

# КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ – КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ



**В.З. ЯМПОЛЬСКИЙ,**

*д. т. н., профессор  
Института  
кибернетики ТПУ*



Стратегическим направлением развития научных исследований и разработок Национального исследовательского Томского политехнического университета определена ресурсоэффективность. Одним из ключевых аспектов ресурсоэффективности, идет ли речь о природных ресурсах, энергетических, материальных или человеческих, является управление – организационное, технологическое, финансово-экономическое.

Проблематика исследований по перечисленным аспектам управления сосредоточена главным образом в кластере

ТПУ «Когнитивные системы и телекоммуникации». Иллюстрацией существенного научно-технического задела Института

кибернетики (ИК) ТПУ в данных направлениях исследований может служить следующий **перечень весомых проектов и раз-**

# COGNITIVE SYSTEMS AND TELECOMMUNICATION – KEY ASPECTS OF RESOURCE EFFICIENCY

**VLADIMIR YAMPOLSKIY**

*Doctor of Technical Sciences, Professor, Scientific Supervisor of TPU Institute of Cybernetics*

Resource efficiency is defined as a strategic direction of research and development at the National Research Tomsk Polytechnic University. Whichever these are natural, energy, material or human resources, one of the key aspects of resource efficiency provision is efficient management at organisational, technological, financial and economic levels. The key research issues of these management aspects at TPU are mainly concerned with the solutions within Cognitive Systems and Telecommunication cluster. The significant scientific and technological potential of the TPU Institute of Cybernetics (IC) in these areas is proved by the following list of important projects, the which outcomes have been implemented in full mass production in cooperation with its industrial partners:

- design, installation and commissioning of corporate data network at Tomskneft, including 22 space segments, 6 radio relay link segments and radio linkups, with the total network diameter of 500 km;
- design of monitoring system of the corporate network at Vankorneft, including 500 km of radio relay link segments, 6 satellite system segments and a wireless network for 500 users, with 20 km radius;
- development of software and data support for the knowledge management system and the system for maintenance of life cycle of CALS-based products;
- an integrated alerting and reporting system at the Interior Forces of the Russian Ministry of Internal Affairs (deployed at all levels of management, in all the units of the MIA since 2010);
- “Yasen” information and telecommunication system (deployed in Aerial Forest

Fire Centre and in 22 regions of Russia with large forest resources);

- data collection and processing system for Roshydromet in hydro-meteorological services of Uzbekistan and Tajikistan.

As it is known, effective management of socio-economic and production processes is based on the knowledge gained from cognitive, information and telecommunication systems. This determines the high significance

of the Cognitive Systems and Telecommunication Cluster implemented in the framework of the Competitiveness Programme of the National Research Tomsk Polytechnic University. The Institute of Cybernetics, the basic structural unit of the Cognitive Systems and Telecommunication Cluster at TPU, has a well-developed infrastructure for training, practice-oriented research and projects and development of various information and software systems and computer appliances. The Institute has five research laboratories working



**работок, доведенных до серийного производства и внедрения совместно с промышленными партнерами ТПУ. В их числе:**

- Проект, монтаж и запуск в эксплуатацию корпоративной сети передачи данных ООО «Томскнефть» ВНК, включая 22 спутниковых сегмента, 6 сегментов РРЛ, радиомосты – общий диаметр сети 500 км.
- Проект системы мониторинга корпоративной сети ООО «Ванкорнефть», включая РРЛ 500 км, 6 сегментов спутниковой связи, беспроводная сеть на 500 абонентов – радиус 20 км.
- Разработка информационно-программного обеспечения для систем управления знаниями и сопровождения жизненного цикла изделий на основе CALS-технологий.
- Интегрированная система оповещения и документирования внутренних войск МВД РФ (развернута на всех уровнях управления, во всех частях и соединениях ВВ МВД с 2010 г.).

- Информационно-телекоммуникационная система «Ясень» (внедрена в ФГУ «Авиалесоохрана» и в 22 субъектах РФ, располагающих крупными лесными ресурсами).
- Система сбора и обработки информации Росгидромета (АПС «Метео») в гидрометеослужбах республик Узбекистан и Таджикистан.

Известно также, что эффективное управление социально-экономическими и производственными процессами базируется на знаниях, полученных в системах образования, непрерывно пополняемых в процессе дальнейшей научной и практической деятельности. Знания добываются, перерабатываются и применяются, в том числе, с помощью когнитивных, информационных и телекоммуникационных систем. Это и определяет высокую актуальность кластера «Когнитивные системы и телекоммуникации», реализуемого в рамках Программы повышения конкурентоспособности Национального исследовательского Томского политехнического университета.

**НАПРАВЛЕНИЕ, РАЗВИВАЕМОЕ В РАМКАХ КЛАСТЕРА «КОГНИТИВНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ», ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОКОПРИОРИТЕТНЫМ И СТРЕМИТЕЛЬНО РАЗВИВАЮЩИМСЯ В РОССИИ И В МИРЕ.**

Направление, развиваемое в рамках кластера «Когнитивные системы и телекоммуникации», является высокоприоритетным и стремительно развивающимся в России и в мире. Следует, однако, отметить, что Россия отстает от стран-лидеров как по доли занятости в этой сфере, так и по доле выпускников вузов в данной профессиональной группе. Имеет место и известное отставание в уровне предлагаемых российскими производителями технологий, систем и решений.

Институт кибернетики, являющийся основным структурным подразделением ТПУ в кластере «Когнитивные системы и телекоммуникации», располагает достаточно развитой инфраструктурой для подготовки специалистов, проведения научных исследований, практико-ориентированных разработок, создания разного рода информационно-программных систем и аппаратно-программных комплексов.



*Научно-исследовательский центр систем спутниковой связи «HUGHES-ТПУ»*

on the problems of information and communication technology, a powerful supercomputer cluster, the Research Centre of Satellite Communication Systems «HUGHES-TPU,» the Centre for CALS-technologies, TPU & Microsoft training centre, all fitted with up-to-date equipment and software systems of the world leading vendors, and a mobile task force with unmanned flying vehicles. The Departments within the Institute (11 departments in total) comprise research laboratories, equipped with cutting-edge computer and software systems for research, design and academic work. The development of cognitive systems and telecommunication is necessary for all fields of science, education and economy. The institute is committed to the following topical areas of research and development:

- geographically distributed systems of monitoring, alerting and control (TRISMOU);
- optimisation of management of distributed production on the basis of geographic information systems;
- resource-saving software and hardware solutions for rocket and space technology on the basis of CALS-technologies;
- management of information resources and knowledge through ontological models and semantic technologies, and others.

Creation of the monitoring and alerting systems of the natural hazards and crisis conditions, effective management with the involved forces and resources is an important state objective, which is resolved by means of the geographically distributed integrated systems of monitoring, alerting and control (TRISMOU).



In 2006-2011, these projects served as a basis for the established production. In the 1990s, as a result there was created INCOM innovation company. One of its projects realized in cooperation with the Institute was the automation system for collecting data on fires for forestry sector: a special device in the control centre would collect information from regular radios at geographically distributed sites for subsequent processing.

Approximately thirty thousand wildfires occur annually on the vast territory of Russia. “Yasen” telecommunication system developed by the Institute and INCOM LLC has become an effective tool to minimise damages from the forest fires. It is frequently used at both regional and federal levels. The convincing testimony of the universality and practical relevance of the authors’ work is the fact that the alerting systems developed on the TRISMOU basis are supplied to the Russian Federation Ministry of Defense; alerting systems and hard-copy communication and control systems are deployed in the Russian Federation Interior Ministry Troops throughout the country; the monitoring systems of the forest fire situation are used in forest areas of

tens of RF territories; the systems of the data collection, processing and alerting are used in Kamchatka region, in RosHydroMet, Hydromet of Uzbekistan and Tajikistan. The unique model, algorithmic, software and technical solutions of the authors are protected by 21 patents and inventor’s certificates and justified by over 300 publications, 24 diplomas and medals of the national and international exhibitions. In 2013, the work of the team of authors of the Institute of Cybernetics, TPU, Incom LLC and TUSUR—M.A. Sonkin, V.Z. Yampolsky, E.I. Pecherskaya, V.V. Grinemaer and A.A. Shelupanov was awarded with the State Prize - Prize of the Russian Federation Government in science and technology. TRISMOU is not a rigid system. Today, the hardware and software systems contain all currently available communication channels: radio, telegraph, telephone, cellular and satellite communication.

For years the Institute of Cybernetics of Tomsk Polytechnic University has been involved in creation of the major version MES (Manufacturing Execution System, the process control system) «Main line - East» meeting the requirements of the standard ISA-95 «Enterprise-Control

В составе ИК пять научно-исследовательских лабораторий в области ИКТ, мощный суперкомпьютерный кластер, научно-исследовательский центр систем спутниковой связи «HUGHES-ТПУ», центр «CALS-технологий», учебный центр «ТПУ & Microsoft», оснащенные современным оборудованием и программными системами ведущих мировых вендоров, а также мобильная оперативная группа с беспилотными летательными аппаратами. Кафедры, входящие в ИК ТПУ (их всего 11) располагают учебными лабораториями, оснащены новейшими компьютерными и программными системами для научной, проектной и учебной работы.

Для обеспечения успешного функционирования университета по всем аспектам его деятельности особая роль в кластере «Когнитивные системы и телекоммуникации» принадлежит **центральному телекоммуникационному узлу университета. В его составе:**

- корпоративная мультисервисная сеть передачи данных университета;
- корпоративный портал ТПУ, обеспечивающий удаленный авторизованный доступ всех пользователей к сервисам и ресурсам;
- информационно-программные комплексы для автоматизации основных бизнес-процессов университета;
- центр «Электронный университет».

Развитие когнитивных систем и телекоммуникаций необходимо практически для всех отраслей науки, образования и экономики, однако первостепенное значение они имеют для таких сфер, как транспорт и связь, индустрия автоматиза-

ции, роботостроение, силовые структуры (Росгидромет, территориальные органы МЧС, внутренние войска МВД) и др.

За время становления и развития в институте сформировались следующие актуальные **направления научных исследований и разработок:**

- ТРИСМОУ – территориально распределенные системы мониторинга, оповещения и управления;
- оптимизация управления распределенными производствами на основе геоинформационных систем;
- ресурсосберегающие программно-технические решения для создания ракетно-космической техники на базе CALS-технологий;
- управление информационными ресурсами и знаниями на основе онтологических моделей и семантических технологий и др.



*Дмитрий Сонкин, к.т.н., и.о. директора ООО «ИНКОМ»*

В 90-е – 2000-е гг. авторским коллективом сотрудников Института кибернетики и инновационного предприятия «ИНКОМ» были проведены исследования и выполнена техническая разработка аппаратно-программных комплексов для построения территориально распределенных интегрированных систем мониторинга, оповещения и управления (ТРИСМОУ). В 2006–2011 гг. на их основе было организовано производство, началась поставка и внедрение этих систем в ряде силовых структур и других федеральных ведомств РФ.

Базовая идея ТРИСМОУ была сформулирована в кандидатской диссертации М. А. Сонкина, которую он защитил по окончании аспирантуры на кафедре ОСУ АВТФ ТПИ еще в 1984 году, а также в последующих работах возглавленного им исследовательского коллектива. Он и его единомышленники разработали принципы автоматического сбора и передачи данных по разнородным каналам связи между специализированными устройствами по схеме «источники информации (сеть труднодоступных объектов) – центр сбора информации». С тех пор эта схема структурно остается неизменной, меняется лишь аппаратная и программная составляющая – добавляются новые типы каналов связи, увеличивается мощность передающей аппаратуры и т. д.

В 90-е гг. на базе этих разработок М.А. Сонкиным была создана инновационная компания «ИНКОМ». Одним из первых ее проектов, реализованных в сотрудничестве с ИК, стало создание системы автоматизации

---

**КАФЕДРЫ, ВХОДЯЩИЕ В ИК ТПУ (ИХ ВСЕГО 11), РАСПОЛАГАЮТ УЧЕБНЫМИ ЛАБОРАТОРИЯМИ ОСНАЩЕНЫ НОВЕЙШИМИ КОМПЬЮТЕРНЫМИ И ПРОГРАММНЫМИ СИСТЕМАМИ ДЛЯ НАУЧНОЙ, ПРОЕКТНОЙ И УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.**

---



System Integration» and MESA model (Manufacturing Enterprise Solutions Association), capable of being adjusted to the needs of various oil and gas companies. MES «Main line - East» has a scalable distributed structure, including to meet the needs of the large oil and gas companies (multiple levels of a hierarchy of control, territorial distribution of the production fields etc.). The system automatically operates the activities of all major industrial services of the company: the production and preparation shop of raw hydrocarbons, the control services of the production fields and the head office of the company, the chief geologist service, the service of automation, metrology and communication, technology services etc. MES «Main line - East» is put into operation at OJSC «Vostokgazprom» and OJSC «Tomskgazprom», which are the subsidiaries of OJSC «Gazprom». Today, the system is operated by more than 350 staff working in these companies. The collection of the process data (over 15000 signals from 8 types of Automated Process Control System, APCS) is realized, over 35000 technological objects of the production fields are reported in the certificates, over 180 mnemonic diagrams of the

processes are created etc. Tomsk Polytechnic University developed the professional development program, under which more than 250 users of the system have been trained. MES «Main line - East» took the 3rd place in the VIII competition of OAO «Gazprom» for information technology projects, won the contest of the innovative projects of Tomsk region Administration and was awarded with the numerous diplomas and medals at the international and Russian exhibitions and forums. Introduction of MES «Main line - East» at OJSC «Vostokgazprom» in 2008 is recognized by Microsoft company as one of the top 5 projects in the world to implement the business applications built on its technology.

TPU & Microsoft training centre was established in order to allow the students the extra professional competence in addition to their basic education. The agreement was signed with Microsoft in 2005 and TPU joined the Microsoft IT Academy global project. This new form of learning led to the establishment of Microsoft training centre. In 2007, the Microsoft Innovation Centre was opened (there are 100 Centres in total, six of them are in Russia).

This international programme addresses not only educational objectives. The students develop innovative entrepreneurship skills and competence in development and promotion of their own start-ups. One of the start-ups has grown in a large-scale business. This is Tomsk-based company, Rubius, which employs a team of 1500 developers, working in Tomsk and St. Petersburg.

Currently, the Institute has designed and run eight bachelor's and ten master's programs. Six years ago, the programme for engineers in the specialty «Computers, complexes, systems and networks» was accredited by the Canadian Engineering Accreditation Board. The diplomas under this program are recognised globally. In 2008, partnership relations were established with the Technical University of Munich. As a result, the Institute has launched the double degree programme «Computer Networks and Telecommunications.» In recent years, the Institute of Cybernetics has been collaborating with Skolkovo Institute of Science and Technology (Skoltech). An agreement was signed on the joint training of masters under the double degree programme. TPU is the second university in Russia (after MIPT), which implements such educational programme with Skoltech. The Institute traditionally maintains close contacts with many companies and thus «feels» the demands of consumers and adjusts the academic process accordingly. Such cooperation is useful for both the university and the company.

The development of the Institute is based on three aspects: education, science, production. It is known that it is impossible to train good engineers, if they do not develop the skills in research, design and production activities.

и сбора данных о пожарах для лесной отрасли: специальное устройство в диспетчерском центре собирало информацию, поступавшую со штатных радиосредств территориально распределенных объектов, для последующей ее обработки.

Отметим, что леса России – уникальная экологическая система, занимающая 1,2 млрд га территории и содержащая 25 % лесных ресурсов планеты. Российский лес – это не только экономический, но и глобальный эколого-политический ресурс, обеспечивающий ежегодное депонирование 29 млрд тонн углерода. На обширной территории России ежегодно возникает около 30 тыс. лесных пожаров. Созданная в ИК и ООО «ИНКОМ» телекоммуникационная система «Ясень» – эффективное средство для минимизации потерь от лесных пожаров, активно используемое как на региональном, так и на федеральном уровнях.

Новая технология нашла применение в самых разных сферах. Были разработаны и внедрены системы оповещения для Министерства обороны РФ, поставлена на боевое дежурство система оповещения, документированной связи и управления для внутренних войск МВД РФ.

сти войск и управления ими на всей территории страны.

На этой же методологической основе созданы и внедрены системы оповещения для Министерства по чрезвычайным ситуациям и федеральной погранслужбы и даже системы оповещения, сбора и обработ-

---

**ОТМЕТИМ, ЧТО ЛЕСА РОССИИ – УНИКАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА, ЗАНИМАЮЩАЯ 1,2 МЛРД ГА ТЕРРИТОРИИ И СОДЕРЖАЩАЯ 25 % ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПЛАНЕТЫ.**

---

По заключению специалистов развернутая во внутренних войсках МВД интегрированная система оповещения и документированной связи обеспечивает 30-кратное сокращение времени доведения команд и сигналов до подразделений, дислоцированных на всей территории России. Это существенно повысило уровень готовно-

сти информации для гидрометеорологических служб России, Узбекистана, Таджикистана и Киргизии. Внедрение «АПС-метео» в систему Росгидромета повысило достоверность и своевременность сбора и передачи гидрометеорологической информации, представляемой органам власти, отраслям экономики, силовым структурам



*Делегация ученых демонстрирует новейшие разработки Министру по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан*

и населению, обеспечило возможность для взаимодействия с Всемирной службой погоды, Единой системы информации о Мировом океане, системами предупреждения о цунами.

Для специалистов названных ведомств это была своего рода техническая революция. Например, переход от голосового способа передачи информации к цифровому снял присущие радиосвязи проблемы качества слышимости, проблемы документирования сообщений, зависимость от человеческого фактора и т. д. А обеспечиваемая созданными аппаратно-программными комплексами возможность использовать сразу несколько типов каналов связи кратно повысила ее надежность. Становится недоступным один канал – автоматически задействуется другой... Был разработан целый класс подобных систем: системы оповещения, системы сбора метеоданных, системы мониторинга лесной пожароопасной обстановки и др. Все вместе в программном и техническом отношении они объединяются в единую мегасистему ТРИСМОУ – территориально распределенных информационных систем мониторинга, оповещения и управления. За разработку и внедрение ТРИСМОУ коллектив авторов в составе сотрудников Института кибернетики ТПУ, ООО «ИНКОМ» и ТУСУРа М.А. Соськина, В.З. Ямпольского, Е.И. Печерской, В.В. Гринемаера и А.А. Шелупанова в 2013 г. был удостоен премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники.

ТРИСМОУ не есть нечто неизменное. Это система, которая постоянно развивается – совершенствуются модели, программные и технические средства, увеличивается количество охватываемых объектов, наращивается функционал и т. д.

Сегодня наши аппаратно-программные комплексы предлагают пользователю все существующие на настоящий момент виды каналов связи: радио, телеграф, телефон, сотовая и спутниковая связь. Если, например, изначально наши выносные интеллектуальные пульта работали на базе 8-разрядных процессоров, то сейчас на них стоят уже 32-разрядные процессоры с оперативной памятью, графикой и другими полезными усовершенствованиями. По «начинке» они уже сравнимы с современными смартфонами. Следует подчеркнуть, что на протяжении всей своей истории «ИНКОМ» поддерживал и продолжает поддерживать тесные связи с Институтом кибернетики ТПУ. В стенах института зародились и проект ТРИСМОУ, и сам «ИНКОМ». Потому и неудивительно, что среди сотрудников ИНКОМа есть много выпускников Института кибернетики.

Одним из наиболее значимых научных и практических достижений ИК ТПУ в рамках кластера стала разработка системы оперативного управления производством «Магистраль-Восток» для предприятий нефтегазового комплекса и ее полномасштабное внедрение в компании «Востокгазпром». Разработка системы выполнялась сотрудниками кафедры вычислительной техники и специалистами лаборатории геоинформационных систем ИК. Позднее в разработке активно участвовало малое инновационное предприятие «Сибирский центр высоких технологий».

«Магистраль-Восток» относится к классу так называемых MES-систем (Manufacturing Execution System). Это полнофункциональная система для комплексного управления производством с учетом потребностей всех служб, прежде всего добывающих предприятий

---

#### СЛЕДУЕТ ПОДЧЕРКНУТЬ, ЧТО НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕЙ СВОЕЙ ИСТОРИИ «ИНКОМ» ПОДДЕРЖИВАЛ И ПРОДОЛЖАЕТ ПОДДЕРЖИВАТЬ ТЕСНЫЕ СВЯЗИ С ИНСТИТУТОМ КИБЕРНЕТИКИ ТПУ.

---



*Николай Марков, д.т.н., заведующий кафедрой вычислительной техники ИК ТПУ, вице-президент по информационным технологиям ОАО «Томскгазпром»*

нефтегазового комплекса. Среди наиболее важных задач, решаемых системой, – оперативный сбор информации со всех автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) на промыслах и вывод ее на вышестоящие уровни управления в автоматическом режиме. Последнее важно, поскольку в системе Газпрома вмешательство операторов считается недопустимым. Однако специалисты, находящиеся за пределами технологических сетей на промыслах, также работают в системе с этой информацией.

Поступившие с серверов технологических сетей данные далее с промыслов идут на более вы-



Лаборатория геоинформационных технологий ИК ТПУ

сокий уровень – ключевым специалистам и руководству Востокгазпрома и его дочернего предприятия «Томскгазпром» в центральный офис в Томске. Причем это уже не только текущая, а интегрированная информация, начиная с суточных и месячных сводок. Созданная система позволяет производить обмен данными как между специалистами одного уровня, так и между специалистами разных уровней управления. Однако все это далеко не исчерпывает всех возможностей системы «Магистраль-Восток». В ее составе набор аналитических задач, позволяющих производить инженерные расчеты. Система также

ограничена только газовой специализацией. Одним из главных ее преимуществ является способность адаптироваться под специфику любых добывающих предприятий нефтегазовой отрасли, а также для нефте- и газохимических компаний. В плане полноты представленных функций система «Магистраль-Восток» практически не имеет аналогов в России. За рубежом имеются подобные системы, но они не учитывают производственную специфику нефтегазового комплекса России, и масштабировать их для российских условий очень сложно. В полном объеме на сегодняшний день «Магистраль-Восток» внедрена в

---

**ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ В ОАО «ВОСТОКГАЗПРОМ» В 2008 ГОДУ  
КОМПАНИЯ MICROSOFT ПРИЗНАЛА ОДНИМ ИЗ ПЯТИ ЛУЧШИХ  
ПРОЕКТОВ В МИРЕ ПО ВНЕДРЕНИЮ БИЗНЕС-ПРИЛОЖЕНИЙ,  
ПОСТРОЕННЫХ НА ЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ.**

---

обладает функциями, связанными с управлением, планированием обслуживания и ремонтом технологического оборудования. С ее помощью отслеживается выполнение графиков планово-предупредительных ремонтов оборудования на особо опасных объектах, графики контрольных проверок, планов обучения сотрудников и многое другое. При этом «Магистраль-Восток» не

Востокгазпроме и его дочернем предприятии «Томскгазпром»: это более 35 тыс. паспортизированных технологических объектов, постоянный сбор с различной частотой более 15 тыс. сигналов от восьми типов АСУ ТП, более 360 специалистов – пользователей системы в обеих компаниях. «Магистраль-Восток» заняла третье место на VIII конкурсе ОАО «Газпром» среди

проектов по информационным технологиям, стала победителем Конкурса инновационных проектов администрации Томской области, имеет многочисленные дипломы и медали международных и российских выставок и форумов. Внедрение системы в ОАО «Востокгазпром» в 2008 г. компания Microsoft признала одним из пяти лучших проектов в мире по внедрению бизнес-приложений, построенных на ее технологической основе.



Людмила Ямпольская, к.ф.н.,  
директор Центра инноваций  
Microsoft в ТПУ

Идея создания в ТПУ учебного центра «ТПУ&Microsoft» заключалась в том, чтобы наряду с базовым образованием дать студентам дополнительные профессиональные компетенции, которые могут стать их несомненным конкурентным преимуществом. В результате в 2005 году было заключено соглашение с компанией Microsoft. ТПУ вошел в мировой проект «Microsoft IT Academy», то есть получил право вести авторизованные программы по обучению корпоративным стандартам и уникальным технологиям Microsoft, и с тех пор ежегодно получает подтверждение этого права. Прошедшим в центре обучение выдаются международные сертификаты IT-профессионалов. Освоение новой формы обучения было непростой задачей и в то же время весьма полезной для ИК. В конеч-

ном итоге это привело к созданию учебного центра Microsoft.

Для чего это нужно? Авторизованные программы – это передовая мировая практика, инструмент экономической и научно-технической политики. Они повышают качество образования студентов, дают серьезные конкурентные преимущества, например в плане трудоустройства как в России, так и за рубежом. Это то самое дополнительное образование, которое в перспективе перерастает в долгосрочное партнерство с корпорацией, в том числе в конкретные хозяйственные отношения. В условиях, когда руководство университета ставит задачу на каждый вложенный бюджетный рубль приносить рубль внебюджетный, авторизованные центры представляют реальную возможность в решении этой задачи. В 2007 году сотрудничество с Microsoft вышло на новый уровень: при учебном центре был создан Центр инноваций Microsoft (всего в мире 100 таких центров, 6 из них – в России).

В рамках этой международной программы решаются не только образовательные задачи. У студентов формируются навыки инновационного предпринимательства, компетенции в области создания и продвижения собственных инновационных проектов, так называемых «старта-

пов», в IT-сфере – от идеи до ее коммерциализации и организации бизнеса. Количество наших «стартапов» ежегодно растет.

При этом мы стараемся прививать учащимся и навыки формирования корпоративного имиджа: стимулируем их к участию в различных конкурсах, учим быть активными, успешными, хорошо выражать свои мысли, подавать себя и свои проекты и т. д. Работа непростая, но без нее не обойтись.

Есть результаты, есть первые истории успеха. Один из наших «стартапов», начинавшийся в 2007 г. практически с голой идеи, вырос в огромный бизнес. Это томская компания «Рубиус», которая сегодня представлена полуторатысячным коллективом разработчиков, причем не только в Томске, но и в Санкт-Петербурге.

Следует отметить, что работа центра «ТПУ & Microsoft» и «Microsoft Innovation Center» охватывает студентов, аспирантов, молодых специалистов и преподавателей. Несмотря на всю загруженность преподавателей, только в этом году более 50 из них повысили квалификацию и получили международные сертификаты.

Авторизованные учебные центры – это не только повыше-

ние качества образования и серьезное партнерство, но еще и независимая проверка качества работы вуза. Это тот самый передний край IT-науки и IT-технологий, который пока, к сожалению, представлен в мире не Россией. Есть надежда, что такая ситуация будет не всегда.



*Сергей Гайворонский, к.т.н.,  
заместитель директора ИК  
по учебной работе*

В настоящее время в нашем институте разработано и действует более десяти бакалаврских и примерно столько же магистерских программ. Они постоянно совершенствуются в целях повышения их конкурентоспособности. Современная образовательная программа должна признаваться не только в России, но и за рубежом, поэтому была проведена системная работа по аккредитации программ в международных центрах. Шесть лет назад наша программа подготовки инженеров по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

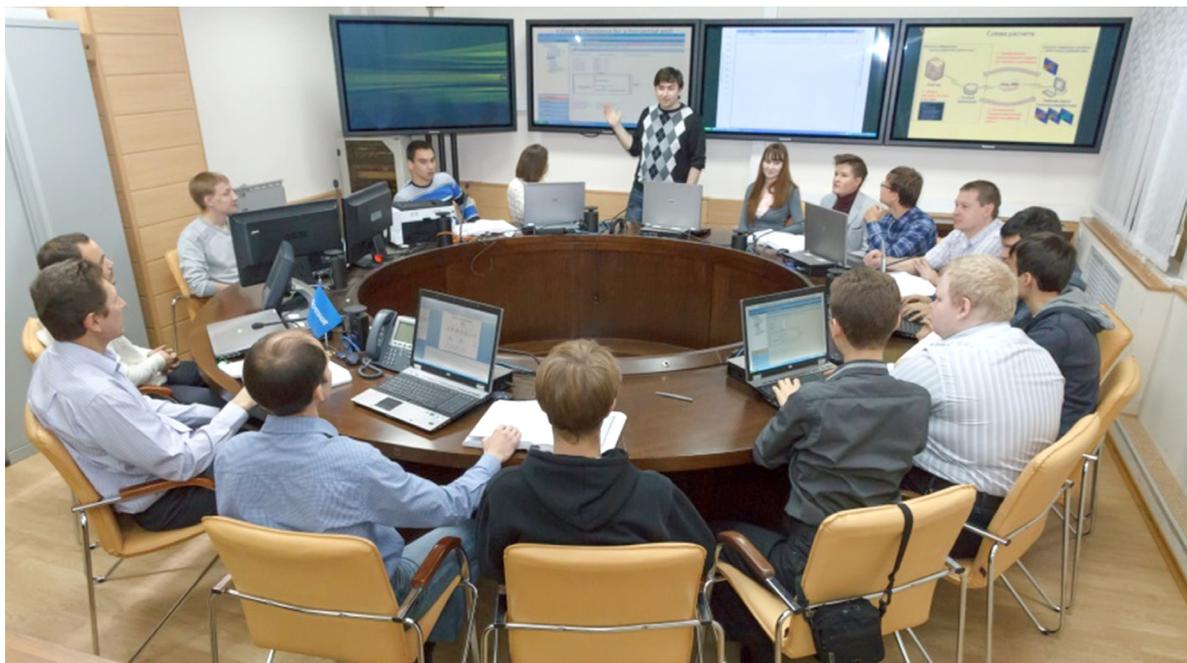
---

**В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ В НАШЕМ ИНСТИТУТЕ РАЗРАБОТАНО И ДЕЙСТВУЕТ БОЛЕЕ ДЕСЯТИ БАКАЛАВРСКИХ И ПРИМЕРНО СТОЛЬКО ЖЕ МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММ. ОНИ ПОСТОЯННО СОВЕРШЕНСТВУЮТСЯ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ИХ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ.**

---



*Учебный центр ТПУ & Softline*



Аудитория видео конференц связи ИК ТПУ

была аккредитована в Канадском Совете по аккредитации инженерных программ. Это программы, дипломы по которым признаются и за рубежом.

В 2009 г. была проведена работа по установлению партнерских отношений с Мюнхенским техническим университетом. Как результат в ИК реализуется программа «Сети ЭВМ и телекоммуникаций» уровня «Double Degree». Студенты получают два диплома об окончании ТПУ и ТУМ. Заметим, что Мюнхенский технический университет входит в топ-10 лучших университетов Германии и является одним из ведущих университетов в Европе.

В последние годы Институт кибернетики развивает также сотрудничество со Сколтехом, с которым заключено соглашение о совместной подготовке магистров в формате «Double Degree». ТПУ стал вторым вузом России (после МФТИ), с кем Сколтех реализует образовательные программы такого уровня.

Обучение по программам Double Degree создает выпуск-

нику очевидные преимущества. Имеются достаточно яркие истории успеха. Так, первому выпускнику с двойным дипломом – программисту Эдуарду Малахову – сразу по окончании ТПУ предложили работу в Германии, но он предпочел свой университет, работу в научном отделе ИК. Через год им получено лестное предложение из Москвы, и сейчас он имеет там статусную высокооплачиваемую работу. Это иллюстрирует высокую востребованность выпускников ИК как в России, так и за ее пределами.

Отметим, что студенты ИК составляют львиную долю студентов отделения элитного образования ТПУ. Отобранные в эту систему студенты проходят углубленный курс базовых дисциплин физико-математического профиля. Цель – подготовка специалистов высшего уровня, инженеров экстра-класса. В ежегодном наборе из двухсот человек около 80 «элитников» ТПУ – студенты Института кибернетики.

ИК традиционно поддерживает тесные контакты со многими предприятиями и таким обра-

зом «ощущает» запросы потребителей. Институт максимально насыщает учебные программы физико-математическими и техническими дисциплинами. Для этого реализуется специальная процедура согласования с предприятиями требований к специалистам. В результате предприятие в буквальном смысле влияет на учебный процесс. Такое сотрудничество полезно и вузу, и предприятию.



Алена Захарова, д.т.н., директор Института кибернетики ТПУ

**В ИК ГОТОВЯТ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ. В ЕГО СОСТАВЕ 11 КАФЕДР, ПОЧТИ 2 ТЫС. СТУДЕНТОВ, ИЗ КОТОРЫХ 1,5 ТЫС. – СТУДЕНТЫ ДНЕВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ.**

– Институт кибернетики ТПУ сегодня, – говорит А.А. Захарова, д. т. н., директор ИК, – это динамично развивающийся, отвечающий современным стандартам институт. В ИК готовят высококвалифицированных специалистов в области прикладной математики, вычислительной техники, информационных технологий и систем управления. В его составе 11 кафедр, почти 2 тыс. студентов, из которых 1,5 тыс. – студенты дневного отделения. Ежегодно в ИК поступает несколько десятков абитуриентов из Германии, Китая, Вьетнама, Монголии, африканских стран, и существенно большая группа из государств ближнего зарубежья. Численность института резко возросла в 2010 г., когда к ИК присоединили кафедры машиностроительных специальностей по автоматизации и роботизации производства. Кто-то скажет, что это не совсем наше направление, но это не так. Ведь современное машиностроение немыслимо без автоматизации, программных систем и робототехники. Как следствие, мы, кибернетики, начинаем сегодня мыслить «машиностроительными» категориями.

Вместе с тем естественно сохраняются и получают развитие наши традиционные исследования и разработки по нефтегазовой тематике. По заказам Востокгазпрома, Томскнефти, других недропользователей специалисты ИК в сотрудничестве с ОАО «ТомскНИПинефть» ВНК проектируют телекоммуникационные системы, АСУ и ГИС. В целях повышения ресурсоэффективности нефти- и газодобычи в ИК ведутся исследования и выпол-

няются проекты (в 2011–2013 гг. их было 12) по построению и оптимизации 3D-геологических и 3D-гидродинамических моделей для таких недропользователей, как НК «Роснефть» в Томской области и в Краснодарском, Красноярском крае.

– Институт давно и плодотворно сотрудничает с такими именитыми партнерами, как НПО им. С.А. Лавочкина и Институт проблем морских технологий ДВО РАН, – утверждает Алена Захарова. – Руководителями этих учреждений являются наши выпускники В.В. Хартов и Л.А. Наумов. Нашими давними партнерами являются Институт

вычислительной математики и математической геофизики СО РАН и ОАО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнева» (Железногорск). Помимо целевой подготовки специалистов, это и многолетние контракты на выполнение научных программ в области автоматизации и информатизации космических аппаратов, подводных роботов и др. В интересах ИПМТ ДВО РАН в ТПУ реализуется мегапроект по разработке телекоммуникационных систем связи, мониторинга и управления для подводных обитаемых аппаратов.

В основе развития ИК триединство: образование, наука, производство, – утверждает Алена Захарова. – Невозможно подготовить хорошего инженера, если не привить ему навыки научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственной деятельности.

