

ПОСВЯЩАЕТСЯ 120-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ  
ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ: РАЗРАБОТКА  
И ОСВОЕНИЕ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**П.С. Чубик, профессор, ректор ТПУ**

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия*



**П.С. Чубик,  
профессор, ректор  
ТПУ**

КРАТКАЯ СПРАВКА

*Чубик Петр Савельевич — ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, доктор технических наук, профессор, «Отличник разведки недр РФ», «Почетный разведчик недр РФ», «Почетный работник высшего профессионального образования РФ», кавалер Почетного знака «Шахтерская слава» II и III степеней, действительный Член Международной академии наук высшей школы и Российской инженерной академии наук, а также Российской академии естественных наук. Почетный профессор Цзилинского университета (КНР, г. Чанчунь).*

*Вице-президент Ассоциации инженерного образования России, вице-президент Ассоциации технических университетов, председатель Совета Ассоциации «Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций», Сопредседатель Совета Ассоциации Консорциум опорных вузов Госкорпорации «Росатом», член Совета Ассоциации ведущих университетов России, член экспертного Совета при заместителе губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу и инновационной политике.*

В этом 2016 году Томский политехнический университет отмечал 120-летие со дня своего основания. ТПУ изначально создавался как вуз политехнического типа. Сегодня мы ведем обучение и исследования по таким разным направлениям, как ядерная физика, геология и нефтегазовое дело, биотехнологии, машиностроение, химия, энергетика, кибернетика и т.д.

Когда в 2009 году мы как участники федерального конкурса приступили к разработке программы развития ТПУ как Национального исследовательского университета, возник вопрос: какое общее содержание, какое научное направление мы в ТПУ должны развивать.

Была найдена основа: все наши наиболее перспективные разработки, образовательные программы так или иначе завязаны на проблематике эффективного использования ресурсов, т.е. ресурсоэффективности. И мы тогда же, в 2009 г. сформулировали нашу миссию: «Повышать конкурентоспособность нашей страны, обеспечивая подготовку инженерной элиты, генерацию новых знаний, инновационных идей и создание ресурсоэффективных технологий». Нам удалось предугадать тренды, которые несколько позже в полной мере проявились в мировой научно-образовательной повестке, да и в политико-экономическом направлении развития страны тоже. Так, Стратегический план повышения ресурсоэффективности Европейская комиссия утвердила в 2011 г., а в 2013 г. в нашей стране стартовала программа повышения конкурентоспособности ведущих российских вузов (программа вхождения к 2020 г. пяти российских университетов в сотню лучших вузов мира).

Что такое ресурсоэффективность? Своим студентам я всегда говорю: эффективно – значит быстрее, лучше (качественнее), дешевле. Есть, как известно, пять основных видов ресурсов: материальные, финансовые, трудовые, временные и информационные. Ресурсоэффективность – это возможность получения более быстрого, качественного и дешевого результата при меньших затратах ресурсов. Когда-то считалось, что в такой постановке задача нерешаема, тут «либо-либо»: либо лучше (качественнее), либо дешевле, потому что хорошее дешевым не бывает. Этот вывод точно иллюстрируется известным примером американского математика Джорджа Данцига. Когда появились первые мощные компьютеры, он заложил в машину данные о калорийности и стоимости различных продуктов и попытался найти самое дешевое меню с суточной нормой калорийности. Компьютер выдал следующий результат: «Пейте ежедневно по 18 литров уксуса».



*Национальный исследовательский Томский политехнический университет (главный корпус)*

Сегодня же мир стереоскопичнее, сложнее. Нет простых схем и формул. Многие современные технологии позволяют получить более качественный и дешевый продукт с большей скоростью и при этом с меньшими ресурсными задачами.

ТПУ ставит перед собой цель стать одним из ведущих мировых научно-образовательных центров по ресурсоэффективным технологиям. В нашем вузе накоплен приличный потенциал разработок и исследований в этой области. Расскажу о некоторых из них.

### **Космическое материаловедение.**

Космическое – название достаточно условное. Просто космос – очень агрессивная среда: высокая радиация, огромный диапазон температур и т.д. Если мы создали что-то, работающее в космосе, значит это будет работать и в любых других сложных условиях, в частности в Арктике, в океанских глубинах.

Космическим материаловедением мы занимаемся совместно с Томским институтом физики прочности и материаловедения РАН. Его научный руководитель академик В.Е. Панин и директор член-корреспондент РАН С.Г. Псахье уже много лет заведуют у нас кафедрами, входят в Ученый совет ТПУ. Мы работаем над композиционными материалами, над уникальными материалами с двойным армированием, над 3D-технологиями получения изделий из них, в том числе в условиях космоса. Не так давно запустили 3D-спутник, сегодня он находится на борту Международной космической станции и во время ближайшего выхода



*Луноход «ЛУНА- 24» с турбобуром и заборным устройством для отбора лунного грунта*

российских космонавтов в открытый космос отправится бороздить просторы Вселенной. Для космоса важны не только материалы, но и покрытия. В этой области у нас тоже много уникальных разработок. В АО «Информационные спутниковые системы им. академика М.В. Решетнёва» покрытия по технологии ТПУ наносят на все спутники системы ГЛОНАСС. Построен отдельный цех, где работают шесть наших установок. Эти покрытия защищают бортовую аппаратуру от солнечной радиации, от перегрева, значительно увеличивая ресурс работы спутников. В прошлом году совместно с Институтом физики прочности и материаловедения РАН наши ученые разработали прозрачные покрытия на иллюминаторы космических летательных аппаратов, в том числе МКС, которые защищают их от микрометеороидов (космической пыли). Разработка уже выходит на стадию испытаний. Такого никто еще не делал, включая американцев.

**Промышленная томография, неразрушающий контроль.** Технологии и разработки в области неразрушающего контроля – это наша фирменная тема. Среди российских университетов нет более продвинутых в этой области, чем ТПУ. Сегодня мы работаем над технологиями получения томографических изображений с одновременным или разновременным использованием различных видов источников излучения: радиационного, ультразвукового, теплового. Эти политеховские технологии уже используются для контроля качества сварных швов корпусов космических ракет и самолетов, труб магистральных газопроводов, крупногабаритных промышленных изделий. Инспекционно-досмотровые комплексы, созданные на базе бетатронов – самых маленьких в мире электронных ускорителей, разработанных в ТПУ, – сегодня действуют в нескольких странах мира, использовались на зимней Олимпиаде в Сочи. Идет работа над усовершенствованием наших бетатронов, созданием микротомографов, в том числе для лабораторных животных.



*Исследовательский ядерный реактор ТПУ*

**Ядерные технологии для медицины.** В ТПУ действует единственный в азиатской части страны университетский исследовательский ядерный реактор. Помимо фундаментальных исследований в области ядерной физики, ученые вуза решают на нем вполне прикладные задачи, в частности производят радиофармпрепараты для диагностики онкологических, кардиологических и других заболеваний. Рассчитываем в ближайшее время запустить в серию производство медицинских бетатронов.

**Экоэнергетика.** Это экологически чистое производство энергии с большим КПД из традиционных энергоносителей. ТПУ при поддержке ПАО «Интер РАО»

разрабатывает технологии газификации угля, которые позволяют получать больше энергии при меньших выбросах  $\text{CO}_2$ . Иными словами, мы делаем то, что обеспечивает соблюдение нашей страной Парижского соглашения. Занимаемся мы

и твердооксидными топливными элементами для водородной энергетики, работающей на синтез-газе – продукте газификации угля.

**Трудноизвлекаемые природные ресурсы.** Горно-геологическая школа – одна из старейших научных школ Томского политехнического университета. Ее основатель – Владимир Афанасьевич Обручев, академик, один из первых лауреатов Ленинской премии, автор не только множества научных трудов, но и научно-фантастических романов «Земля Санникова», «Плутония» и др. Он был первым деканом горного отделения нашего вуза. Ученик Обручева Михаил Антонович Усов стал первым сибирским академиком, ученик Усова Каныш Имантаевич Сатпаев – первым президентом академии наук Казахстана. Такие мощные корни позволили создать школу, из рядов которой вышли более 350 первооткрывателей месторождений полезных ископаемых. Таким образом, благополучие России как сырьевой державы в немалой степени строится на результатах труда наших выпускников и сотрудников, разведавших для страны многие месторождения нефти, газа, урана, золота, меди, железа и других полезных ископаемых.

Эти природные ресурсы потому и называются исчерпаемыми, что рано или поздно заканчиваются. Сегодня многие традиционные месторождения углеводородов находятся в стадии падающей добычи, поэтому на повестке дня разработка новых современных технологий поисков и разведки нетрадиционных, в том числе сланцевых месторождений нефти и газа. ТПУ имеет в этой области и опыт, и хорошую базу – как научную, так и образовательную. В частности, с 2001 г. мы совместно с Университетом Хериота-Уатта (Эдинбург, Великобритания) готовим и геологов-нефтяников, и специалистов по разработке (построению гидродинамических моделей) нефтяных и газовых месторождений. Это уникальные специалисты. Российские и зарубежные нефтегазовые компании расхватывают их, как горячие пирожки.

Сейчас мы запускаем еще одну магистерскую программу – по подготовке специалистов для разработки шельфовых месторождений.

В научном плане ученые ТПУ совместно с Институтом проблем морских технологий ДВО РАН и зарубежными коллегами будут с помощью подводного робота исследовать на арктическом шельфе скопления газогидратов.



*Новую научную лабораторию в ТПУ «Телекоммуникации, приборостроение в морской геологии» презентует Леонид Наумов, директор Института проблем морских технологий*



*Ректор ТПУ П.С. Чубик демонстрирует заместителю Председателя Правительства РФ Дмитрию Rogozину макет автономного подводного аппарата «Платформа», разработанного в ТПУ,*

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

---

В Хакасии у ТПУ есть Центр учебных геологических практик – уникальная природная лаборатория. Рискну сказать, что такого геологического полигона нет ни у кого в нашей стране.

**Системы управления и телекоммуникации.** Этим занимаются многие, но мы нашли свою нишу – системы управления подвижными и труднодоступными объектами, в том числе групповыми. Труднодоступными объектами могут быть, например, метеостанции, расположенные в Арктике, куда просто не наездишься. Подвижные и удаленные объекты – это, скажем, те же подводные роботы в морских глубинах или рой малых спутников в космосе. С ними нужно поддерживать связь, ими нужно управлять, получать от них сигналы и снимки. Наши разработки позволяют это делать, что подтверждается двумя премиями Правительства Российской Федерации в области науки и техники, полученными учеными ТПУ, в том числе одна – молодыми.

Ресурсоэффективность – это культура, и как любая культура она прививается воспитанием и образованием. Ставя перед собой цель стать ведущим научно-образовательным центром в области ресурсоэффективных технологий, мы не ограничиваемся только сферой научных исследований и прикладных разработок. Мы готовим в своих стенах таких специалистов – инженеров, управленцев, исследователей, – которые со студенческой скамьи становятся активными сторонниками идеологии ресурсоэффективности, способны развивать ее и пропагандировать на самых разных участках – от производства до общественного поприща. При вузе есть лицей для одаренных старшеклассников, который признан одной из лучших школ России. Ученики 10-х и 11-х классов совместно с преподавателями из ТПУ уже становятся авторами и соавторами оригинальных разработок – тоже по тематике ресурсоэффективности. Мы ввели обязательный курс «Ресурсоэффективность» в учебные программы бакалавриата, написали первое в стране учебное пособие «Основы ресурсоэффективности».

Сам университет, называя себя центром ресурсоэффективности, стремится стать образцом в эффективном использовании имеющихся у него ресурсов. Мы разработали программу ресурсоэффективности до 2018 г.

ТПУ стремится стать центром по популяризации и распространению идеологии ресурсоэффективности, ее научной проработке. Совместно с всемирно известным издательством «Эльзевир» мы начали выпуск журнала «Resource-Efficient Technologie (REFFIT)», первого международного научного издания на английском языке, специализирующего на ресурсоэффективных технологиях. Надеемся, в перспективе этот журнал займет достойную нишу в мировой научной периодике. В сентябре 2016 г. университетом был проведен совместно с Российской академией наук в Томске международный Форум ресурсоэффективности.

Приходит поколение будущего. Сегодня мы работаем на него, для него, вместе с ним, а потом оно будет работать и на себя, и на нас, и на страну, и на все человечество в целом.