

## Междисциплинарность в образовании: проектирование образовательных программ

Казанский национальный исследовательский технологический университет  
Л.В. Редин, В.Г. Иванов

Показана необходимость междисциплинарности образования в условиях резкого роста патентной активности передовых стран мира и возрастания роли объектов интеллектуальной собственности в современной экономике. Междисциплинарность образования основывается на сетевых взаимоотношениях изучаемых дисциплин. Приведены цель, содержание, направленность междисциплинарности образования в системе переподготовки, повышения квалификации и обучения бакалавров.

**Ключевые слова:** междисциплинарность образования, методология, сеть, мышление, инновация.

**Key words:** interdisciplinarity of education, methodology, network, thinking, innovation.

*«Системы нельзя контролировать,  
зато их можно создавать и переделывать»  
Д. Мелоуз [1, с. 274].*

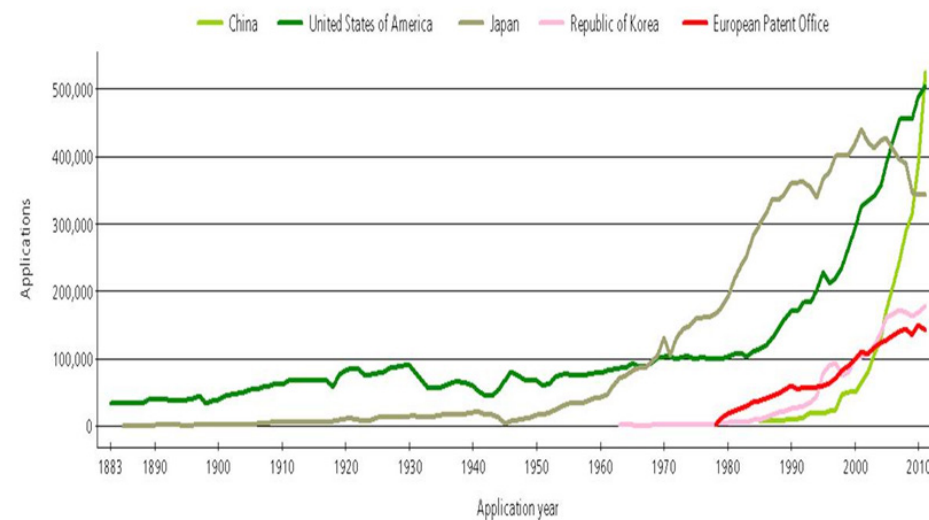
Одна из основных особенностей сегодняшнего дня обусловлена изменением тенденции развития общественно-экономической модели цивилизации, обусловленной переходом от экономики потребления и торговли ресурсами, товарами и услугами к обществу, фундающему знанием, к приоритету экономики знаний (инновационной экономики).

Инновации реализуются в настоящее время во всех сферах жизнедеятельности: в науке, технике, производстве, образовании, бизнесе и в быту в виде новых средств и условий труда, новых технологических аспектов производства, новых продуктов и услуг, новой научно-производственной методологии, новых ценностей, смыслов, пониманий, усложнения и повышения качества информационно-структурно-функционального обеспечения организационно-управленческих решений. В целом инновации обусловлены информационными технологиями, которые охватывают все сферы жизнедеятельности человека и имеют тенденцию к удвоению мощности в течение года – экспоненциальный рост (технологическая сингулярность, «фазовый переход») [2].

При этом резко возрастает интенсивность создания и объемы торговли объектами интеллектуальной собственности, в первую очередь, в передовых мировых державах (США, КНР, Япония). Патентная активность ведущих экономических государств мира приведена на рис. 1. Как видно из данного рисунка передовые страны в области патентной активности в исторической ретроспективе имеют точки перегиба, после которых имеет место резкое ускорение динамики подачи заявок на изобретения (Япония – 1950-1970 гг.; США – 1985-1990 гг.; КНР – 1995-2000 гг.).

Быстрый рост патентной активности связан с принятой национальной стратегией научно-инновационно-технологического прорыва, благодаря которой формируется новая постиндустриальная основа развития страны. Происходит концентрация инновационно-инвестиционных ресурсов государства и общественного сектора на стратегических направлениях, обеспечивающих распространение высоких научно-технологических укладов на всю экономическую систему страны. Очевидно, резкий рост патентной активности, наряду с преоб-

Рис. 1. Динамика подачи заявок на изобретения ведущими державами мира [3, с. 47].



разованиями в экономической сфере, связан и с изменениями в образовательной парадигме, и с разработкой и внедрением соответствующих образовательных программ по формированию готовности к изобретательской и инновационной деятельности у участников экономического процесса. Например, в США в 1990 году была принята программа формирования и развития творческих характеристик и изобретательского мышления, инициатором которой было патентное бюро США (USPTO) [4]. В Японии, в свою очередь, в вузах готовят не узких специалистов («specialist»), а на более высоком уровне обобщения («generalist») [5, с. 43]. За период 2003-2014 гг. в КНР количество поданных заявок на изобретения выросло в 8 раз и с 2011 года КНР стабильно занимает первое место в мире по данному показателю. КНР особенно активизировал усилия по модификации инновационной стратегии, ускорению патентной активности и усилению внимания к притоку инвестиций в сферу высоких технологий после вступления КНР в 2001 году в ВТО [6].

В результате, возникает потребность в формировании не просто экономики знаний, а «экономики новых знаний»

[5, с. 42] и дополнительных креативно-мыслительно-инновационных компетенций. Создание «экономики новых знаний» и креативно-мыслительно-инновационных компетентностей – процесс, затрагивающий не только и даже не столько собственно области экономики, он гораздо масштабнее (шире и глубже) и охватывает сферы государственного строительства (политики), науки, образования, культуры. Инновации при этом – не только экономика, наука и технологии, но и новые смыслы, новые ценности, новая политика, новые стратегии, новое мышление.

В связи с этим обществу, конкурентоспособной организации необходимы сотрудники, способные и готовые к изобретательской, инновационно-управленческой и рационализаторской деятельности, владеющие междисциплинарными знаниями и инструментарием создания «сильного», эффективного решения с высоким уровнем новизны (патентоспособности), инновационности (социально-коммерческой эффективности), надежности и ответственности и стратегией создания «пакета» изобретений в профессиональной сфере.



Л.В. Редин



В.Г. Иванов

При этом междисциплинарность – представление отдельных дисциплин, их структуры, содержания, частных методологий на уровне интеграции (всеединства) как структуризации единичного, особенного, всеобщего на основе единства смысловых и аксиологических критериев. В основе междисциплинарности образовательного процесса находится не противопоставление отдельных научных дисциплин, а их взаимопроникновение и взаимовосполнение содержания, методов и т.п. Междисциплинарность – это не отображение отдельной наукой своего предмета, метода, а включение знания о предметах и методах каждой науки в едино-целостную научную картину мира. Эта интеграция требует системного объединения на основе единой методологии, единой задачи [7].

Междисциплинарность образовательного процесса включает, мультидисциплинарность, конвергенцию знаний и дивергенцию возможностей и усиливает взаимопроникновение естественно-научных, технических, технологических, социально-экономических, философских, гуманитарных наук, сферы культуры и духовных учений, тем самым оказывая активное диалектико-синергичное влияние на коренные изменения в области культуры, экономики, техники и технологий, духовной жизни, стимулируя разработку образовательных программ интегративного характера в направлении повышения их идеальности. Междисциплинарность образования сворачивает знания (методологизация) в пределах одной дисциплины и, в то же время, раскрывает их в новых условиях, разворачивая в других дисциплинах (мультидисциплинарность). Междисциплинарность обеспечивает информационно-знаниевую проводимость образовательной среды, ее прозрачность, преемственность, соответствие и совместимость. В процессе междисциплинарности образования ставится задача формирования изоморфности семантических структур мышления в различных дисциплинах. Это способствует пониманию друг друга представителями различных научных

направлений и открывает дорогу к междисциплинарности и трансдисциплинарности [8-10].

В таких условиях особую роль начинает играть теоретическое знание (в отличие от индустриального общества, в котором превалировал эмпирический подход), обуславливающее появление интеллектуальных технологий, интеллектуальных организаций. Дело в том, что информация не может быть созидательной силой, если она не осмыслена, не осознанна, не понята, не свернута в теоретический концепт, то есть пока она не стала структурированным знанием, то есть фундирована методологией. Таким образом, основной производительной силой современного общества становится субъективный фактор, зависящий от уровня развития человека, его мышления, его места и роли в социо-бизнес-системе, условий взаимодействия с Природой.

Таким образом, возникает необходимость, потребность в новой научно-технической, образовательной и социально-экономической парадигме, новой методологии, элементами которой являются:

- эколого-холистический подход, принцип всеединства;
- экологическая грамотность (в мировоззренческом аспекте);
- гармония взаимодействия человека, машины, вещи, информации и природы;
- принцип синергии элементов системы, принцип восполнения;
- самоорганизация (саморегуляция, самопознание, рефлексия);
- системное мышление;
- метасистемное мышление;
- логический принцип включенного четвертого (метасистемность, трансмерность);
- открытость (преемственность, ответственность, соизмеримость);
- взаимодействие (интеракция), а не борьба;
- эколого-э(сте)тико-экономические принципы, экодизайн;

- диалектико-синергичность свободы, долга, справедливости и ответственности;
- новая модель потребления и производства;
- сотрудничество (солидарность, коллаборативность, дополнительность, восполнение, уважение, терпимость), а не конкуренция;
- темпоральное единство (принципы актуализации, историзма, футуризма);
- диалектико-синергичность единого, целого и полноты.

Для достижения этой цели нужна, в первую очередь, междисциплинарность образовательного процесса, направленная на повышение уровня сознания людей и уровня их морально-нравственной, социально-экономической и профессиональной зрелости (компетенции). Возникает необходимость не только профессиональной подготовки будущего инженера, но и формирования единой-цельной культурной личности, способной гармонично жить в мире, в обществе, во времени, во всей полноте (концепции «Я», «Другой», «Мы», темпоральное единство).

Для подготовки кадров для «экономики новых знаний» и креативно-мыслительно-инновационных компетенций на кафедре инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) одним из авторов данной статьи разработана педагогическая система, включающая:

- повышение квалификации кадров предприятий и организаций по программе: «Формирование готовности к изобретательской, рационализаторской и инновационной деятельности: основа конкурентоспособности и инновационного развития организаций»;
- переподготовку педагогических кадров Поволжья и Урала по программе «Педагогика высшей школы»;
- подготовку в системе академического и прикладного бакалавриата

(очной и заочной форм обучения) по направлению 44.03.04 – «Профессиональное образование», профиль – Химические производства.

В основу данной педагогической системы положена авторская концепция методологии интегративного метасистемного инновационного мышления (МИМИМ) [11-14], направленная на конвергенцию знаний, осуществляя подготовку кадров компетентных в области педагогических, технических, психологических, творческих и экономических наук. При этом целенаправленно используется междисциплинарный подход к переподготовке и повышению квалификации и к образованию будущих специалистов путем передачи знаний и навыков, которые позволяют им быть конкурентоспособными на современном рынке труда.

Программа повышения квалификации предназначена для специалистов организационно-управленческих, инженерно-технических, патентных, производственных, экономических, маркетинговых, коммерческих служб, а также служб качества и стандартизации предприятий и организаций и направлена на повышение изобретательской, рационализаторской и инновационной активности на предприятии и повышение эффективности и надежности принятых решений в нестандартных проблемных ситуациях управленческим аппаратом на различных уровнях организации.

Программа повышения квалификации реализуется в форме курсов различного уровня сложности:

**I уровень сложности** – изучение теоретического курса методологии изобретательской деятельности (МИМИМ) с наглядными примерами и освоение методов научно-технического творчества.

**II уровень сложности** – углубление знаний и навыков по теоретическому курсу и применению методов научно-технического творчества путем решения соответствующих задач.

**III уровень сложности** – решение задач под руководством преподавателя самостоятельно сформулированных

слушателем на основе исследования проблемных ситуаций в собственной профессиональной сфере.

**IV уровень** – консультации с преподавателем по конкретным проблемным ситуациям в профессиональной сфере.

**V уровень** – готовность к преподавательской деятельности по подготовке к инновационной (изобретательской) деятельности.

Программа переподготовки педагогических кадров включает следующие дисциплины, объединенные единой методологией и смыслодержанием:

- «Методология творческой деятельности».
- «Инновационные процессы в профессиональной деятельности».
- «Культура логического мышления».
- «Методы научно-технического творчества».
- «Методология и технологии формирования компетентностей».
- «Психология в инженерной деятельности».
- «Проектная деятельность в системе подготовки специалистов».
- «Э(сте)тика и э(сте)тическое в профессиональной деятельности».

Программа подготовки бакалавров разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом [15] на основе придания региональному компоненту образования направленности на формирование готовности к созданию нового знания и креативно-мыслительно-инновационных компетенций и включает следующие дисциплины:

- Психология интеллектуальной деятельности.
- Эстетика в профессиональной деятельности.
- Правовые основы образования.
- Результаты интеллектуальной деятельности.
- Управление интеллектуальной деятельностью.
- ТРИЗ-педагогика.
- Методология творческой деятельности.

- Эвристические методы активизации мышления.
- Основы изобретательской деятельности.
- Техническая эстетика и дизайн.
- Инновационные процессы в образовании.
- Проектная деятельность в образовании.
- Прогнозирование в образовании.
- Психология и этика в профессиональной деятельности.
- Управление знаниями.
- Маркетинг и менеджмент.
- Основы потребительской культуры.
- Основы практической риторики и дебатов.
- Квалиметрия в образовании.
- Основы научной методологии в образовании.

При этом междисциплинарность образования основывается на сетевых взаимоотношениях изучаемых дисциплин. Это педагогическое структурирование в едином-целостно связанный комплекс естественнонаучных, технических, технологических, математических, социально-экономических, юридических, философских и гуманитарных знаний. Междисциплинарность образования в данном случае формирует целостно-единый, интегративный, интерактивный (динамично взаимодействующий), рекурсивно-континуальный, диалектико-синергичный, фрактально-голографический образ бытия и тождественный ему стиль (модальность) мышления у обучающихся. Междисциплинарность образования (ее содержание и структуру) можно рассматривать как категорию, определяющую качество образования и образованности личности в постиндустриальную эпоху. Углубление и расширение образования за счет его междисциплинарности вносит соответствующую содержательность инвариантной части образовательного процесса, которая так нужна в современных инновационных условиях, когда необходимо быстро и адекватно реагировать на новые вызовы общества, новые технологии, новые рынки, действуя в неравновесных условиях неопределен-

ности, сохраняя баланс изменчивости и устойчивости. В то же время переход к междисциплинарности образования не

является ни технологической, ни концептуальной проблемой. Это проблема ценностей, разумной воли и выбора.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Медуоз, Д.Х. Азбука системного мышления / Д.Х. Медуоз; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 343 с.
2. Куривейл, Р. Transcend: девять шагов на пути к вечной жизни / Р. Куривейл, Т. Гроссман. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 384 с.
3. World intellectual property indicators 2012 [Electronic resource] / WIPO. – Geneva: WIPO, 2012. – 198 p. – (WIPO economics & statistics series; WIPO Publ. No. 941E/2012). – URL: [http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/941/wipo\\_pub\\_941\\_2012.pdf](http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2012.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 18.05.2016).
4. Canedo, M. The inventive thinking curriculum project : an outreach program of the United States Patent and Trademark Office / Marion Canedo. – [Washington, DC]: The Office, [1990]. – 68 p.
5. Горбунов, А.П. Преобразовательный (креативно-инновационный) университет как ответ на вызовы новой эпохи // Высш. образование в России. – 2013. – № 8-9. – С. 42–59.
6. Полозюкова, О.Е. Пути реализации стратегии инновационного развития Китая // Проблемы экономики и менеджмента. – 2011. – № 3. – С. 84–90.
7. Борисов, С.В. Философия образования современного общества: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] // Образоват. технологии и о-во: междунар. электрон. журн. – 2010. – Т.13, № 3. – С. 491–496. – URL: [http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13\\_i3/pdf/15r.pdf](http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13_i3/pdf/15r.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
8. Кияшенко, Л.П. Философия трансдисциплинарности / Л.П. Кияшенко, В.И. Моисеев; Рос. акад. наук, Ин-т философии. – М.: ИФРАН, 2009. – 205 с.
9. Князева, Е.Н. Трансдисциплинарные стратегии исследований // Вестн. ТГПУ. – 2011. – № 10. – С. 193–201.
10. К вопросу о трансдисциплинарности [Электронный ресурс] // Трансдисциплинарность: портал/Ин-т трансдисциплинар. технол. – [Нальчик], 2007–2016. – URL: [http://www.anoitt.ru/cabdir/about\\_td.php](http://www.anoitt.ru/cabdir/about_td.php), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 09.05.2016).
11. Редин, Л.В. Проблематика формирования и развития творческой личности в контексте инноваций в образовании // Инж. образование. – 2009. – Вып. 5. – С. 35–43.
12. Редин, Л.В. Феномен и категория «творчество» в контексте филогенетического подхода // Вестн. Каз. технол. ун-та. – 2010. – Т. 13, № 12. – С. 279–284.
13. Редин, Л.В. Методология интегративного метасистемного изобретательского мышления – паттерн системы подготовки инновационного специалиста // Там же. – 2011. – Т. 14, № 7. – С. 270–275.
14. Редин, Л.В. Методология интегративного метасистемного инновационного мышления: инструмент конкурентоспособности в условиях ВТО // Там же. – 2012. – Т. 15, № 24. – С. 185–191.
15. ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (уровень высшего образования бакалавриат) [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 01. окт. 2015 г. № 1085. – [М., 2015]. – 23 с. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440304.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).