



**Похолков Ю.П.** Главный редактор журнала,  
Президент Ассоциации инженерного образования России,  
ректор Томского политехнического университета.

### Уважаемые коллеги!

Более десятка лет российская высшая школа находится в состоянии стресса от недостатка средств и от непрерывного реформирования, перестройки, модернизации и т.д.

Поиск продуктивных путей обеспечения функционирования и развития вузов в рыночных условиях заставляет их проводить институциональные исследования по проблемам совершенствования всех видов деятельности, эксперименты по оценке эффективности тех или иных нововведений, искать новые организационные структуры и методы управления, активно заниматься фандрайзингом, инновационным образованием.

Особенно интенсивно эти процессы идут в самой массовой подсистеме высшего образования - инженерном образовании, где получены интересные результаты по совершенствованию деятельности вузов, накоплен положительный опыт по адекватному реагированию на изменение внешней среды.

**Ассоциация инженерного образования России приняла решение об издании журнала «Инженерное образование».**

Издание журнала общероссийским общественным объединением позволит членам Ассоциации свободно и без оглядки на административные структуры публиковать результаты исследований, делиться и обсуждать накопленный опыт, высказывать свое мнение по проблемам модернизации российского образования и его дальнейшего развития. Это позволит активно формировать общественное мнение профессионалов по вопросам содержания инженерного образования, образовательных технологий, оценки различных нововведений в инженерных вузах и доводить это мнение до федеральных и региональных структур законодательной и исполнительной власти, образовательных учреждений.

Миссия нового журнала заключается в объединении усилий государства, образовательных учреждений, организаций, предприятий и общественности для реализации приоритетного развития инженерного образования на основе прогрессивных педагогических идей, использования «высоких» образовательных технологий, сочетания лучших отечественных традиций подготовки инженеров и зарубежного опыта.

Журнал на первоначальном этапе будет выходить с периодичностью два раза в год, в дальнейшем периодичность может быть увеличена, объем журнала 8-10 печ. листа, тираж 1000 экз.

**Редколлегия журнала выражает готовность активно сотрудничать со всеми кто заинтересован в совершенствовании и развитии инженерного образования.**

## RUSSIAN ENGINEERING EDUCATION. PROBLEMS AND WAYS OF TRANSFORMATION.

Gennadi Mesyats, Yuri Pokholkov  
Russian Academy of Sciences, Russian Association for Engineering  
Education

"... it is the production of educational and training systems which determines the industrial level of country and, consequently, its competitiveness".

The Memorandum of EC Higher Education.

**ABSTRACT:** The analysis of Russian engineering education conditions was made in this article. It was shown that the main problem of its quality and efficiency increase is connected with universities' inability to react adequately on environment's changes.

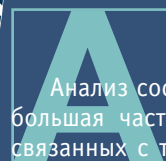
Principles of transformation a traditional university into an academic innovative university were formed and discussed. The directions of these principles realization were examined; new organisational structure and univeristy management system were offered.

## РОССИЙСКОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ. ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ТРАНСФОРМАЦИИ.

Г.А.Месяц , Ю.П.Похолков  
Российская Академия наук, Ассоциация инженерного образования России

... именно продукция образовательных и подготовительных систем определяет производственный уровень страны и, следовательно, ее конкурентоспособность.

**Меморандум о высшем образовании Европейского сообщества.**



Анализ состояния внутреннего российского рынка показывает, что большая часть наиболее востребованных потребительских товаров, связанных с техникой и технологией импортная: утюги, кофемолки, кофеварки, стиральные машины, телевизоры, компьютеры, велосипеды, автомашины и теперь даже самолеты. Все понимают, что они, как правило, качественнее отечественных, более надежны, функциональны, удобны, эстетичны. Особенно всем нравится оборудование, в котором используются высокие технологии. Например, мобильные телефоны, ноутбуки, навигаторы, ультразвуковое медицинское оборудование, томографы и т.п. На слуху названия зарубежных компаний: Siemens, Philips, LG, Intel, Microsoft, Tefal и другие. Все меньше и меньше примеров, когда российская техника конкурентоспособна на мировом рынке: оружие, например, "Калашников", ускорители, приборы неразрушающего контроля и ряд других. Все это при том, что 35% выпускников наших вузов готовят по направлениям и специальностям в области техники и технологии. Так и хочется спросить, что же они делают, где работают, какие виды продукции выпускают? К чему их приготовили образовательные и подготовительные системы страны?

На съезде российских ректоров (декабрь 2002 г.) рефреном звучала мысль о том, что российская система высшего образования лучшая в мире. Президент РФ В.В.Путин в своем выступлении сказал, что «...высокий уровень образования – это один из немногих факторов, которые позволяют нам находиться в числе ведущих государств мира». Действительно, мы сегодня находимся в числе ведущих государств мира по отдельным направлениям (энергетика, ядерная техника, космическая, вооружения).

Что ж касается экономики в целом, Россия по производству валового национального продукта на душу населения занимает 102 место среди 209 стран мира [1]; впереди Панама, Суринам, Эквадор, Ботсвана и другие. В структуре российского импорта машины и оборудование составляют 34,9%, продовольствие – 14,5%. В структуре экспорта энергоресурсы составляют 48,1%, машины и оборудование – 9,7% [2]. Здесь, как говорят, работы непочатый край. Само по себе утверждение, безусловно, верно. Высокий уровень образования позволяет стране находиться в числе ведущих государств. Вот почему так велика сегодня ответственность университетов перед обществом и государством. Особенно университетов, подготавливающих специалистов в области техники, технологии и менеджмента. Как сказал на этом же съезде В.В.Путин «...очевидно, что даже самая эффективная эксплуатация природных ресурсов не принесет России определяющих позиций в мировой экономике. В наши дни все большую долю на мировых рынках занимают высокие технологии».

Здесь потенциал в российских вузах, институтах РАН и других научно-производственных учреждениях, безусловно, есть и может быть развитие инженерного образования и является тем главным звеном, «ухватившись за которое можно вытащить всю цепь». Естественно, речь идет о подготовке специалистов, обладающих кроме высокой профессиональной квалификации навыками и умением организовывать производство конкурентоспособной продукции, умением нестандартно мыслить, работать в команде и с командой, владеющих новой инновационной культурой.

Возражать против того, что у российского образования богатые традиции не приходится. Это действительно так. Хорошая, основательная физико-математическая и в целом подготовка в области фундаментальных наук, которая начинается еще в школе и закрепляется в вузах (особенно в ведущих, таких как МГУ, МВТУ им.Баумана, С-П.ГУ и другие) обеспечивает спрос на наших специалистов в Европе и США в технически развитых странах, чем и подтверждается их конкурентоспособность на мировом рынке интеллектуального труда. Это дает в руки тех, кто утверждает тезис о лучшем в мире российском образовании (я имею в виду в первую очередь ректоров наших вузов) неоспоримый аргумент в пользу этого тезиса. Действительно, как сказал академик В.А.Садовничий (ректор МГУ), выступая на годичной Коллегии

Министерства образования РФ в феврале 2003 года «... около 300 тысяч выпускников российских вузов работают в технопарках Силиконовой Долины (США), там даже семинары иногда проводятся на русском языке, так как в основном работают русские». Это ли не подтверждение тезиса. Есть и другие примеры. Недавно делегацию российских ректоров, в составе которых был и один из авторов этой статьи, посетивших США, наши американские коллеги познакомили нас с «американской трагедией конца XX века». В середине 90-х годов профессорские должности на математических отделениях почти полностью были заняты русскими, в условиях конкурсной системы американские профессора им уступали. Наши американские коллеги, оценивая русских ученых, говорили: «Блестящие ученые, выдающиеся математические знания и способности ...». Все в превосходных степенях. Можно приводить примеры и о наших программах, электронщиках, экономистах и т.д.

Но, утверждая и подтверждая тезис о лучшем в мире российском образовании, нельзя забывать, что это лишь часть правды. Есть и другой взгляд на приведенные подтверждения. Горько и обидно осознавать, что лучшая часть российского интеллектуального продукта уходит за рубеж. И не только уходит, работает там, делая существенный вклад в создание новых продуктов, которые затем Россия должна покупать за валюту. В общем, может быть это явление можно было бы назвать нормальным, если бы оно не было столь массовым.

Говоря о развитии образования в мире и в частности инженерного образования, нельзя не отметить ряд тенденций, среди которых наиболее важными являются: интернационализация образования; переход университетов на самофинансирование; создание систем обеспечения качества подготовки специалистов и самоусовершенствования деятельности университетов; развитие проектно- и проблемно-ориентированных методов обучения; инновационная направленность подготовки специалистов.

В свете этих тенденций развитие и совершенствование российского инженерного образования видится в двух главных направлениях:

- трансформации технических университетов в академические инновационные университеты;
- развитие международной аккредитации инженерных образовательных программ, включение в мировые интеграционные процессы, такие как Болонский процесс в Европе, Вашингтонское соглашение и другие.

О существовании таких тенденций в мире свидетельствует появление еще в 1998 году монографии Б.Кларка «Предпринимательский университет. Пути трансформации...»[3]. В книге приведен анализ изменений, происходящих в ведущих, известных университетах мира, таких как Warwick University (Англия), Twente University (Голландия), University of Strathclyde (Шотландия), Chalmers University of technology

(Швеция), University of Jolasun (Финляндия). Автор считает, что эти изменения обусловлены новыми вызовами общества, окружающей социальной среды. Среди этих вызовов главными являются:

- потеря былой стабильности;
- сокращение финансирования со стороны государства;
- стремительное расширение требований потребителей специалистов и научных разработок, образовательных услуг.

Социально-экономические реформы в России еще более усиливают, обостряют эти вызовы.

Современное производство, основанное на знании, и развитие общества формируют новый, быстро меняющийся рынок интеллектуального труда. От университетов требуется постоянное изменение и совершенствование образовательных программ и технологий, обновление оборудования, повышение квалификации преподавателей. Университеты должны адекватно реагировать на вызовы внешней среды, переходить на инновационный путь развития, следовать за рынком, а в ряде случаев самим его формировать [4].

Ведущие исследователи этих процессов считают одной из главных проблем существующий и усиливающийся дисбаланс между имеющимся спросом на основные продукты деятельности университетов и их предложением. Эксперты отмечают значительную несимметрию отношений университетов с окружающей их внешней средой. Эти дисбаланс и несимметрия порождают неудовлетворенность университетов своей деятельностью и стремление к трансформациям. Трансформации связывают, в основном, с идеей «предпринимательского» университета, который активно создает нововведения и использует инновации в своей деятельности, вырабатывает существенные изменения в своем характере для того, чтобы занять более перспективные позиции в настоящем и будущем. Трансформации имеют место тогда, когда руководители и весь коллектив университета, осознав их необходимость, проявляют инициативу и вместе работают над реализацией нововведений, инновационных идей, сохраняя при этом традиционные академические ценности университета.

Ряд ведущих российских и зарубежных университетов формирует концепции «исследовательских университетов», «академических университетов», «инновационных университетов» и активно работают по соответствующим преобразованиям своих университетов. В России это Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургский государственный технический университет, Южно-российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт), Новосибирский государственный технический университет, Томский государственный университет, Томский политехнический университет.

Недавно (5 марта 2003 года) в Томском политехническом университете прошла научно-

методическая конференция, посвященная проблемам трансформации технического университета в «академический инновационный университет», на которой группой авторов (Агранович Б.Л., Вайсбурд Д.И., Месяц Г.А., Власов В.А., Похолков Ю.П., Пушных В.А., Чубик П.С., Чудинов В.Н., Чучалин А.И.) была представлена концепция такой трансформации на примере Томского политехнического университета. Использование мирового опыта и результатов анализа российских условий позволяет надеяться на то, что реализация этой концепции приведет к решению многих проблем инженерного образования России.

Глобальной стратегической целью Томского политехнического университета, провозглашенной в Комплексной программе развития на период 2000-2005 гг., является его интеграция в мировое научно-образовательное сообщество. Анализ деятельности университета в 2002 г. и оценка выполнения Комплексной программы развития указывают на ограничение перспектив достижения стратегической цели в заявленный временной период вследствие недостаточно адекватного реагирования университета на меняющиеся вызовы внешней среды.

Внешней средой для университета являются федеральные, региональные и муниципальные властные структуры, министерства и ведомства, в том числе Минобрнауки РФ и Министерство науки и промышленности РФ, российские и зарубежные вузы, довузовские образовательные учреждения и научные организации, в том числе Российская академия наук, российские и зарубежные промышленные предприятия, сферы бизнеса и культуры, российское и зарубежное сообщество как физические лица и общественные организации, ассоциации, фонды и т.д.

Университет находится в непрерывном взаимодействии с внешней средой обменивается информацией, изучает потребности, получает финансирование, привлекает ресурсы, развивает сотрудничество, приобретает опыт, поставляет продукцию, оказывает услуги и т.д. Это взаимодействие должно происходить все более активно, интенсивно и эффективно для сохранения и укрепления позиций университета во внешней среде.

Таким образом, Академический инновационный университет ориентирован на развитие инновационного образования с применением междисциплинарных, проблемно- и проектно-ориентированных технологий обучения, осуществление опережающей подготовки элитных специалистов на основе интеграции академического образования и научных исследований в наиболее перспективных областях знаний, стимулирование развития фундаментальных исследований и инновационной деятельности, формирование инновационной корпоративной культуры и внутренней конкурентной среды.

Основными принципами трансформации Томского политехнического университета в «академический инновационный университет»

определены:

1. Развитие инновационного образования с применением междисциплинарных, проблемно- и проектно-ориентированных технологий обучения.

2. Опережающая подготовка элитных специалистов на основе интеграции академического образования и научных исследований в наиболее перспективных областях знаний.

3. Сохранение академических традиций, академической базы университета, стимулирование развития фундаментальных исследований и инновационной деятельности.

4. Формирование инновационной корпоративной культуры университета и внутренней конкурентной среды.

5. Совершенствование структуры и управления университетом на основе сочетания административного и проектного менеджмента.

6. Диверсификация источников финансирования университета и активный «фандрайзинг» (поиск и привлечение денежных средств).

7. Развитие инфраструктуры взаимодействия университета с внешней средой.

Рассмотрим несколько подробнее возможные направления реализации указанных принципов.

Развитие инновационного образования предполагает целенаправленное формирование определенных знаний, умений и методологической культуры, а также комплексную подготовку специалистов в области техники и технологии к инновационной инженерной деятельности за счет соответствующего содержания и методов обучения с использованием:

- мировых информационных ресурсов и баз знаний, «бенчмаркинга» с ориентацией на лучшие отечественные и зарубежные аналоги образовательных программ;

- международной аккредитации образовательных программ, позволяющих обеспечить их конкурентоспособность на мировом рынке.

- предпринимательских идей в содержании курсов;

- проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению естественных и технических наук;

- активных методов «контекстного обучения» и «обучения на основе опыта»;

- методов «case studies», основанных на практике;

- проектно-организационных технологий, обучения работе в команде над комплексным решением практических инженерных задач.

Подготовка элитных специалистов должна включать:

- многоступенчатый конкурсный отбор способных студентов;

- усиление роли фундаментального, в первую очередь, физико-математического образования;

- максимальную интеграцию университета, институтов Российской академии наук, других научных и производственных организаций в

учебном процессе;

- командные методы обучения с формированием групп, включающих будущих исследователей, разработчиков, экономистов и менеджеров;

- мотивацию всех участников процесса: студентов, преподавателей, научных организаций и работодателей.

Для сохранения академических традиций, академической базы университета, стимулирования развития фундаментальных исследований и инновационной деятельности необходимо:

- организационное оформление взаимодействия университета и институтов Российской академии наук;

- объединение их научно-технической базы и финансовых ресурсов с целью выполнения совместных проектов через создание учебно-научных центров по приоритетным направлениям развития науки и техники;

- создание совместных международных лабораторий и участие в международных программах;

- устойчивое системное взаимодействие по проведению совместных интеграционных фундаментальных научных исследований;

- разработка комплексной программы подготовки элитных специалистов для Российской академии наук и ведущих отраслей промышленности (элиты прорыва);

- развитие инновационной инфраструктуры университета;

- привлечение эффективных менеджеров к управлению подразделениями вуза (учебно-научными центрами) и создание системы их подготовки и переподготовки.

Формирование инновационной корпоративной культуры университета и внутренней конкурентной среды предполагает:

- развитие корпоративной культуры в направлении координаты «конкуренция»;

- поддержка достаточного уровня культуры централизации типа «иерархия»;

- усиление в корпоративной культуре составляющей творчества типа «адхократия», а также создание дочерних компаний с корпоративной культурой преимущественно данного типа.

Для совершенствования внутренней структуры и управления университетом на основе сочетания административного и проектного менеджмента необходимо:

- четко и ясно сформулировать миссию университета, разделяемую большинством руководителей и сотрудников, готовых ее реализовать;

- существенно усилить роль общественных институтов в управлении университетом;

- повысить эффективность стратегического планирования, управления и реализации Комплексной программы развития университета;

- совместить тактику управления университетом со стратегическими целями и установками Комплексной программы развития;

- адаптировать организационную структуру

университета к решению стратегических задач через более адекватное взаимодействие с внешней средой и тактических задач внутри университета;

- развивать маркетинговые исследования по основным направлениям деятельности университета;
- активизировать непрерывные процессы самоанализа, самооценки и самоаттестации университета;
- гармонизировать всю систему управления университетом с принципами всеобщего управления качеством ( «Total quality management, TQM » ) и требованиями международного стандарта ISO 9001-2000;
- повысить профессионализм университетских менеджеров.

Диверсификация источников финансирования университета предполагает более активный поиск и привлечение денежных средств за счет:

- выполнения научно - технических разработок ( НИР, ОКР, и т.д.);
- создания и реализации инновационной технологической продукции (опытное и мелкосерийное производство);
- реализации образовательных услуг и инновационных образовательных технологий;
- выполнения крупных, в том числе международных проектов;
- расширения консалтинговых услуг;
- аренды не используемых помещений университета;
- даров спонсоров и меценатов;
- пожертвований выпускников университета;
- социально-культурного сервиса.

Развитие инфраструктуры взаимодействия университета с внешней средой требует:

- значительной активизации деятельности Совета попечителей университета;

· активного вовлечения в деятельность университета Ассоциации выпускников и ее филиалов;

· расширения взаимодействия и создания совместных структур с институтами Российской академии наук;

· активного привлечения существующих малых Hi-Tech предприятий к внедрению инновационных разработок университета и создания новых « венчурных » компаний;

· развития совместной деятельности с крупными промышленными предприятиями и комплексами;

· расширения взаимодействия с довузовскими образовательными учреждениями, создания образовательных комплексов;

· углубления кооперации с российскими и зарубежными университетами и научными организациями, создания совместных, эффективно действующих структур;

· расширения сети филиалов и представительств университета в России и за рубежом;

· активного взаимодействия с различными российскими и зарубежными ассоциациями, фондами и общественными организациями;

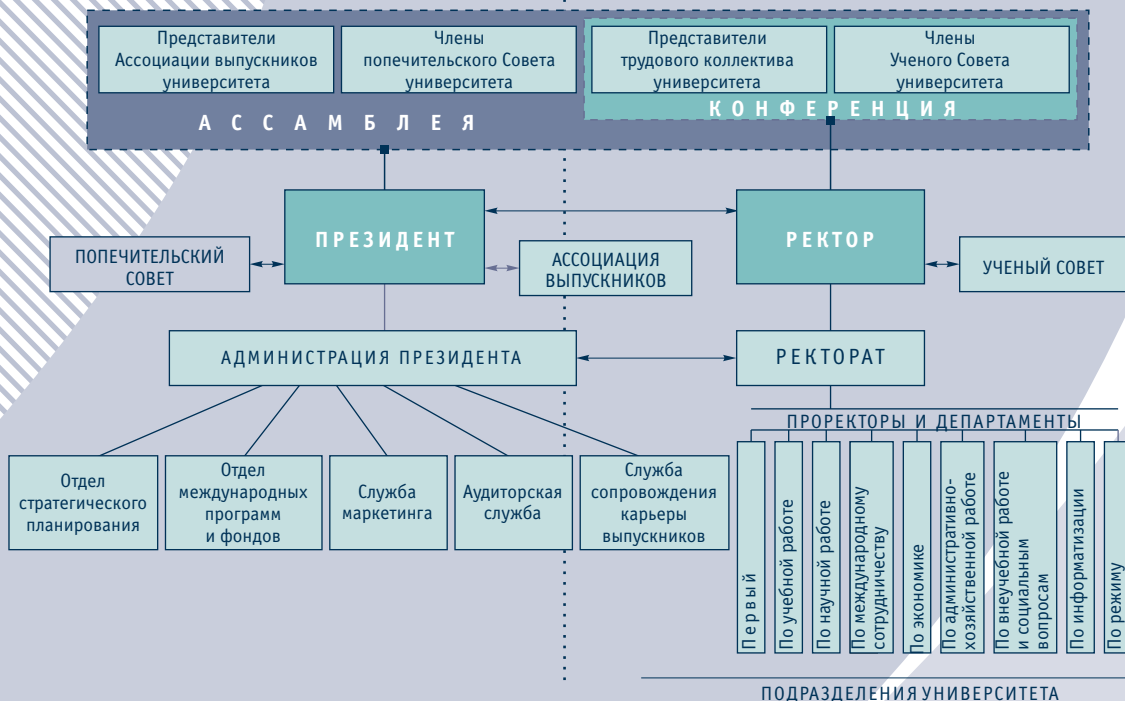
· эффективной непрерывной работы с министерствами и ведомствами;

· развития отношений с законодательной и исполнительной властью на всех уровнях.

Реализация такой концепции требует и совершенствования системы управления университетом.

Примерная схема такой структуры управления представлена на рисунке и предполагает наличие двух контуров университетского менеджмента стратегического (Ассамблея), возглавляемого Президентом. И внутреннего, тактического, возглавляемого Ректором.

**СТРУКТУРА УПРАВЛЕНИЯ ТОМСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА  
КАК "АКАДЕМИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО УНИВЕРСИТЕТА"**



Существенную роль должна играть Ассоциация выпускников университетов. Анализ зарубежного опыта показывает, что эта роль может быть весьма существенной.

Представляется, что Ассамблея может являться высшим органом общественного управления университетом, определяя стратегию его развития в интересах общества, государства и личности.

Необходимо обеспечить существенное влияние институтов Российской Академии наук на стратегию развития университета.

Представляется также, что статус академического инновационного университета мог бы являться неким свидетельством более высокого уровня развития университета. Учитывая усиление роли Российской Академии наук в развитии образования можно было бы предложить РАН рассмотреть вопрос о возможности присвоения такого статуса Российским университетам решением Президиума РАН.

## Литература

1. Давыдов Ю.С. Университет. Начало XXI века. 2-е изд. перераб. и доп. Пятигорск: Издательство ПГЛУ, 2002, - 209 с.
2. Россия и страны мира. Стат.сп./Госкомстат России. М., 2000
3. Burton R. Clark. Creating Entrepreneurial Universities: Organizational Pathways of Transformation. IAU PRESS, Published for the IAU PRESS PERGAMON, 1998.- 167p.
4. Pokholkov Y., Agranovitch B., Chudinov V. Engineering education and training in the field of high technology in the context of intelligent economics 3rd Global congress on engineering education. Glasgow, 2002. 122-126p.

## АССОЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Международный симпозиум

Май, 27-28, 2003

Россия, Москва

Инновационный университет и инновационное образование, модели, опыт, перспективы

На симпозиуме предлагается обсудить научные основы инновационного образования, проблемы становления университета как научно-образовательного инновационного комплекса, а также международный опыт развития инновационного образования и трансформации академических университетов в научно-образовательные инновационные системы.

Предлагается следующая структура обсуждения указанных проблем:

### 1. Научные основы и практика инновационного образования:

- идеи и модели инновационного образования;
- содержание инновационного образования;
- технологии инновационного образования;
- опыт формирования инновационных образовательных программ;
- подготовка специалистов для инновационной деятельности в научно-технической и промышленной сфере.

### 2. Становление и развитие университета как научно-образовательного инновационного комплекса:

**миссия**, определение, критерии и индикаторы инновационного (исследовательского, предпринимательского) университета;  
**организационные** модели и механизмы преобразования (трансформации) академического университета в инновационный исследовательский предпринимательский университет;  
**инновационный менеджмент** в университете;  
**фандрайзинг** (мобилизация капитала) в инновационном университете;  
**развитие** инновационной инфраструктуры университета;  
**проблемы** использования интеллектуальных ресурсов инновационного университета;  
**управление** персоналом в инновационном университете;  
**становление** и развитие инновационного университета как субъекта рыночных отношений;  
**управление** качеством подготовки специалистов, научных исследований и инновационной деятельности в университете;  
**интернационализация** деятельности инновационного университета.

### 3. Международный опыт развития инновационного образования и трансформации академических университетов в научно-образовательный инновационный комплекс.

**Заявки на участие направлять по электронной почте:** lika@cc.tpu.edu.ru  
или по факсу (3822) 426579.

В заявке указать фамилию, имя, отчество, место работы, должность, ученую степень и звание, название доклада, адрес для переписки.

Подробности на сайте: www.aeer.ru