

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПРИРОДНО- СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ



А.К. Мазуров, д. г.-м. н., профессор,
директор ИГНД ТПУ

Одной из важнейших задач современного государства является обеспечение сбалансированного развития и использования природных ресурсов с учетом необходимости полного покрытия нужд внутренних потребителей и возможностей экспорта их избытка.

Рациональное природопользование представляет собой комплекс мер, обеспечивающих:

- максимальное использование добываемых природных ресурсов, сокращение удельного потребления ресурсов;
- восстановление возобновляемых природно-сырьевых ресурсов, рекреация природной среды;
- максимально полное использование отходов производства.

Тенденции ограниченности и прогрессирующего ухудшения качества сырья при существующей высокой энерго- и материалоемкости российской промышленности остро ставят вопрос о максимальной рационализации использования ресурсного потенциала страны. Развитие данного направления является крайне важным и для Сибирского региона, экономика которого на протяжении длительного периода имеет в основном сырьевую направленность, но не имеет преимуществ развитого производства конечной продукции. Необходимо создавать принципиально новые технологии переработки природно-сырьевых ресурсов с минимизацией количества отходов. В ресурсоэффективной технологии любые отходы должны стать коммерческим продуктом, а реагенты, с помощью которых производят химический передел, должны подвергаться полной регенерации и возврату в производство.

ТПУ имеет большой опыт в разработке технологий и оборудования, направленного на решение задач рационального природопользования. Разрабатываемые технологии максимально подготовлены для внедрения в производство при эксплуатации в особых условиях на труднодоступных и малоразвитых территориях.

Созданная инфраструктура позволяет проводить научно-исследовательские разработки в следующих основных областях:

- Разработка новых технологий для поиска, добычи, разделения, транспортировки и переработки энергетического сырья (нефти, газа и угля).
- Разработка новых методов комплексного исследования месторождений черных, цветных, благородных и редких металлов в труднодоступных регионах. Разработка новых методов добычи и обогащения твердых полезных ископаемых.

Development Priority-1

Efficient Nature Management and Deep Processing of Natural Resources

A.K. Mazurov

Efficient use of natural resources is a crucial issue in our country and particularly important for Siberia.

TPU is very experienced in the development of technologies and equipment for efficient management of nature. The infrastructure of the University provides for scientific and research activity in the following areas:

- Development of new technologies for the search, extraction, segregation, transportation and processing of energy feedstock.

- Elaboration of new methods for the integrated exploration of ferrous and non-ferrous precious and rare metal deposits in regions difficult to access. Development of new solid mineral mining and beneficiation methods.

- Fundamental studies in the area of exogenous uranium mineralization theory and development of prediction and prospecting uranium content evaluation of a territory.

- Development of new nonconventional technologies for deep processing of titanium-zirconium deposits in Siberia.

- Fundamental research in the sphere of "water-rock" contact, study of water chemistry, elaboration of new methods for efficient water treatment and production.

- Development of technologies for next-generation medicine and herbal biologic medicine production, and elaboration of bioactive compounds.

- Development of resource-saving technologies for production of ceramic composite and heat insulators based on the natural silicate raw material.

The following results were obtained:

High-performance zeolite-based catalysts were designed. A pioneer

invention was made that suggested using an organic blend i.e. caprolactam production waste instead of pure individual structure-forming additives for MFI-type high-siliceous zeolite production.

A new plasma-catalytic technology was elaborated.

Efficient organic synthesis reactions without organic solvents were discovered and scientific basis for production of a number of medicines was created.

A complex of fundamental and applied researches in the sphere of silicate technologies and material science was carried out, physical and chemical laws and principles of the process management for resource efficient production of heat insulators and other goods were determined.

A pilot technology for foam glass one-stage production was developed.

Methods of geological remote sensing operations, forecasting and prospecting were worked out.

High production resource efficient technologies for the hydraulic borehole mining of friable ore and technologies for pipeline rust resistance improvement were developed.

Water treatment complexes "Aerozone" and "Impulse" were developed and implemented.

So, the Institute performs the following functions: specialist training and fundamental researches in the above stated areas as well as the introduction of new technologies into the industry and business. Moreover, it is a cultural and educational center of the country and region and will play the crucial role in their economic and social development and stability.

- Фундаментальные исследования по формированию теории экзогенного уранового оруденения и разработка методик прогнозно-поисковой оценки ураноносности территорий.
- Разработка эффективных нетрадиционных технологий глубокой переработки титано-циркониевых месторождений Сибири.
- Фундаментальные исследования в области взаимодействия «вода — порода», изучение химизма вод, разработка новых технологий эффективной водоочистки и водоподготовки.
- Разработка технологий создания лекарственных средств и биологических комплексов нового поколения на основе растительного сырья. Разработка биологически активных соединений.
- Разработка ресурсосберегающих технологий создания керамических, композиционных и теплоизоляционных материалов на основе природного силикатного сырья.

Благодаря многолетним фундаментальным исследованиям, разработаны высокоэффективные катализаторы на основе цеолитов с использованием нанотехнологий для получения высокооктанового бензина. В 2008 году с международным участием завершен первый этап исследований по теме «Разработка эффективных цеолитсодержащих катализаторов переработки легкого углеводородного сырья в моторные топлива с использованием нанотехнологий» в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2012 гг.». Впервые в мире для получения высококремнеземных цеолитов типа MFI предложено использовать смесь органических веществ — отходов производства капролактама вместо чистых индивидуальных структурообразующих добавок. Использование созданных малотоннажных установок и цеолитных катализаторов позволяет проводить процесс утилизации и комплексной переработки попутных нефтяных газов и газоконденсатного сырья в высококачественные моторные топлива в местах их добычи, что позволяет получать высокооктановые бензины марок «Евро-4» и «Евро-5» и высококачественные дизельные топлива с низкой температурой застывания.

Сформулирован ряд фундаментальных положений о направленности эволюции и самоорганизации системы «вода — порода». Выполнены эколого-геохимическое исследования эволюции состава природных



1-й корпус
Института
геологии и
нефтегазового
дела Томского
политехнического
университета.

сред в результате антропогенных воздействий, в частности радиохимического загрязнения в зоне влияния Сибирского химического комбината.

Создана плазмо-каталитическая технология, позволяющая проводить переработку и обезвреживание нефтяных шламов и промышленных токсичных жидких органических отходов.

Открыты эффективные реакции органического синтеза, протекающие в отсутствие органических растворителей, и созданы научные основы технологий производства ряда медицинских препаратов.

Проведен комплекс фундаментальных и прикладных исследований в области силикатных технологий и материаловедения, установлены физико-химические закономерности и принципы управления процессами получения теплоизоляционных материалов и изделий по ресурсоэффективной технологии.

Создана опытно-промышленная технология получения пеностекла по одностадийной схеме.

Разработаны методы дистанционных (дешифрирование многоканальных космических снимков) геологических исследований, прогноза и поиска месторождений.

Созданы высокопроизводительные ресурсоэффективные технологии скважинной гидродобычи рудных образований, а также технологии повышения коррозионной стойкости трубопроводов.

Разработаны и реализуются водоочистные комплексы «Аэрозон» и «Импульс», предназначенные для подготовки питьевой воды, получаемой из подземных и поверхностных источников водоснабжения, обеззараживания воды малых плавательных бассейнов и обработки предварительно очищенных стоков.

Исследования и разработки, подготовка и переподготовка кадров, в том числе высшей квалификации, ведутся в научно-образовательной среде университета на базе Института геологии и нефтегазового дела, НИИ высоких напряжений, НИИ интроскопии, Электротехнического института, физико-технического факультета, химико-технологического факультета.



20-й корпус
Института
геологии и
нефтегазового
дела Томского
политехнического
университета.

Совокупный кадровый потенциал научно-педагогических работников составляет 374 человека, в том числе 2 члена РАН и РАМН, 63 доктора наук, 187 кандидатов наук, 5 заслуженных деятелей науки.

Советом по грантам Президента РФ признаны ведущими и получили государственную поддержку научные школы «Геология и геохимия благородных металлов» и «Сибирская гидрохимическая школа», а в базу данных Рособразования включены следующие ведущие научно-педагогические коллективы: «Экология и рациональное природопользование, оценка и комплексное освоение месторождений полезных ископаемых»; «Гидрогеология, водные ресурсы и гидрогеоэкология»; «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов»; «Аналитическая химия платиновых металлов и рения».

Приоритетными программами целевой подготовки кадров являются: магистерские программы «Нефтяной инжиниринг» (MSc in Petroleum Engineering) и «Геология нефти и газа» (MSc Reservoir Evaluation & Management), реализуемые Центром профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела ТПУ совместно с Университетом Heriot-Watt (Великобритания); магистерская программа «Надежность газонефтепроводов и хранилищ» (Pipeline Engineering); магистерская программа «Геология, поиски и разведка руд редких и радиоактивных элементов» и др.

Доля выпускников бакалавриата, специалитета и магистратуры составляет, соответственно, 23, 21 и 24 % от общего числа выпускников очной формы обучения.

В аспирантуру и докторантуру ежегодно зачисляется около 50 аспирантов (эффективность работы аспирантуры составляет около 45 %) и 2–4 докторанта. Ежегодно защищается около 20 кандидатских и 2–3 докторских диссертаций.

За 2006–2008 гг. издано 29 монографий, опубликовано 74 работы в зарубежных периодических изданиях, 210 публикаций в российских изданиях списка ВАК; зарегистрировано 63 объекта интеллектуальной собственности.

За последние три года в рамках программы выполнено 234 НИОКР на общую сумму 321,9 млн. руб. по заказам и на средства ФЦП, Роснауки, Рособразования, РФФИ, субъектов РФ, муниципальных образований, стратегических российских и зарубежных партнеров.

Работа ведется в сотрудничестве с ведущими российскими и зарубежными вузами и научно-исследовательскими институтами: Центральным научно-исследовательским геолого-разведочным институтом цветных и благородных металлов, институтами РАН, Всероссийским институтом минерального сырья, Всероссийским геологическим институтом, Институтом минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, Сибирским НИИ геологии и минерального сырья, Красноярским НИИ геологии и минерального сырья, Сибирским федеральным университетом, Тихоокеанским институтом биоорганической химии, Биолого-почвенным институтом ДВО РАН, НИИ фармакологии ТНЦ СО РАМН, Институтом сельского хозяйства и торфа, Фрайбергской горной академией (Германия), Университетом Луи Пастера (Франция), Институтом ядерной и радиационной безопасности (Франция), Всекитайским геологическим университетом, Казахским национальным техническим университетом им. К.И. Сатпаева, Институтом фитохимии Минобрнауки Республики Казахстан.



Центр превосходства трубопроводного транспорта нефти и газа

Российскими и зарубежными промышленными и коммерческими партнерами ТПУ в рамках программы являются: Сибирский химический комбинат; ОАО «Томскнефть» ВНК; ОАО «ТНК-ВР Менеджмент»; ОАО «Востокгазпром»; ОАО АК «Транснефть»; ОАО «Газпром трансгаз Томск»; АК «Базовый элемент»; ОАО «Норникель»; ОАО «Алроса»; ФГУП «Урангео»; ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат»; СФ «Березовгеология»; ООО «Биомедсиб»; ООО «Артлайф»; ООО «Биолит»; ООО «Глиоксаль-Т»; ООО «ПК Новохим»; ООО «Томскнефтехим»; филиал ФГУП НПО «Микроген» НПО «Вирион»; Shell; Schlumberger; Baker Hughes; ExxonMobil; BHP billiton.

Основные научные и образовательные организации России, уровень научных исследований в которых сопоставим с уровнем исследований в ТПУ: Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН, Всероссийский научно-исследовательский геологический институт, Всероссийский научно-исследовательский институт минерального сырья, Российский государственный университет нефти и газа, Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет).