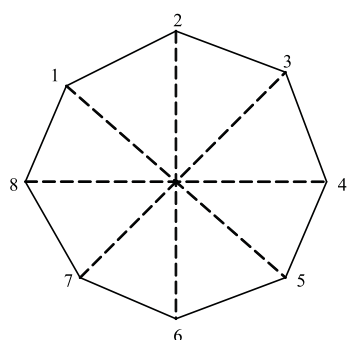


Рис. 1. Оценка факторов, определяющих характеристики подготовки специалистов в области инновационного недропользования: 1 – доля минерально-сырьевого комплекса в ВВП (табл. 3), 2 – величина минеральных ресурсов, 3 – значение иностранных инвестиций в минерально-сырьевые отрасли, 4 – доля минерально-сырьевых ресурсов в национальном экспорте, 5 – тоже в импорте, 6 – конечная стадия переработки минерального сырья, 7 – количество работающих в минерально-сырьевых отраслях, 8 – характеристика инновационных технологий недропользования.

В Кыргызской Республике одной из приоритетных отраслей промышленности является горнодобывающая. Здесь производится свыше 40% промышленной продукции и свыше 7% валового внутреннего продукта.

Предприятия горнодобывающей отрасли в соответствии с законодательством Кыргызской Республики осуществляют все виды налоговых платежей и производят отчисления на развитие и воспроизводство минерально-сырьевой базы, концессионные платежи за право использования недр, взносы в Социальный фонд, осуществляют выплаты на экологическую реабилитацию и поддержку инфраструктуры территорий, на которых расположены эти предприятия. Из общего объема налоговых платежей наиболее значительным является налог на развитие и воспроизводство минерально-сырьевой базы.

Потребность соответствующих отраслей в высококлассных специалистах в области инновационного недропользования является одним из факторов повышения конкурентоспособности вуза на рынке образовательных услуг,

Таблица 3

Макроэкономические показатели России

Индикатор	Год	Значение
ВВП, млрд. руб.	2004	16778,80
	2005	21430,00
Газ естественный, млрд. м <sup>3</sup>	2004	591,00
	2005	636,00
Нефть включая газовый конденсат, млн. т	2004	443,00
	2005	470,00
Уголь, млн. т	2004	280,00
	2005	298,00
Железная руда, млн. т	2004	94,90
	2005	94,50
Численность постоянного населения, млн. чел.	2004	143,40
Численность экономически активного населения, млн. чел.	2004	73,90
Внешнеторговый оборот, млрд. долл.	2004	278,00
	2005	370,30
Экспорт, млрд. долл.	2004	183,20
	2005	245,20
Импорт, млрд. долл.	2004	88,40
	2005	125,10
Прямые инвестиции в Россию, млн. долл.	2004	11672,00
	2005	14183,00
Портфельные инвестиции, млн. долл.	2004	596,00
	2005	-11521,00

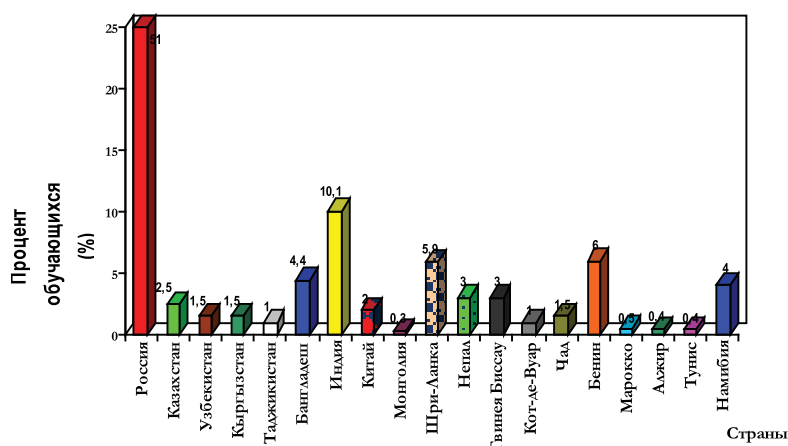


Рис. 2. Подготовка специалистов в области недропользования для стран Азии и Африки.

т.е. введения в процесс обучения инновационной технологии (рис. 1). И здесь весьма важен выбор стратегии подготовки (обучения) специалистов.

Во-первых, это может быть обучение в национальных (местных) технических университетах. Такая подготовка имеет преимущество в глубоком знании местных условий и характеристик минерально-сырьевой базы, а также в более тесной связи с местной администрацией, в более четком восприятии национального законодательства (в том числе в области недропользования). Однако при такой подготовке специалистов существует определённое технологическое отставание, обусловленное некоторой “оторванностью” национальных технических университетов Латинской Америки, Африки и Азии от мировых научных и учебных школ в области недропользования.

Во-вторых, возможно обучение высококвалифицированных специалистов в области инновационного недропользования в ведущих зарубежных университетах, осуществляющих такую подготовку, к которым относится и Российский университет Дружбы народов (РУДН) [2]. Так, за 45 лет своей деятельности кафедра “Горного и нефтяного дела” РУДН выпустила свыше 600 высококвалифицированных специалистов (инженеров, бакалавров и магистров) в области инновационного недропользования (рис. 2), а также 69 кандидатов и 7 докторов технических наук для 59 стран мира (прежде всего для Африки – 22% выпускников и Азии – 21%).

Подготовка иностранных студентов на кафедре ведётся по очной (дневной) форме, заочной и дистантной (посредством лекций-телемостов) формам обучения (рис. 3).

Иностранные студенты в течение одного года изучают русский язык, а затем проходят первую ступень – бакалавриат по направлениям “Горное дело” или “Нефтегазовое дело” (по выбору). В соответствии с международными и российскими образовательными стандартами это обучение продолжается 4 года, в течение которых студенты получают глубокие знания по современным технологиям разработки, обогащению и переработке разнообразных полезных ископаемых (рудных, угольных, строительных материалов, природного камня, битума, нефти, газа и т.д.).

Часть дисциплин (“Комплексное использование минерального сырья”, “Недропользование зарубежных стран”, “Горное право” и некоторые другие) по желанию иностранных студентов преподаются на английском и французском языках. В дисциплины по добыче и обогащению минерального сырья в обязательном порядке вводятся методические разделы, связанные с национальными особенностями тех стран, студенты которых обучаются в группе (к примеру, добыча асфальта и высоковязкой



- очная (дневная) форма обучения
- дистантное образование
- заочная форма обучения

Рис. 3. Распределение студентов по формам обучения.

нефти открытым способом или термошахтными методами; обогащение алмазосодержащих руд с использованием рентгенолюминесцентной сепарации; вскрытие золотосодержащих тонкодисперсных руд электроимпульсным воздействием и т.д.).

Однако в современных условиях обострения конкуренции, когда большинство стран присоединились или присоединяются к ВТО, специалисты в области недропользования обязаны иметь глубокие знания не только технологического плана (открытая и подземная разработка твёрдых полезных ископаемых, скважинная геотехнология нефти и газа и т.д.), но одновременно должны уметь дать обоснованную оценку мировым минерально-сырьевым рынкам (в том числе и минерально-сырьевому потенциалу своих и зарубежных стран), а также должны быть способны к международной промышленной интеграции и сотрудничеству в условиях современной глобализации мировой экономики.

В магистратуре (продолжительность обучения 2 года) студенты занимаются по двум перспективным авторским программам (лицензия на которые имеется только у РУДН): “Инновационные технологии недропользования” и “Производственный менеджмент недропользования”.

Эти программы магистерской подготовки позволяют дать глубокие знания для последующего повышения конкурентоспособности национальной минерально-сырьевой продукции. Поэтому значительное внимание в ходе магистерской подготовки иностранных студентов на кафедре “Горного и нефтяного дела” РУДН уделяется проблемам, связанным с обеспечением минерально-сырьевой безопасности тех или иных стран мира [3–6].

Кроме того, выпускник магистратуры кафедры “Горного и нефтяного дела” получает знания по организации нового (государственного и негосударственного) горного и нефтяного предприятия (дисциплина “Предпринимательство в горном и нефтяном деле”), по возможности использования дорогостоящего горного и нефтяного оборудования в лизинг, по глубокой переработке стратегически важного минерального сырья (с применением таких современных средств, как нанотехнологии) с получением конечного товарного продукта нескольких стадий переработки – вплоть до конечного.

Таким образом, магистр, получивший знания по одной из этих программ способен провести экспертный анализ различных технологий недропользования, выявить наиболее перспек-

тивную, экономически и экологически более выгодную, адаптировать её для реальных (местных) условий конкретного месторождения, а при необходимости – усовершенствовать уже имеющуюся на горном или нефтяном предприятии технологию (технологическую схему освоения месторождения) с патентованием вводимых в неё ноу-хау в своей стране и странах – репродукторах минерального сырья.

В заключение необходимо отметить высокий международный авторитет кафедры “Горного и нефтяного дела” РУДН, под руководством которой в 2000–2008 гг. было организовано и проведено несколько международных конференций по эффективному недропользованию (в Узбекистане, Таджикистане, Казахстане и Кыргызстане, а также Алжире и Бангладеш), в работе которых приняло участие свыше 3500 специалистов и учёных [7–11], а также научную значимость сотрудников кафедры (опубликовавших более 120 учебников и учебных пособий по горному и нефтяному делу и получивших около 180 патентов на изобретения и различные ноу-хау по разработке месторождений полезных ископаемых и переработке минерального сырья).

Все эти достижения постоянно используются в учебном процессе ППС кафедры.

#### Литература

1. Воробьев А.Е., Гладуш А.Д. Подготовка горных инженеров-предпринимателей // Горный журнал. – 2002. – №4. – С. 84–86.
2. Хабиров В.В., Забельский В.К., Воробьев А.Е. Прогрессивные технологии добычи и переработки золотосодержащего сырья / Под ред. акад. Н.П. Лаверова. – М.: Недра, 1994. – 272 с.
3. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Нифадьев В.И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: доктрина, принципы, критерии, обеспечение. – Бишкек: КРСУ, 2004. – 260 с.
4. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Комащенко В.И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: современные проблемы и перспективы. Ч. 1. – М.: МИИР, 2005. – 256 с.
5. Воробьев А.Е., Балыхин Г.А., Комащенко В.И. Национальная минерально-сырьевая безопасность России: современные проблемы и перспективы. Ч. 2. – М.: МИИР, 2005. – 244 с.
6. Воробьев А.Е., Комащенко В.И., Дребенитедт К., Шамишев О.Ш., Зубков В.Г. Уголь: процессы глобализации и национальная безопасность. – М.: МИИР, 2006. – 264 с.

## *Образование*

---

7. Материалы I Международной конференции “Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр”. – М.: Изд-во РУДН, 2002.
8. Материалы II Международной конференции “Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр”. – М.: Изд-во РУДН, 2003.
9. Материалы III Международной конференции “Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр”, 13–18 сентября 2004, Москва – Бишкек. – М.: Изд-во РУДН, 2004.
10. Материалы IV Международной конференции. “Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр”, 18–25 сентября, 2005. Москва – Навои. – М.: Изд-во РУДН, 2005.
11. Материалы V Международной конференции “Ресурсовоспроизводящие, малоотходные и природоохранные технологии освоения недр”. – Москва – Кызылкия. – М.: Изд-во РУДН, 2006.