

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

ТПУ – НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР МИРОВОГО УРОВНЯ

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», кавалер Почетного знака «Шахтерская слава» II и III степеней, вице-президент Ассоциации инженерного образования России и вице-президент Ассоциации технических университетов, член Международной академии наук высшей школы.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ) - четвертый в стране и старейший технический вуз в ее азиатской части. Основанный в 1896 г. как Томский технологический институт Императора Николая II, он долгое время оставался единственным техническим высшим учебным заведением за Уралом. Ученые и выпускники университета обеспечили освоение территорий, прилегающих к транссибирской магистрали; становление промышленности и экономики Сибири, Дальнего Востока, республик Средней Азии; сыграли решающую роль в развитии нефтегазовой, угольной, металлургической, атомной, машиностроительной, космической, энергетической и других отраслей страны.

За это время подготовлено свыше 170 тыс. специалистов. Среди выпускников и сотрудников ТПУ 6 Героев Советского Союза, более 50 Героев Социалистического Труда, 30 лауреатов Ленинской премии и свыше 300 лауреатов Государственных премий СССР и премий Правительства Российской Федерации, более 80 действительных членов и членов-корреспондентов государственных Академий наук СССР, союзных республик, России и стран СНГ, более 350 первооткрывателей месторождений полезных ископаемых.

О заслугах ТПУ в области образования и науки свидетельствуют: ордена Трудового Красного Знамени (1940) и Октябрьской Революции (1971), присвоение статуса университета в 1991 году, включение в 1997 году Указом Президента Российской Федерации в Государственный свод особо ценных объектов культурного наследия народов



*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
(главный корпус)*

России. В 2009 году вузу по итогам федерального конкурса установлена категория «Национальный исследовательский университет». В 2013 году ТПУ одержал победу в конкурсе на предоставление государственной поддержки ведущим университетам Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров (Проект 5-100).

В настоящее время ТПУ занимает высокие позиции в национальных и международных университетских рейтингах. Так, по итогам 2017 года в мировом университетском рейтинге Times Higher Education (THE) Томский политехнический вошел в группу 301-350, став среди российских университетов третьим после МГУ и МФТИ. В рейтинге университетов QS World University Rankings вуз занимает 386 место в мире. В предметном рейтинге QS 2017 года вуз вошел в число лучших вузов мира сразу по пяти специальностям и в предметной области «Инженерные науки и технологии» (Engineering & Technology). В 2017 году Томский политехнический университет впервые вошел в предметный рейтинг ARWU (шанхайский рейтинг) по направлению Mechanical Engineering («Машиностроение») и сразу занял высокую позицию в группе 151-200.



Визит Президента РАН академика Ю.Осипова

Презентация разработок малых инновационных предприятий ТПУ Президенту РФ Д.Медведеву (2011 г.)

За последние годы вуз значительно укрепил свою материально-техническую базу. В юбилейный для университета 2016 год введены в эксплуатацию 1-я очередь Научного парка, плавательный бассейн, завершен процесс санации восьми общежитий. По итогам конкурса Минобрнауки России студгородок ТПУ признан лучшим в стране. Кроме того, введен в строй после реконструкции исследовательский ядерный реактор – единственный в вузах азиатской части России.

Сегодня в ТПУ учится свыше 16 тысяч студентов. Площадь кампуса ТПУ – более 330 000 м², учебных корпусов – 29, студенческих общежитий – 15, научно-образовательных и учебных институтов – 11, кафедр – 84; сотрудников – 6123, в том числе 13 академиков и членов-корреспондентов РАН, докторов наук – 385, кандидатов наук – 1411; аспирантов – 867. Доля иностранных студентов – 27,6 %; объем НИОКР – более 2 млрд. руб., консолидированный бюджет – свыше 6,5 млрд. руб.

Средний балл ЕГЭ поступивших в ТПУ на первый курс для обучения по очной форме за счет бюджетных средств вырос с 62,2 (в 2012 году) до 78,3 (в 2017).



Исследовательский ядерный реактор ТПУ

ТПУ ведет подготовку специалистов в рамках многоуровневой системы по широкому спектру образовательных программ в интересах развития ключевых отраслей экономики России. Образовательные программы ТПУ разработаны с учетом требований национальных и международных общественных профессиональных организаций, таких как Ассоциация инженерного образования России, Washington Accord, ENQHEEI, ENAEЕ, а также критериев международной сертификации профессиональных инженеров FEANI, WFEO, APEC Engineer Register, EMF. 25 образовательных программ ТПУ имеют международную аккредитацию.

В ТПУ с 2004 года действует система Элитного технического образования (ЭТО), основанная на углубленном изучении наиболее способными студентами естественнонаучных и математических дисциплин с последующей комплексной подготовкой к исследовательской, проектной и инновационной инженерной деятельности.

Среди знаковых событий 2016-2017 годов в образовательной сфере - запуск ряда уникальных магистерских программ. Уникальных и по форме, и по содержанию, и по составу участников их реализации, и по компетенциям выпускников этих программ. В 2016 году открыт прием на следующие магистерские программы:

- «Биомедицинская инженерия» и «Biomedical Science and Engineering» (направление «Электроника и наноэлектроника») на русском (15 человек) и английском (6 человек) языках в сетевой форме совместно с СибГМУ (для обучения на английском языке принято 6 абитуриентов из Индии и Пакистана). Проект по разработке программы «Биомедицинская инженерия» получил поддержку Благотворительного фонда В. Потанина;

- «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия» (направление «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств») в сетевой форме совместно с СПбПУ Петра Великого, ПНИПУ, ЮУрГУ, набор на программу составил 14 чел.;

- «Устойчивое развитие городской среды» (направление «Инноватика»). Программа реализуется в сетевой форме совместно с ТГАСУ. Набор на программу составил 11 чел.

Произведен набор на 3 магистерские программы, реализуемые совместно и в интересах наших промышленных партнеров: Системного оператора ЕЭС (ЭНИН) и Росатома (ФТИ).

Два открытых онлайн-курса университета попали в «10 лучших практик онлайн-курсов России» по версии ведущей платформы открытого образования «Лекториум», образовательного портала «Newtonew» и национального конкурса EDcrunch Award ООС 2016.

Существенно увеличилось количество иностранных студентов. Сегодня в университете по основным образовательным программам обучается 3175 иностранных граждан из 37 стран, в том числе 563 человека из 29 стран дальнего зарубежья. Доля иностранных студентов составила 27,6 процента.

Доля магистрантов, аспирантов и докторантов в общем числе обучающихся 2016 году превысила 36,7%. В PhD-докторантуре зарубежных университетов проходило обучение 27 чел. (в 2015 г. – 17). В ТПУ работают 44 постдока, в том числе 7 иностранцев.

Востребованность выпускников ТПУ составляет 170-180 %. По заявкам предприятий, учреждений и организаций распределяется более 95 % выпускников.

Постоянное расширение спектра и совершенствование качества программ дополнительного профессионального образования является одним из главных направлений деятельности университета. В настоящее время в ТПУ реализуются свыше 250 программ повышения квалификации и более 60 программ профессиональной переподготовки.

В настоящее время ТПУ входит в число крупнейших технических вузов России и представляет собой научно-образовательный комплекс с хорошо развитой инфраструктурой научно-инновационных исследований и подготовки кадров высшей квалификации. Исследования в университете ведутся по 22 научным направлениям, подготовка докторантов и аспирантов, соответственно, по 22 и 79 научным специальностям.

Наиболее значимые разработки ученых ТПУ:

- малогабаритные бетатроны, используемые в досмотровых системах и медицине;
- технологии и установки по нанесению плазменных терморегулирующих и модифицирующих покрытий, которые используются и для нанесения покрытий на поверхности космических летательных аппаратов системы ГЛОНАСС;
- электроразрядные технологии (электроразрядное бурение, очистка воды) и нанотехнологии (уникальная технология получения нанодисперсных порошков и изготовления из них изделий с заданными свойствами);
- производство нанопорошков методом плазмохимического синтеза, производство кремния «солнечного качества» и изделий для солнечной энергетики на его основе, производство теплоизоляционных пеностеклокристаллических материалов, технология производства оптически прозрачной нанокерамики, производство радиофармпрепаратов;
- производство первого в России бериллия – уникальный способ переработки бериллиевых концентратов, позволяющий выделять металлический бериллий.



Установки для получения нанопорошков



Медицинский бетатрон



Технологии нанесения покрытий на поверхность космических летательных аппаратов

Значимые результаты фундаментальных исследований:

- впервые в мире экспериментально исследован процесс когерентного фоторождения нейтральных пионов на тензорно-поляризованных дейтронах. Работа выполнена коллективом международной коллаборации;
- разработаны научные основы создания наноструктурных упрочняющих и теплозащитных покрытий нового поколения, имеющих высокую релаксационную способность за счет формирования в них подвижных наноструктурированных границ;
- создана самосогласованная физико-математическая модель электровзрыва, в которой впервые реализована волновая динамика в системах электродов;
- открыты и исследованы реакции прививки органических молекул и биомолекул к поверхностям нано и макроразмерных объектов. Полученные с помощью этих реакций новые композитные органо- неорганические наночастицы с суперпарамагнитными свойствами используются в медицине для диагностики и лечения сердечно-сосудистых и онкозаболеваний.

В целом, реализация программ развития университета позволила за период 2009-2016 гг. на 60% увеличить количество магистрантов и аспирантов, утроить публикационную активность научно-педагогических работников, более чем в четыре раза увеличить объем научных исследований.

Плодотворная совместная с ИФПМ СО РАН работа в области космического материаловедения привела к включению нескольких «политеховских» научных экспериментов в программу исследований на Международной космической станции (МКС). Это работы по противомикрометеороидным покрытиям иллюминаторов МКС, 3D-печати в условиях космоса и исследованию динамических нагрузок на корпусные элементы российского модуля МКС. Спутник «Томск-ТПУ-120» в марте 2016 года был успешно доставлен на космическую станцию. В августе 2017 года он был успешно отправлен на орбиту российскими космонавтами.

По заказу ПАО «Газпром» создан радиационный томограф для крупногабаритных объектов. С индийской компанией Innotech Systems Pvt. Ltd разработан новый бетатрон SEA-7 для нестационарного рентгеновского контроля сварных соединений.

В рамках международной коллаборации ТПУ с учеными из Дубны, Польши, Словакии, Казахстана осуществлена разработка уникального, единственного в России, ускорителя легких ионов на диапазон энергий 2-40 кэВ, с использованием которого решаются задачи ядерной астрофизики.

Успешно пройден первый этап приемочных испытаний геохода – опробование опытного образца и его систем.

Научный журнал «Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов» в 2016 году включен в базу данных Scopus.



В 2011 году учрежден и выпущен первый номер электронного научного журнала «Вестник науки Сибири»

Значительно увеличились показатели публикационной активности и цитируемости ученых вуза. Планы по публикационной активности перевыполнены: по публикациям WoS и Scopus на 30%, по публикациям в высокорейтинговых журналах на 40% (350 публикаций), цитируемость увеличилась в 2 раза, почти вдвое увеличилось число сотрудников с H-index – 105 чел., в т.ч. 41 штатный сотрудник ТПУ, H-index ТПУ – 50 чел. (2015 г. – 44).

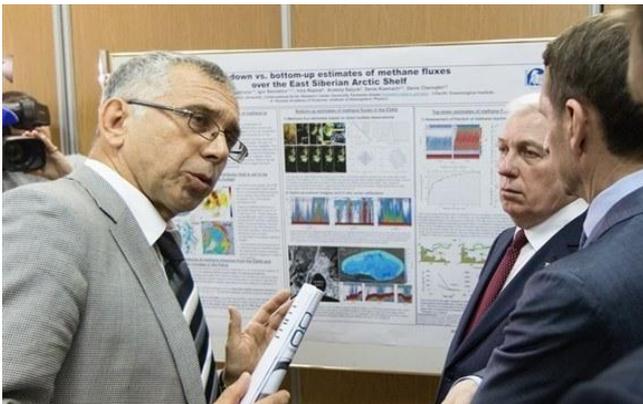
В текущем году университет совместно с Газпромнефтью впервые в России приступил к разработке методов поиска трудноизвлекаемых запасов нефти, а с Росатомом – к проектированию первого в России завода по производству оксида бериллия.

Для развития активного сообщества ученых со всего мира, реализующих уникальные междисциплинарные проекты, в 2015 году на базе ТПУ открыт «Центр RASA в Томске» (Russian-speaking Academic Science Association), который включает в себя 6 лабораторий, 2 из которых возглавляют ученые из ЦЕРНа. В 2016 году, ТПУ стал полноправным участником сразу четырех коллабораций ЦЕРНа: LHCb, CMS, COMPASS и RD 51.

В рамках реализации «дорожной карты» на 2017 год ТПУ заявил три крупных научных проекта, в работе по которым ученые вуза рассчитывают достигнуть существенных прорывов в ближайшем будущем. Это проект «Ядерные технологии персонализированной тераностики диссеминированных форм рака», предусматривающий разработку и сертификацию новых уникальных методов обнаружения и лечения онкологических заболеваний при помощи радиофармпрепаратов и диагностических-терапевтического комплекса на базе бетатрона ТПУ. Проект «Прорывные технологии аддитивного производства и неразрушающего контроля жаропрочных композиционных материалов для экстремальных условий» направлен на создание новых жаропрочных материалов, а также новых бездефектных технологий изготовления из них элементов ракетно-космической техники, в том числе способных работать в химически активных окислительных средах. Третий проект - «Комплексная технология преобразования твердых топлив с повышенной энергоэффективностью и малой эмиссией парниковых газов». В его рамках планируется на базе опытно-промышленного комплекса по газификации угля создать уникальные технологии производства электрической энергии из генераторного газа (продукт газификации угля), минимизировав вредные выбросы в атмосферу.

За последние годы приобретено исследовательского оборудования на сумму более 2,5 млрд. руб. Обновленная материально-техническая база университета позволяет проводить передовые международно-значимые исследования, выходящие за пределы традиционных границ академических дисциплин. Катализатором успеха являются ведущие мировые ученые, привлеченные к работе над исследовательскими проектами вуза. В университете реализуются 7 масштабных научных мегапроектов, в исследования вовлечены сотни ученых, аспирантов и магистрантов. Создана концентрированная интеллектуальная среда, насыщенная ресурсами и самым современным оборудованием.

Томский политехнический университет ведет большую исследовательскую работу по арктическому направлению. Она была заметно активизирована с приходом в ТПУ в результате победы в конкурсе по постановлению Правительства РФ №220 И.П. Семилетова, который стал профессором ТПУ и руководителем лаборатории изучения углерода арктических морей. Недавно Игорь Петрович был избран членом-корреспондентом Российской академии наук. Совет по грантам



Спикер Госдумы РФ С.Е. Нарышкин и член-корреспондент Российской академии наук И.П. Семилетов беседуют с ректором ТПУ П.С. Чубиком на Международном форуме по результатам исследований в Арктике (2016г.)

университете прошел Международный форум, посвященный изучению биогеохимических последствий деградации вечной мерзлоты в Северном Ледовитом океане. Участие в арктическом форуме приняли ученые из 12 университетов и институтов России, Швеции, Нидерландов, Великобритании и Италии. По его итогам ведущие мировые исследователи Арктики в Томском политехническом университете подписали резолюцию о создании в ТПУ Международного арктического сибирского научного центра (МАСНЦ). Документ подписали: академик РАН, вице-президент РАН и председатель ДВО РАН, В. Сергиенко; профессор ТПУ, научный руководитель международной лаборатории ТПУ по изучению углерода арктических морей, член-корреспондент РАН И. Семилетов; действительные члены Шведской королевской Академии наук и Нобелевского комитета, профессор Стокгольмского университета (Швеция) О. Густафссон и профессор факультета морских наук Гетеборгского, Л. Андерсон; зам.директора океанологии РАН им. П.П. Ширшова П. Лобковский; профессор школы наук о Земле и окружающей среде Манчестерского университета (Англия) Барт Ван Доген; профессор ТПУ и университета Аляски Фейербенкс; обладатель гранта Российского научного фонда, профессор, научный сотрудник Тихоокеанского института ДВО РАН (г. Владивосток) Н. Шахова; преподаватель Амстердамского университета, обладатель гранта FRC-Starting Grant Й.Волк, исследователь Болонского института морских наук (Италия) Т.Тези.

За три года с момента получения гранта для оценки, насколько серьезным может быть влияние деградации подводной мерзлоты на климат и экологическую ситуацию на планете, выполнен ряд экспедиций в Арктику. В частности, для оценки экологического риска массивированного выброса метана из донных отложений морей Восточной Арктики в 2016 году были организованы две полномасштабные арктические экспедиции:

- 30-суточная экспедиция от устьевой зоны Великой Сибирской реки Обь (Обская губа – г. Салехард) до верхнего течения (г. Томск);
- 40-суточная экспедиция в морях Восточно-Сибирского моря (с бункеровкой топливом в море с ледокола «Адмирал Макаров» вблизи порта Певек) и дальнейшим следованием с попутными измерениями вдоль Северо-Востока

Правительства России принял решение продлить мегагрант на проведение научных исследований на тему «Сибирский арктический шельф как источник парниковых газов планетарной значимости», которые проводит профессор И.П. Семилетов вместе с научными сотрудниками ТПУ, еще на два года – на 2017 и 2018 годы. В 2015 году грант Российского научного фонда на изучение Арктики получила научная группа под руководством профессора ТПУ Натальи Шаховой.

С 21 по 24 ноября 2016

года в Томском политехническом

Евразийского континента до порта Владивосток. В рамках этих исследований уточнялась роль газообразных компонентов – метана и двуокси углерода в углеродном цикле в арктической системе «суша-море-атмосфера».

Статьи о полученных результатах опубликованы в крупнейших высокорейтинговых научных журналах (Nature Geoscience, Nature Communications, Journal of Geophysical Research и так далее).

В 2016 году была проведена экспедиция на научно-исследовательском судне «Академик М.А. Лаврентьев» в районе Чаунской губы близ поселка Тикси (Якутия), где с участием сотрудников ТПУ были произведены три миссии по проверке и



Исследования ученых ТПУ в морях Арктики

наладке бортового оборудования автономного необитаемого подводного аппарата, был составлен ландшафт температуры на различной глубине моря Лаптевых. На основании проведенных работ, были скорректированы математические модели узлов и агрегатов автономного необитаемого подводного аппарата «Платформа» для

использования в условиях Крайнего Севера.

ТПУ продолжает развивать стратегическое партнерство с ведущими компаниями и корпорациями страны и мира. Университет связан договорными отношениями с более чем 400 партнерами. Среди них – Российская академия наук, ведущие российские и зарубежные вузы, Торгово-промышленная палата Российской Федерации, ОАО «НК «Роснефть»», ГК «Роскосмос», ГК «Ростехнологии», АК «Алроса», ОАО «АК «Транснефть»», ПАО «СИБУР Холдинг», ОАО «Федеральная сетевая компания единой энергетической системы», ОАО «Системный оператор единой энергетической системы», ЗАО «Р-Фарм», Межотраслевое производственное объединение работодателей Томской области, Lapp Group, Woodward, «Danfoss», «Hughes», Siemens PLM и др.

ТПУ участвует в программах инновационного развития 15 госкорпораций, для 6 из которых (ПАО «Газпром», ГК «Росатом», АО «Информационные спутниковые системы имени академика М.Ф. Решетнёва», «Микроген», «Системный оператор ЕЭС», РАО «Энергетические системы Востока») является опорным вузом, а также в 25 технологических платформах из 32, организованных в Российской Федерации.

Наблюдательный совет ТПУ возглавляет С.А. Жвачкин, губернатор Томской области. Председателем Попечительского совета является выпускник ТПУ С.Б. Точилин, генеральный директор Сибирского химического комбината. В 2014 году в ТПУ создан Международный научный совет (МНС), в который вошли ведущие ученые из Австрии, Германии, Израиля, Канады, Швейцарии. Возглавляет МНС лауреат Нобелевской премии по химии 2011 года, профессор Техниона (Израильского технологического института в Хайфе) Дан Шехтман.

Сегодня перед учеными ТПУ стоят непростые задачи повышения конкурентоспособности науки по приоритетным направлениям модернизации

экономики России, востребованности ее реальным сектором экономики, интеграции в национальную систему образования и мировую науку.

Поставив перед собой цель достичь мирового уровня в образовательной и научной деятельности, ТПУ за последние годы существенно продвинулся в ее осуществлении. Это стало возможным благодаря напряженной работе всего коллектива ТПУ, настойчивости и последовательности в реализации разработанной программы повышения конкурентоспособности. Сделав ставку на развитие триады «исследования – инновации – инвестиции», Томский политехнический университет по каждому направлению добился продвижения вперед. Важно было выбрать приоритеты. Если заниматься исследованиями и инновациями – то теми, которые наиболее востребованы мировой научной повесткой, в которых нуждаются наши индустриальные партнеры, представляющие, как правило, высокотехнологичные секторы экономики. Считаю, Томский политехнический пока еще не задействовал весь свой потенциал, многие направления работы обязательно принесут хорошие результаты в ближайшем будущем. У ТПУ большие заделы в области космического материаловедения, ресурсоэффективных технологий, неразрушающих методов контроля, исследовании проблем Арктики и многих других. Накопленный высокий научно-технический потенциал и целеустремленность позволят выполнить стратегические цели, поставленные перед научным сообществом университета.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРНИКАМИ ОСТРОВОВ БЕННЕТА, ЖОХОВА, НОВОСИБИРСКИХ ОСТРОВОВ И ОСТРОВА САННИКОВА В АРКТИКЕ

**И.Д. Смилевец, член Союза писателей России,
участник экспедиций в Арктику и Антарктику
г. Энгельс, Саратовская область, Россия**

КРАТКАЯ СПРАВКА

Смилевец Игорь Демьянович (Саратовская область, г. Энгельс), участник походов по Крайнему Северу, островам Северного Ледовитого океана в составе сборной России, экстремальных экспедиций на Северный и Южный полюса, в т.ч. парашютно-лыжной экспедиции на Северный полюс, лыжной автономной экспедиции на Северный полюс, ходовых испытаний вездеходов в Карском море. Зам. руководителя Международной комплексной экспедиции в Антарктиду (5 мировых рекордов и 4 рекорда Гиннеса). На пневмовездеходах собственной конструкции достигнут Южный полюс и поднят флаг России. Зам. руководителя кругосветной экспедиции «Полярное кольцо» (от г. Салехарда до Чукотки). Автор книг: «Имя миру Антарктида», «Дороги к белым горизонтам», «Дорогами Полярного кольца», «Записки полярного доктора» и др.



И.Д. Смилевец

Из книг, дневников, отчетов и рассказов многих полярных путешественников и наших исследований мы знаем, что землю или какие-то объекты в Арктике можно увидеть на значительном расстоянии. Приведу примеры.

Вот что пишет М.М. Геденштром (1830 г.), руководивший экспедицией 1809-1811 гг., которая исследовала район к востоку от устья реки Лены: «Весною вообще все предметы на море чрезвычайно далеко видны. В то время когда поверхность снега начинает несколько таять, с материкового берега Сибири через все море – 450 вёрст (480 км) – видны иногда бывают деревянные горы на Новой Сибири, которые только вышиною 30 сажень (64 метра). Чему сие приписать? Или особенному преломлению лучей, выходящему из известных правил, или большей сплюснутости земли с приближением к полюсу». В качестве примера хорошей видимости можно привести еще то, что с мыса Якан иногда видны горы острова Врангеля на