

Развитие инновационной деятельности в Горном университете



В.А. Кныш

д. э. н., к. т. н., профессор, заместитель проректора по научной работе — начальник управления инновационной деятельности
knyshva@mail.ru

В.Л. Трушко

д. т. н., профессор, проректор по научной работе
Горного университета
trushko@spmi.ru



В статье рассмотрены основные направления и стратегия развития научно-инновационной деятельности Национального минерально-сырьевого университета «Горный». Даны примеры выполнения практико-ориентированных инновационных проектов, научное сопровождение которых осуществляют ученые Горного университета. Приводятся данные по ресурсному потенциалу и инновационной инфраструктуре Университета. Показано как осуществляется трансфер инновационных разработок и управление коммерциализацией интеллектуальной собственности через малые инновационные предприятия.

Ключевые слова: инновационная деятельность, трансфер технологий, коммерциализация, малые инновационные предприятия.

Инновационная деятельность является новым направлением работы современного исследовательского университета. Важность этого направления прямо вытекает из задач, которые ставит перед системой высшего образования Министерство образования и науки Российской Федерации, рассматривая инновационную деятельность в одном ряду с научной работой и образовательным процессом.

В формирующейся национальной инновационной системе исследовательские университеты выполняют интегрирующую функцию в цепочке «генерация знаний — исследования и разработки — коммерциализация результатов научных исследований». Более того, коммерциализация интеллектуальной собственности становится одним из факторов глобальной конкурентоспособности любого крупного университета, отражая качество научных исследований и влияя на международный рейтинг вуза. Эта в полной мере относится и к Горному университету.

Основанный в 1773 году Екатериной II как первое высшее техническое учебное заведение России, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»¹ уже более двух веков является кузницей кадров для отечественной горной промышленности и центром научных исследований в области поиска, разведки, добычи и переработки полезных ископаемых. Вся история Горного университета, связана с инновациями, развитием новых научных методов и созданием на их базе промышленных технологий, востребованных в геологии, горном деле, нефте- и газодобыче, металлургии, других базовых для экономики страны отраслях и производственных комплексах.



Горный университет

Научная разработка технологических новшеств была и продолжает оставаться визитной карточкой университета.

Вызовы XXI века ставят перед Горным университетом новые задачи, которые уже не могут быть решены на основе только традиционных подходов. С одной стороны, необходимо учитывать изменяющиеся условия функционирования самой образовательной системы, происходящие в ней структурные реформы, с другой стороны, требуется новое качество взаимодействия с экономикой, поиск более эффективных способов влияния университета на процессы технической и технологической модернизации минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов (МСК и ТЭК), а также обеспечивающих их энергетических, машиностроительных и иных производств.

¹ До 2012 г — Санкт-Петербургский государственный горный университет.



Научное оборудование

Наряду с подготовкой высококвалифицированных специалистов для России и зарубежных стран, которая базируется на принципе интеграции образования, науки и производства, перед Горным университетом стоит задача выполнения исследований и разработок, способных создать предпосылки для инновационных прорывов и ускорения экономического роста как отдельных предприятий горной отрасли, так и целых межотраслевых комплексов.

Стратегия развития университетской научно-инновационной деятельности нацелена на проведение фундаментальных и прикладных исследований и получение результатов, которые имеют реальный или потенциальный спрос внутри страны, а также на мировом рынке интеллектуальной собственности и наукоемкой продукции. Получив в 2009 г. в результате первого конкурсного отбора статус национального исследовательского университета, «Горный» определил для себя четыре приоритетных направления развития, по которым имеются научные заделы и ресурсы для создания и продвижения на профильные рынки технологических новшеств с последующим их внедрением.

Таковыми направлениями, выделенными в рамках Приоритетного направления развития науки, техно-

логий и техники в Российской Федерации «Рациональное природопользование», являются: «Технологическое развитие минерально-сырьевой базы», «Разработка эффективных и ресурсосберегающих технологий добычи и переработки минерального сырья», «Разработка технологий обеспечения экологической безопасности на объектах минерально-сырьевого комплекса» и «Обеспечение экономического и правового механизмов управления недропользованием». Каждое из направлений предусматривает выполнение комплекса мероприятий, включая проведение НИОКР, наращивание фонда приборной базы и исследовательского оборудования, развитие кадрового потенциала, способного генерировать новые знания и осуществлять трансфер разрабатываемых инновационных технологий и продуктов компаниям минерально-сырьевого и топливно-энергетического комплексов.

Курс на инновационное развитие является частью политики и стратегии Горного университета, а инновационная составляющая пронизывает, по сути, все основные виды деятельности, способствуя повышению конкурентоспособности университета в российском и мировом образовательном пространстве.

Сегодня Горный университет обладает уникальной научно-исследовательской базой и коллективом сотрудников, потенциал которых позволяет успешно возглавлять работу и участвовать в целом ряде международных, федеральных и межотраслевых научно-технических программ по решению фундаментальных и прикладных проблем в области геологии, горного дела, металлургии, экономики и экологии.

Налажено и продолжает развиваться сотрудничество Университета с крупнейшими российскими компаниями МСК и ТЭК по комплексному решению стоящих перед ними технологических проблем и реализации корпоративных стратегий инновационного развития. Это компании ОАО «Новатэк», ООО «КПНК «ФосАгро», ООО «Металл-груп», ОАО «Апатит», ОАО «Норильский никель», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Газпром нефть», ООО «Кириши-нефтеоргсинтез», ОАО «Алроса», ОАО «Уралкалий», ЗАО «Русская медная компания» и другие.

В рамках постановления Правительства № 218 от 9 апреля 2010 г. Университет совместно с ООО «Металл-груп» реализует инновационный проект по комплексному использованию природных ресурсов Яковлевского месторождения богатых железных руд для развития высокотехнологичного производства и выпуска продукции широкой номенклатуры.

Реализуя стратегию развития ведущих научных школ и научно-инновационной деятельности с компаниями МСК и ТЭК, Университет выполняет ряд крупных проектов инновационного характера по ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 годы».

Многоцелевыми, ориентированными на межотраслевую интеграцию и инновационное развитие



Студенты в лаборатории

территорий являются проекты «Разработка научно-технических основ геомеханически безопасного освоения подземного пространства мегаполисов в сложных инженерно-геологических и градостроительных условиях», «Разработка экологически безопасных комбинированных технологий добычи и комплексной переработки руд», «Разработка технологии комплексной переработки крупномасштабных отходов производства минеральных удобрений с получением товарных продуктов многофункционального назначения», «Разработка кристаллизационной технологии попутного извлечения редкоземельных металлов из продуктов сернокислотной переработки апатитового концентрата дигидратным способом» и ряд других.

Можно привести несколько характерных примеров реализации масштабных инновационных проектов, научное сопровождение которых осуществлялось или осуществляется учеными Горного университета.

Под научным руководством проф. В.С. Литвиненко и проф. В.Л. Трушко выполняется комплексный проект по созданию высокотехнологичного производства, в рамках которого внедряются разработанные в Университете эффективные и безопасные технологии подземной добычи и комплексной переработки богатых железных руд уникального Яковлевского месторождения в районе Курской магнитной аномалии (патенты РФ № 2441892, № 2451096,



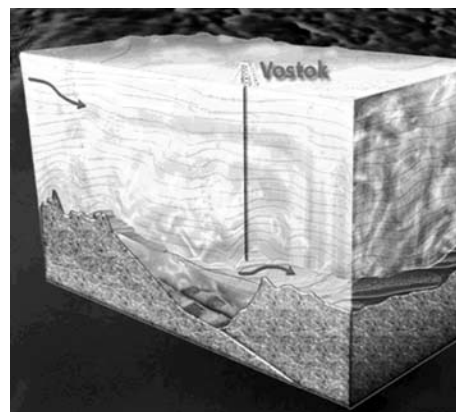
Яковлевский рудник

№ 2449124, № 2435964;). В отечественной и зарубежной практике не было аналогов строительству рудника в столь сложных горнотехнических и гидрогеологических условиях. Необходимо было освоить добычу руды шахтным способом с глубин 600 м при наличии напорных водоносных горизонтов. Запатентованная и внедренная на Яковлевском руднике технология «холодного» брикетирования не имеет аналогов и позволяет готовить сырье для металлургического производства практически без отходов. Объем выпуска продукции — 300 тысяч тонн брикетов в год. Немаловажным является получение экологического эффекта за счет отсутствия вредных выбросов в окружающую среду.

Большой социально-экономический эффект был получен в результате реализации инноваци-

онного проекта по разработке технологий магнитотеллурического зондирования для поиска полезных ископаемых (научный руководитель — проф. В.С. Литвиненко). Целью проекта стало освоение и практическое использование эффективных технологий проведения и интерпретации профильных магнитотеллурических работ, позволяющих регистрировать уникальные характеристики геологического разреза с низкой себестоимостью полевых работ и минимальным воздействием на окружающую среду (патент РФ № 2466430). Практическое применение технологии комплексного анализа данных магнитотеллурического зондирования и результатов сейсморазведочных работ позволило открыть ряд месторождений нефти с запасами более 30 млн. тонн.

В яркое научное достижение вылилась разработка технических средств бурения глубоких скважин в экстремальных условиях Антарктиды (научный руководитель проекта — проф. Н.И. Васильев). С использованием запатентованных Горным университетом уникальных технологий (патенты РФ № 2440479, № 108789) в 2012 г. впервые в мировой практике выполнено успешное проникновение в подледниковое озеро Восток в Антарктиде, находящееся на глубине 3769,3 метров от поверхности льда, и взят из него



Компьютерная модель бурения скважины к подледниковому озеру Восток в Антарктиде

отбор пробы воды. Это уникальное достижение российских ученых позволило выполнить палеоклиматическую реконструкцию климата Земли (за 500 тыс. лет) и установить цикличность изменения климата на Земле. Помимо этого разработана методика асептического отбора микробиологических проб из керна льда и доказана длительность анабиоза микроорганизмов более 200 тысяч лет.

Инновационный проект по разработке кристаллизационной технологии попутного извлечения фосфатов редкоземельных металлов (РЗМ) из продуктов сернокислотной переработки апатитового концентрата, который осуществляется под руководством проф. О.В. Черемисиной, предполагает получение смеси фосфатов РЗМ содержащих церий, лантан, неодим и иттрий. Получаемая смесь является товарным продуктом, имеющим спрос как на внутреннем так и на

внешнем рынках. Проектируемое производство апатитового концентрата РЗМ в объеме 3000 тонн в год, при возможности наращивания мощностей позволит обеспечить отечественную промышленность качественным продуктом, который сейчас практически полностью импортируется из КНР. Разработанная в Горном университете технология попутного извлечения редкоземельных металлов из продуктов кислотной переработки апатитового концентрата, не имеет прямых аналогов на рынке производителей РЗМ (патенты РФ № 2456359, № 2320738). Полномасштабная реализация данного проекта позволит полностью удовлетворить потребности российской промышленности в редкоземельных металлах, обеспечивая стратегическую сырьевую безопасность высокотехнологичных производств.

Под руководством проф. В.М. Сизякова разрабатывается технология комплексной переработки крупномасштабных отходов фосфогипса от производства минеральных удобрений с получением товарных продуктов многофункционального назначения. В рамках проекта экспериментально установлена возможность получения инновационных продуктов на основе твердых растворов в системе CaO-A1203-CO2-H2O и ее аналогах. Разработаны основные технические решения, позволяющие создать опытно-промышленную установку для дальнейшей отработки технологических решений. Реализация проекта позволит вовлечь в сферу производства крупномасштабные отходы промышленности минеральных удобрений с ожидаемым выпуском высокотехнологичной продукции в объеме более 350 млн. рублей в год.

Крупные исследовательские проекты выполняются базе университетского Научно-образовательного центра коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием по комплексным исследованиям в области технологии снижения риска возникновения и уменьшения последствий техногенных катастроф на экологически опасных производственных объектах ТЭК (руководитель — проф. М.А. Пашкевич), геофизике (руководитель — проф. А.С. Егоров), инженерной геологии (руководитель — проф. Р.Э. Дашко), нефтегазовому комплексу (руководитель — проф. М.К. Рогачев), рудо- и петрогенезу (руководитель — член-корреспондент РАН, проф. Ю.Б. Марин).

Из года в год увеличивается объем финансирования по договорам, которые Горный университет заключает с крупным бизнесом или выигрывает на конкурсах в рамках госзаказа. К примеру, в 2011 году Университет выполнял научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические договорные работы по 224 темам с общим объемом финансирования более 750 млн. руб. Из них около 80 % — это коммерческие заказы бизнеса на выполнение научных исследований и разработок.

Проведение исследований по приоритетным направлениям способствует углублению сотрудничества университета с ведущими зарубежными фирмами.

К их числу относятся ведущие в своих областях, машиностроительные, добывающие, перерабатывающие и проектные организации, с которыми Горный университет осуществляет совместные научно-исследовательские работы, реализует на взаимовыгодной основе образовательные и бизнес-проекты, организует выполнение экспертизы, повышение квалификации работников Университета и специалистов компаний. Зарубежными бизнес-партнерами университета являются такие известные фирмы, как «Strabag», «Binder» (Австрия), «British Petroleum» (Великобритания), «Verbundnetz Gas AG», DMT, DBT (Германия), «Rhonephix Geophysics Limited» (Канада), «Statoil» (Норвегия), CRDF (США), «Outotec», «Larox», «Valtra» (Финляндия), «Total», Shneider Electric», «Gaz de France» (Франция), «Sandvik» (Швеция), «De Beers» (ЮАР) и другие.

В рамках международного партнерства Горный университет сотрудничает с университетами Австралии, Австрии, Азербайджана, Белоруссии, Болгарии, Германии, Испании, Канады, КНР, Республики Кореи, Кубы, Польши, Румынии, США, Украины, Франции, Финляндии, Чехии, Швеции и других стран.

Научные исследования по фундаментальной, поисковой и прикладной тематике МСК и ТЭК, опытно-конструкторские и технологические работы выполняются в учебно-научных лабораториях и научных центрах университета с использованием уникального приборного оборудования, современной компьютерной техники и новейшего программного обеспечения. Только в рамках программы развития Национального исследовательского университета для этих целей было закуплено высокотехнологическое оборудование на несколько сотен миллионов рублей. Процесс обновления приборной базы, приобретения самого современного исследовательского оборудования продолжается.

Университет обладает разветвленной сетью научных, научно-образовательных и инжиниринговых подразделений, которые вместе с лабораториями кафедр составляют материальную основу научно-инновационного потенциала университета. В ее структуре можно выделить научный центр геомеханики и проблем горного производства, включающий десять специализированных лабораторий, научно-образовательный центр (НОЦ) коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием, НОЦ фундаментальных исследований минералов индикаторов петро- и рудогенеза, НОЦ нанотехнологий, сетевой центр коллективного пользования, центр инженерных изысканий, центр экспертизы промышленной безопасности.

Кадровую составляющую научно-инновационного потенциала образуют доктора и кандидаты наук, аспиранты и ассистенты профессоров из числа лучших студентов, которые объединяются в творческие коллективы и команды, нацеленные на решение конкретных научно-исследовательских задач. Кадровый потенциал университетской науки поддерживается

системой послевузовской подготовки, в рамках которой ведется подготовка по 53 специальностям аспирантуры и 10 специальностям докторантуры, а также активной работой 11 диссертационных советов по 27 научным специальностям.

Активно вовлекается в научную и инновационную деятельность молодежь Университета. Так, например, в прошедшем 2011 году в научно-исследовательской работе приняло участие более 2000 студентов, из них 316 ассистентов профессоров. Статус ассистента профессора был введен в 1995 году приказом ректора для выявления талантливой молодежи и создания преемственности в подготовке научно-педагогических кадров. Ассистентом профессора может стать каждый отлично и хорошо успевающий студент, имеющий склонность к научной работе. Руководство работой ассистентов осуществляют профессоры и ведущие доценты. В процессе работы с научным руководителем ассистенты приобретают навыки в проведении научно-исследовательской и проектно-конструкторской работы, опыт в написании научных отчетов и статей, подаче заявок на изобретения, решении инженерных и научных задач.

В Университете сложилась, функционирует и постоянно совершенствуется система генерации новых научных знаний в виде результатов интеллектуальной деятельности (РИД) профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов, аспирантов и студентов. Те РИД, которые обладают высоким коммерческим потенциалом, в ходе выполнения НИР превращаются в объекты интеллектуальной собственности и становятся источником инновационных бизнес-идей. Наиболее перспективные РИД составляют основу инновационных проектов.

Ежегодно Горный университет становится правообладателем более сотни новых патентов на изобретения, авторами которых являются преподаватели, аспиранты и студенты вуза.

За последние три года Университет принял участие в 37 международных и российских выставках и салонах инноваций. Среди них: Международный салон изобретений Конкурс Лепин (Франция, г. Париж); Международный салон инноваций, научных исследований и новых технологий Брюссель-Эврика (Бельгия, г. Брюссель); Международный Салон изобретений новой техники и товаров Женева (Швейцария); Московский Международный салон инноваций и инвестиций; Международная выставка изобретений «Идеи, изобретения и инновации — IENA (г. Нюрнберг, Германия.); Международная ярмарка изобретений SIF (Республика Корея, г. Сеул); Ганноверская промышленная ярмарка «HANNOVER MESS» (г. Ганновер, Германия); Российская национальная выставка (г. Чикаго, США), Международная выставка изобретений, инноваций и промышленного дизайна (г. Куала-Лумпур, Малайзия) и другие.

В течение 2010–2012 гг. инновационные разработки Горного университета были награждены двумя наградами «Гран-при», 58 золотой, 54 серебряной,

11 бронзовыми медалями, а также 47 специальными призами и отмечены 97 дипломами.

Для обеспечения поддержки полученных в ходе научных исследований перспективных РИД, их воплощения в технологические новшества и последующей передачи технологий предприятиям в Университете имеются специализированные структурные подразделения. Их основу составляют отдел интеллектуальной собственности и трансфера технологий (ОИСИТТ), созданный в 2005 г. при поддержке Американского фонда гражданских исследований и развития CRDF, и созданное в 2012 г. Управление инновационной деятельности (УИД), которое включает в себя отдел инновационных проектов и отдел коммерциализации объектов интеллектуальной собственности. Отдел ИСИТТ организует весь комплекс работ в сфере правовой охраны интеллектуальной собственности (ИС) и обеспечивает трансфер инновационных разработок в рамках информационного направления через участие Университета в выставках, ярмарках, международных салонах инноваций. Основной задачей УИД является проектирование инновационной политики Университета, организация и координация деятельности, связанной с выполнением инновационных проектов и коммерциализацией объектов ИС Университета. Силами УИД обеспечивается реализация контрактного направления технологического трансфера в части подготовки и заключения лицензионных соглашений на передачу прав на объекты ИС, а также обеспечивается реализация институционального направления трансфера технологий путем создания малых инновационных предприятий (МИП) с долевым участием Университета в соответствии с Федеральным законом от 02.08.2009 № 217-ФЗ.

В целом, инновационная деятельность в Горном университете направлена на развитие и эффективное использование научно-технического потенциала вуза в интересах российского МСК и ТЭК, а также Санкт-Петербурга, в котором Университет исторически расположен. Она призвана стимулировать творческую активность молодых ученых, аспирантов и студентов, формировать у них инноваторские компетенции, создавать условия для появления оригинальных идей и разработки в кооперации с бизнесом конкурентоспособных на мировом уровне продуктов, услуг и технологий, обеспечивать их коммерческую передачу в реальный сектор экономики. При этом центр внимания смещается к управлению процессами создания и коммерциализации интеллектуальной собственности, а в более широком аспекте — к стратегическому управлению нематериальными активами вуза, включая развитие бренда университета.

В Горном университете применяется системный подход к управлению инновационной деятельностью, включая вопросы коммерциализации объектов интеллектуальной собственности. Условно в этой системе управления можно выделить пять уровней. На первом уровне делается первичная экспертиза

результатов научных исследований, и формируются предложения по их патентованию. Этим занимаются кафедры, научные лаборатории и научные центры. На втором уровне патентуются изобретения, отбираются наиболее привлекательные из них, которые затем продвигаются на рынок через выставки, форумы и т. д. Это прерогатива отдела интеллектуальной собственности и трансфера технологий. На третьем уровне управления осуществляется технологический аудит инновационных разработок, готовятся коммерческие предложения для потенциальных инвесторов и стратегических партнеров. Это сфера ответственности отдела ИС и ТТ и отдела инновационных проектов. На четвертом уровне создаются малые инновационные предприятия, осуществляется их консалтинг, маркетинговая, юридическая и иная поддержка. Этим занимается отдел коммерциализации объектов интеллектуальной собственности. Пятый уровень — уровень управления портфелями интеллектуальной собственности и долями малых инновационных предприятий как стратегическими активами университета. В этом процессе задействованы подразделения Управления инновационной деятельности и НТС Университета, на котором рассматриваются вопросы планирования и стратегического управления всем комплексом инновационных активов.

Наряду с крупными инновационными проектами в Горном университете развивается малое инновационное предпринимательство, направленное на практическое применение (внедрение) результатов интеллектуальной деятельности.

В 2011–2012 гг. Университетом сформирован инновационный пояс из 10 малых инновационных предприятий (МИП), созданных в соответствии с Федеральным законом от 02.08.2009 г № 217-ФЗ. Малые предприятия выполняют проекты по 4-м приоритетным направлениям развития науки, техники и технологий в РФ: рациональное природопользование; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; индустрия наносистем; информационно-телекоммуникационные системы. Основные направления деятельности малых предприятий — разработка и внедрение технологий получения высокосортных

пигментов из богатых железных руд Яковлевского месторождения; разработка и производство хлоратных газогенераторов для направленного раскола горных пород; разработка технологии идентификации источников кристаллов алмазов; разработка и внедрение энергосберегающих технологий в горнопромышленной и других отраслях; разработка технологии цветной лазерной модификации поверхностных нанослоев металлов; создание системы информационных меток с повышенной плотностью записи информации для борьбы с промышленным контрафактом; разработка ультразвуковых систем технического зрения для роботов и слабовидящих людей; совершенствование сверхширокополосных средств приема-передачи информационных массивов; разработка «планшетной» технологии интерактивного обучения студентов и повышения квалификации специалистов минерально-сырьевого комплекса.

В 2011–2012 гг. большая часть МИПов, чьи проекты находятся на стадии разработки моделей, прототипов или опытных образцов, стали победителями конкурсов на посевное финансирование по программе «Старт» Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере. Несколько МИПов получили на конкурсной основе субсидии Комитета по науке и высшей школе Санкт-Петербурга. Один из инновационных проектов (ультразвуковая технология биокрибернетического зрения) заинтересовал инвесторов из Сколково. Малое инновационное предприятие ООО «КИРинтех» совместно со стратегическим партнером готовит масштабное производство импортозамещающего природного пигмента, который широко используются в промышленности и по своим потребительским свойствам не уступает лучшим зарубежным аналогам.

Можно констатировать, что в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный» сформированы основные элементы инновационной инфраструктуры, которые обеспечивают развитие инновационной деятельности, интегрированы в инновационную экосистему Санкт-Петербурга и поддерживают процесс технологической модернизации минерально-сырьевого комплекса России.

Development of innovative activities in the Mining university

V.L. Trushko, Doctor of Technical sciences, professor, Vice-rector on scientific works of FGBI HE «National university of mineral resources «Mining»

V.A. Knysh, Doctor of Economics, professor, Deputy vice-rector on scientific work - head of the Department of innovation activities of FGBI HE «National university of mineral resources «Mining»

It disclosed the purpose, basic directions and development strategy of scientific and innovation activity of the National university mineral resource «Mining». It contains examples of the practice-oriented innovation projects, supported by the scholars of the University. It provides data on the regarding the University potential of resource and innovation infrastructure. It shows how to transfer the innovation and the commercialization of intellectual property management.

Keywords: *innovation, technology transfer, commercialization, small innovation enterprises.*