



Материалы Всероссийской  
научно-практической конференции  
20-21 апреля 2000 года

# Интеграция учебного процесса и фундаментальных исследований в университетах: инновационные стратегии и технологии

Том I



Министерство образования Российской Федерации  
Российская Академия Наук  
Томский государственный университет

Федеральная целевая программа  
"Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы"

**Интеграция учебного процесса  
и фундаментальных исследований  
в университетах: инновационные  
стратегии и технологии**

*Материалы Всероссийской  
научно-практической конференции  
20-21 апреля 2000 года*

**Том I**

Томск – 2000

УДК: 4484(2РОС)711Я431

Интеграция учебного процесса и фундаментальных исследований в университетах: инновационные стратегии и технологии: Материалы Всероссийской научно-практической конференции: В 2 т. /Под ред. А.С.Ревушкина. Томск: Томский государственный университет, 2000. Т. 1. 276 с. 200 экз.

Сборник содержит материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной практике и перспективам реализации в научно-образовательных учреждениях России мероприятий Федеральной целевой программы "Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы".

Для преподавателей, научных сотрудников, работников системы управления наукой и образованием.

Редакционная коллегия:

Майер Г.В. (председатель),

Ревушкин А.С. (зам. председателя)

Масловский В.И. (секретарь оргкомитета)

Демкин В.П., Дюканова Л.И., Зинченко Л.А.,

Комаровская Л.В., Прозументова Г.Н., Стегний В.Н.



**МЕТОДОЛОГИЯ,  
ФОРМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ  
ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В РОССИИ**

**секция I**

*И.А. Александров*

## **ИССЛЕДОВАНИЯ ПО КОМПЛЕКСНОМУ АНАЛИЗУ И АЛГЕБРЕ**

*Томский государственный университет*

Тезисы отражают содержание работы по проекту “Академический университет” в той части, которая была в 1997-1999 годах поддержана РФФИ по программе “Ведущие научные школы России”, грант № 96-15-96095 (руководитель чл.-корр. РАО, профессор И.А.Александров).

Многие вопросы и задачи, изучаемые в теории функций комплексного переменного, формулируются или могут быть сформулированы посредством обращения к множествам значений соответствующих функционалов или их систем. Появлению и результативности такого подхода способствовало развитие вариационно-геометрического метода Лаврентьева, метода внутренних вариаций Шиффера-Голузина, метода параметрических представлений Лёвнера. Эти методы особенно важны при исследовании экстремальных задач на классах однолистных функций, которые, как известно, не образуют линейных пространств, в силу чего построение семейства функций, сходящегося к произвольно взятой в данном классе функции, представляет, вообще говоря, сложную самостоятельную задачу. Использование вариационных формул, указанных М.А.Лаврентьевым, Г.М.Голузиным, и аналогичных формул позволяет получить дифференциально-функциональное уравнение, которому удовлетворяют граничные функции относительно рассматриваемого функционала. Основываясь на этом уравнении, методами аналитической теории дифференциальных уравнений во многих случаях удастся установить, что граничная функция отображает данную область на область с кусочно-аналитической границей, а иногда получить и более сильный результат: граничная функция осуществляет отображение на плоскость с разрезами по аналитическим дугам с указанием верхней оценки их числа в зависимости от конкретного вида функционала. И.А.Александров исследовал граничные функции относительно общих функционалов на классах функций, отображающих круг или кольцо на звездные области, и свёл вариационные задачи к исследованию на экстремум функций нескольких вещественных переменных. Аналогичный результат им получен для класса Каратеодори, для функций с симметрией вращения и симметрией относительно прямой, для типично-вещественных функций.

Эти результаты, дополненные тонкими исследованиями конкретных задач, привели к оценкам кривизны линий уровня, их уклонений, точным оценкам радиуса выпуклости, радиуса звездности и других характеристик отображений функциями тех или иных классов, заданных в круге, в его внешности, в кольце (В.В.Черников, В.И.Кан, С.А.Копанев, П.И.Сижук, В.П.Сижук, Б.Г.Цветков).

Полезными оказались формулы типа классической формулы Кристоффеля-Шварца, полученные И.А.Александровым и А.И.Александровым для областей с границами, составленными из отрезков прямых с условием, что число углов бесконечно. Требуется, чтобы область обладала симметрией переноса.

Найден оригинальный способ отыскания управляющей функции в уравнении Лёвнера, которой соответствует экстремальная функция относительно функционала, заданного на классе голоморфных однолистных нормированных функций в единичном круге. В частности, впервые указаны экстремальные управляющие функции в точной оценке аргумента производной, то есть в теореме вращения, и выполнено для них интегрирование уравнения Лёвнера.

Указаны в дополнение к исследованиям П.П.Куфарева и И.Е.Базилевича семейства управляющих функций в уравнении Лёвнера, для которых это уравнение допускает интегрирование в квадратурах, дано интегральное представление некоторого класса однолистных отображений, включающее все ранее известные результаты (И.А.Александров, Г.Д.Садритдинова).

Метод, использованный Л. де Бранжем в предложенном им доказательстве точной нижней оценки функционала Милина и, как следствие, положительного ответа в гипотезе Бибербаха о коэффициентах, существенно использует свойства некоторого семейства полиномов. Показана связь этого семейства с численным решением задачи о колебании струны в области с переменной границей, а также с решениями уравнения Лёвнера с постоянным управлением. Проведено исследование разности функционалов Милина для соседних индексов.

Отдельные из полученных результатов распространены на голоморфные функции многих комплексных переменных. К этому направлению работ примыкают исследования А.Н.Малютиной, касающиеся асимптотического поведения отображений с осредненными характеристиками, устранения особенностей таких отображений. В направлении исследования распределения значений этих отображений дока-

заны оценки искажения модулей семейств кривых и установлены оценки считающей функции.

Б.П.Куфаревым, Б.В.Соколовым, Н.Г.Никулиной получены новые результаты о граничном поведении решений квазилинейных эллиптических уравнений, основанные на интегральных оценках колебания функций с конечной энергией на множествах уравнения ядер Пуассона, Кельвина, Рисса и других через потенциалы энергии рассматриваемых функций. В частности, доказаны теоремы типа теоремы Фату в многомерных полупространствах и с распространением на некоторые касательные пути.

Члены научной школы осуществили исследование ряда актуальных проблем теории абелевых (т.е. коммутативных) групп и их колец эндоморфизмов. Велась также работа в области теории модулей. Получено значительное количество результатов, разработаны новые методы и подходы.

Теория абелевых групп является одной из важнейших ветвей современной алгебры. Они тесно связаны с модулями, кольцами, топологическими группами, теорией множеств, находят разнообразные применения в математике.

Все эндоморфизмы абелевой группы образуют, как и в случае модулей, ассоциативное кольцо – кольцо эндоморфизмов этой группы. Изучение колец эндоморфизмов берет начало в теории операторов конечномерного векторного пространства. Основное внимание в этой теории уделяется структуре отдельного оператора. Кольцо эндоморфизмов абелевой группы может быть сколь угодно сложным. На первый план в теории колец эндоморфизмов выдвигается исследование самого кольца эндоморфизмов и его связей с исходной группой. Кольца эндоморфизмов сами по себе – увлекательный объект для изучения. Их исследование дает определенную информацию и о самой группе, позволяет выделить новые классы групп и обнаружить различные связи между ними.

Каждая абелева группа относится в точности к одному из следующих трех классов групп: периодические, без кручения и смешанные. Наименее изученными кажутся смешанные группы. П.А.Крылов провел исследование колец эндоморфизмов смешанных  $sr$ -групп, т.е. групп, лежащих между суммой и произведением своих  $r$ -компонент. Им вычислены плоская и проективная размерности такой группы как модуля над своим кольцом эндоморфизмов. Описаны  $sr$ -группы, являющиеся проективными или образующими модулями над кольцами

эндоморфизмов. Рассматривались кольца эндоморфизмов  $sr$ -групп со специальными свойствами: наследственные, регулярные в смысле фон Неймана кольца эндоморфизмов. Представляет интерес более общая задача изучения групп гомоморфизмов и тензорного произведения как модулей над кольцами эндоморфизмов. Е.И.Подберезина и Е.Г.Пахомова решили многие вопросы об артиновости, нетеровости и инъективности указанных модулей.

Группа автоморфизмов абелевой группы совпадает с группой обратимых элементов кольца эндоморфизмов. Как правило, это некоммутативная группа. Методы и результаты, относящиеся к группам автоморфизмов абелевых групп, наиболее близки к общей теории групп. С.Ф.Кожухов и И.Л.Фаустова исследовали группы автоморфизмов абелевых групп и их связи с исходной группой.

Классическим направлением является нахождение вполне характеристических подгрупп. В случае векторных пространств им соответствуют инвариантные подпространства. С.Я.Гриншпон развил содержательную теорию вполне характеристических подгрупп и их решеток. Он дал описание вполне характеристических подгрупп и их решеток, изучил свойства таких решеток (дистрибутивность, непрерывность, брауэровость и др.).

Заметную роль в некоторых разделах математики играют алгебраически компактные (или сервантно инъективные) группы. Непосредственным их обобщением являются квазисервантно инъективные группы. Изучение последних заявлено как проблема 17 в монографии Л.Фукса "Бесконечные абелевы группы. М.: Мир, 1974". А.Р.Чехлов описал квазисервантно инъективные группы без кручения. Имеется ряд других обобщений сервантной инъективности. Важнейшее среди них – понятие вполне транзитивной группы. Её можно назвать группой с достаточным запасом эндоморфизмов. Характеризации некоторых классов вполне транзитивных групп, различные их свойства содержатся в работах С.Я.Гриншпона, А.Р.Чехлова и В.М.Мисякова.

В области теории модулей П.А.Крылов изучал аффинные группы модулей и их автоморфизмы. Аффинная группа – одно из фундаментальных понятий линейной алгебры и геометрии. Оно, равно как и понятие аффинного пространства, перенесено на модули. С аффинными группами тесно связаны первые группы когомологий. Е.В. Шапошниковой решен ряд вопросов о первых группах когомологий над абелевыми группами из некоторых классов. С.К.Росошек исследовал чистоту по Кону в модулях. М.А.Приходовский провел изучение общих свойств  $E$ -модулей

и Т-модулей. Они определяются с помощью фиксированного гомоморфизма колец, группы гомоморфизмов и тензорного произведения модулей соответственно. Более общие по отношению к ним объекты – это контрвариантные и ковариантные расширения модулей. Г.Г.Пестов и Н.Ю.Галанова получили ряд результатов о строении сечений в упорядоченных полях и в нестандартной вещественной прямой.

Коллектив научной школы провел большую работу по изучению своей истории, в начальный период совпадающий с началом развития математики в Сибири, затем в Томске, в Томском государственном университете. Опубликована серия брошюр, объединенных в библиографический сборник, отражающих деятельность ведущих ученых и педагогов: Ф.Э.Молина, В.А.Вишневого, П.П.Куфарева, Е.Н.Аравийской, Е.Д.Томилова, З.И.Клементьева, Г.Д.Суворова, Р.Н.Щербакова, И.Х.Беккера, Р.М.Малаховской, В.В.Черникова. Их научные труды, подготовка и воспитание ими молодых исследователей оказали существенное влияние на формирование научной школы по комплексному анализу и алгебре в Томске. В настоящее время она имеет высокий творческий потенциал. Результаты её научной работы нашли отражение в докладах на международных конференциях, в серии статей, опубликованных в математических журналах, в сборниках научных трудов, “Исследованиях по математическому анализу и алгебре”, изданных в Томском государственном университете в 1998г. и в 2000г., вошли в спецкурсы для студентов механико-математического факультета, в их дипломные работы. В 1997-1999гг. четверо членов научной школы стали лауреатами премии Томской области в сфере науки и образования, а коллектив стал соорганизатором международной и организатором межрегиональной конференций соответственно “Всесибирские чтения по математике и механике” (17-20 июня 1997г., г.Томск) и “Исследования по анализу и алгебре” (7-9 октября 1998г., г.Томск). Все члены коллектива, имеющие ученые степени, работают на штатных педагогических должностях в университете и, кроме того, многие считают своим долгом вести занятия в физико-математических классах, в лицеях, в заочной и летней физико-математических школах, в учебно-методических центрах, созданных Томским государственным университетом в городах и крупных населенных пунктах Томской, Кемеровской, Тюменской областей, в Казахстане, Бурятии и Алтае для подготовки школьников к поступлению в высшие учебные заведения, дающие углубленные математические знания и навыки их использования.

*К.С. Александров<sup>1</sup>, Г.П. Беляков<sup>2</sup>, С.А. Подлесный<sup>3</sup>,  
А.С. Проворов<sup>4</sup>, А.А. Лепешев<sup>2</sup>, С.Г. Овчинников<sup>1</sup>,  
А.С. Паршин<sup>2</sup>, Г.С. Патрин<sup>4</sup>, В.В. Слабко<sup>3</sup>*

## **ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В КРАСНОЯРСКОМ НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ЦЕНТРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

*<sup>1</sup>Институт физики СО РАН, г.Красноярск,*

*<sup>2</sup>Сибирская аэрокосмическая академия, г.Красноярск,*

*<sup>3</sup>Красноярский государственный технический университет,*

*<sup>4</sup>Красноярский государственный университет*

Красноярский научно-образовательный центр высоких технологий (КНОЦ ВТ) образован на базе академического Института ИФСО и трех ведущих вузов города: КГУ, КГТУ и САА.

Основными задачами КНОЦ ВТ являются: развитие совместных научных исследований с максимальным использованием всех научных и технологических возможностей партнеров, повышение качества подготовки студентов и подготовки кадров высшей квалификации, вплоть до докторантуры, переподготовка кадров (послевузовское обучение).

Совместная научно-исследовательская работа проводится в соответствии с утвержденным Правительством РФ перечнем "Новых приоритетов науки и техники", утвержденных Председателем правительственной комиссии по научно-технической политике 21.06.1996 г. № 2727п-П8 по разделу "Критические технологии федерального уровня", а именно: *лазерные технологии, электронно-ионно-плазменные технологии, материалы для микро- и нанoeлектроники, керамические материалы и нанокерамика, материалы и сплавы со специальными свойствами.*

Получение гранта по программе "Интеграция" позволило поддержать сложившиеся интеграционные связи и существенно способствовало их развитию. Проведены совместные научные исследования по крупным проблемам, включающим более двух десятков направлений. Только в 1999 г. в центральной и зарубежной печати опубликовано более 200 статей по результатам совместных работ, 112 работ издано в сборниках материалов и тезисов международных и российских конференций.

В 1997г. начали формироваться такие новые, углубленные формы интеграции, как совместные научно-учебные лаборатории с участием всех партнеров КНОЦ ВТ. В 1998г. в рамках продолжения работ по

выполнению программы, сформировано 5 таких объединенных научно-учебных лабораторий, продолжена работа по организации непрерывного образования, открыты 5 межвузовских и межкафедральных специальностей по 8 специализациям. Реализован новый подход к образованию и подготовке кадров высшей квалификации. Реализован непрерывный с 3 по 5 курс специальный практикум на действующих научных и технологических установках и исследовательских комплексах, производственная, курсовая и дипломная практика, совместная подготовка магистров и аспирантов, организован прием в докторантуру. Начиная с 3 курса студенты вузов работают в лабораториях ИФ СО РАН под научным руководством сотрудников академии наук. К моменту защиты диплома они имеют солидный задел навыков исследовательской работы, зачастую научные публикации. Как правило, дипломные работы наших студентов представляют собой раздел экспериментальных исследований или научную работу. Наиболее одаренные, получившие рекомендации руководителя работы и имеющие научные публикации, допускаются к приему в магистратуру.

Сформирована устойчивая система непрерывного образования *выпускник школы – студент – дипломник бакалавр – магистр – аспирант – докторант.*

Создана и апробирована система отбора и поддержки талантливой молодежи через работу с учащимися выпускных классов, работу по программе “Шаг в будущее”, организацию межвузовских конференций молодых ученых, аспирантов и студентов с поощрением победителей денежными призами и ценными подарками. Достижения студентов, магистров, и аспирантов, проходящих подготовку по образовательной системе КНОЦ ВТ, отмечены рядом почетных дипломов, именных стипендий, наград, в том числе именная медаль АН РАН и Президентская стипендия.

Создан учебно-методический комплекс по магистерской подготовке, включающий в себя: учебные рабочие программы, списки учебной литературы, индивидуальные планы магистров, новые сертифицированные рабочие места. Разработано “Положение о магистерской подготовке”, регламентирующее учебно-методическое сопровождение магистерской подготовки и образовательную деятельность КНОЦ ВТ по подготовке кадров высшей квалификации.

Успешно развиваются международные связи КНОЦ ВТ, все наши партнеры по работе над программой отмечают большой интерес зарубежных коллег и организаций к такой новой для России форме меж-



ведомственного и неформального объединения, как Центр высоких технологий.

Сформированы локальные сети КГУ, КГТУ и ИФ СО РАН, приобретен мощный компьютерный парк, создан объединенный банк рабочих программ партнеров КНОЦ ВТ, объединенная электронная библиотека.

В 1999 г. впервые интеграция в рамках КНОЦ ВТ достигла весомых результатов в области производства наукоемкой продукции – изделий из электротехнической керамики, изготовленной из местного сырья, организовано его производство, созданы новые рабочие места. Объединенными усилиями партнеров КНОЦ ВТ организовано производство, созданы новые рабочие места для подготовленных нами специалистов, имеются все предпосылки для успешного развития этого направления. Руководителями этого направления деятельности КНОЦ ВТ отмечены прекрасная фундаментальная подготовка, высокие адаптационные качества и способность именно наших выпускников к принятию неординарных решений. Привлечено дополнительных средств, помимо финансирования по ФЦП “Интеграция”, на сумму, превышающую 2 млн. рублей.

Основной задачей первого этапа деятельности КНОЦ ВТ было создание новой формы подготовки специалистов в организованных и оснащенных нами 5 научно-учебных лабораториях, где реализована идея интеграции образовательного процесса и непосредственного участия студентов и аспирантов в научных исследованиях под руководством высококвалифицированных ученых. В этом процессе обучение ведется не на уровне простых лабораторных работ, а на современном оборудовании в самом исследовательском процессе. Научно-учебные лаборатории “Нанофазных материалов”, “Керамических материалов”, “Физики поверхности”, “Лазерных и спектральных технологий”, “Микрополосковых устройств и СВЧ-диагностики материалов” возглавили ведущие специалисты партнеров КНОЦ ВТ. Для них оборудованы и оснащены 4 специальные учебные аудитории, усилена компьютерная база, осуществляется централизованная поддержка в приобретении расходных материалов и оборудования. Через эти лаборатории в учебном потоке прошли студенты 3-5 курсов вузов – соучредителей КНОЦ ВТ, в них продолжают свое образование и исследовательскую работу магистры и аспиранты Центра. Только в 1999 г. в образовательном потоке через КНОЦ ВТ прошли 560 студентов, 42 магистра, 58 аспирантов, 4 защитили диссертации, 4 окон-

чили аспирантуру с предоставлением работы, 6 человек приняты в докторантуру.

В целях обеспечения наиболее эффективного взаимодействия академической науки с образовательным процессом в вузах, а также для повышения качества целевой подготовки специалистов и кадров высшей квалификации в ИФ СО были открыты филиалы 4 выпускающих кафедр КГТУ и 2 выпускающих кафедр САА.

Основными результатами деятельности КНОЦ ВТ в создании новой технологии образования являются:

- создание работоспособной структуры, объединяющей академический институт с классическим университетом и техническими вузами, интегрирующей интеллектуальные ресурсы и научно-технологическую инфраструктуру организаций-учредителей;
- повышение уровня образования за счет привлечения к преподаванию высококвалифицированных специалистов, в том числе 1 акад. РАН, 1 член.-корр. РАН, 2 акад. МАНВШ, 2 член.-корр. МАНВШ, 39 докторов и 80 канд. наук;
- значительное сокращение материальных ресурсов на подготовку специалистов в рамках КНОЦ ВТ;
- возможность быстрого и эффективного перестраивания и индивидуализации системы обучения;
- возможность создания объединенных научно-учебных лабораторий, оснащенных современным экспериментальным оборудованием.

*Л.К. Алтунина<sup>1</sup>, А.К. Головкин<sup>2</sup>, А.Г. Филимошкин<sup>1</sup>,  
Г.А. Терентьева<sup>1</sup>, Л.П. Госсен<sup>1</sup>*

## **ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО НЕФТЕХИМИИ И ХИМИИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА БАЗЕ ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ СО РАН**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,  
<sup>2</sup>Институт химии нефти СО РАН, г. Томск*

Развитие полимерной и нефтехимической промышленности в Западной Сибири, строительство и пуск Томского нефтехимического комбината поставили в 1970 г. на повестку дня вопрос о подготовке

специалистов и расширении научных исследований в области химии нефти и высокомолекулярных соединений.

Для подготовки специалистов в 1970 году в Томском государственном университете на базе института химии нефти СО РАН была открыта кафедра высокомолекулярных соединений. Первым заведующим кафедрой был член-корр. АН СССР проф. М.Ф.Шостаковский, под руководством которого были начаты исследования в области химической модификации полимеров и изучения свойств полученных продуктов. Большой вклад в подготовку специалистов по нефтехимии и развитие исследований по химии нефти внёс член-корр. АН СССР, профессор Г.Ф.Большаков, возглавлявший кафедру с 1981 по 1989 годы.

Научные традиции химии полимеров и нефтехимии в настоящее время поддерживаются и развиваются коллективом кафедры во главе с зав. кафедрой д.т.н. Л.К.Алтуниной, д.х.н. А.Г.Филимошкиным, д.х.н. А.К.Головко, доцентами Г.А.Терентьевой и Л.П.Госсен.

В течение ряда лет под руководством профессора Ю.Г.Кряжева и доцента А.Г.Филимошкина проводились исследования в области процессов формирования полисопряженных систем и изучения их свойств. Подробно изучены процессы химических превращений ряда важных полимеров. Получены фоточувствительные продукты химической модификации, которые успешно прошли испытания на НПО “Восток” в качестве высокочувствительных негативных фоторезистов.

В дальнейшем были значительно расширены научные исследования в области химической модификации карбоцепных полимеров. При исследовании механизма химических превращений сополимеров винилхлорида и малеинового ангидрида сотрудниками кафедры был обнаружен новый вид прототропных реакций – циклоангидридо-енольная таутомерия (А.Г.Филимошкин, Г.А.Терентьева). В настоящее время проводится широкий цикл исследований по изучению кинетики и термодинамики указанных реакций с использованием методов математического и химического моделирования.

Открытие на кафедре второй специальности – химии нефти – положило начало научным исследованиям в области наименее изученных нефтяных структур и их использования под руководством член-корр. АН СССР Г.Ф.Большакова. Кафедра получила статус структурного подразделения Института химии нефти (ИХН). Тематика научных исследований специализации “нефтехимия” тесно связана с научными направлениями Института химии нефти СО РАН.

Кафедра высокомолекулярных соединений (ВМС) и нефтехимии в настоящее время осуществляет подготовку специалистов двух специальностей: “нефтехимия” и “высокомолекулярные соединения”. Кафедра обеспечивает для студентов химического факультета университета преподавание общего курса “Высокомолекулярные соединения”.

Обучение студентов на кафедре проводится в тесной связи с научно-исследовательской работой. Программы обучения студентов разработаны на основе анализа программ по нефтехимии и высокомолекулярным соединениям ведущих вузов страны и западных университетов с учетом общих проблем университетского образования и региональных задач.

Программа подготовки специалистов на кафедре нацелена на выпуск химиков-исследователей, т.е. потенциальных работников научно-исследовательских учреждений. В связи с целенаправленной подготовкой специалистов-исследователей в программе их подготовки приоритетными являются следующие виды обучения:

- изложение фундаментальных положений курса преподавателями кафедры и профильными специалистами института;
- организация самостоятельной работы студентов по заданной теме (проблеме) под руководством ведущих специалистов ИХН с последующей проработкой на семинарах и аудиторно -практических занятиях;
- обучение навыкам практической работы, проведения лабораторных экспериментов;
- научно – исследовательская работа.

Практические занятия включают работы учебного характера и выполняемые в форме учебно-исследовательской. Последний тип практических занятий осуществляется в лабораториях института на его приборах и оборудовании. Обучение проводят специалисты института, широко привлекаются аспиранты.

Научно-исследовательская работа студентов складывается из трёх этапов: курсовая работа, производственная практика и дипломная работа. При выполнении всех видов работ сохраняется преемственность темы исследования, что даёт возможность студентам глубже изучить фундаментальные аспекты проблемы и получить навыки самостоятельной постановки экспериментальной работы. При выполнении курсовых и дипломных работ студенты кафедры имеют возможность использовать современное научное оборудование института, включая

вычислительную технику с банком прикладных программ. Эффективности этих видов обучения способствует тот факт, что территориально кафедра расположена в институте, где занимает помещения общей площадью 180 квадратных метров. Предоставленный институтом комплекс лабораторий обеспечивает проведение учебных и лабораторных работ в полном объеме, предусмотренном учебными планами и программами.

Курсовые и дипломные работы студены выполняют по тематике научно-исследовательской работы ИХН и кафедры. Руководство научно-исследовательской работой студентов высококвалифицированными специалистами института, использование научных достижений института методического, теоретического и практического характера при выполнении дипломных и курсовых работ обеспечивает высокий уровень исследований и подготовку квалифицированных специалистов на современном уровне.

Студенты и сотрудники кафедры совместно с учеными института проводят исследования в области изучения состава, строения, химических превращений углеводородных и гетероатомных компонентов нефти, физико-химии нефтяных систем и поверхностных явлений.

Результаты исследований сотрудников кафедры докладывались на 20 международных конференциях и симпозиумах, 30 всесоюзных, 35 региональных конференциях. Опубликовано более 80 статей в зарубежной и центральной печати, получено более 30 авторских свидетельств и патентов.

Возможность использования современного научного оборудования ИХН для учебных и учебно-научных работ позволяет преподавателям кафедры в полном объеме осуществлять проведение учебных лабораторных и научных работ по программе многоуровневого образования. Непосредственное участие студентов в разработке серьезных научно-исследовательских тем способствует быстрому росту их образовательного и научного уровня и обуславливает высокое качество выпускников кафедры. За время существования кафедра выпустила более 300 специалистов, которые успешно работают в научно-производственных объединениях, академических и отраслевых НИИ.

Проведение обучения и привлечение студентов к научным исследованиям по темам ИХН позволяет целенаправленно провести отбор перспективных студентов для работы в институте. Большая часть выпускников кафедры и в первую очередь по специальности “нефтехимия” в настоящее время работают научными сотрудниками в ИХН.

многие из них защитили кандидатские диссертации и работают над докторскими.

Кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Томского госуниверситета совместно с Институтом химии нефти СО РАН активно участвует в реализации федеральной целевой программы (ФЦП) “Интеграция” по проекту “Развитие фундаментальной науки и элитарного высшего образования на основе интеграции Томского госуниверситета и академических учреждений”.

Для фундаментализации образования студенты, магистры, аспиранты и сотрудники кафедры привлекаются к научно-исследовательской работе по темам НИР Института химии нефти СО РАН. Выявляются одаренные студенты, которых рекомендуют к приему в аспирантуру в ИХН СО РАН. Организована непрерывность в цепочке вузовского и послевузовского образования: студент – выпускник вуза – аспирант – научный сотрудник – докторант.

Научные исследования, проводимые в рамках ФЦП “Интеграция”, соответствуют приоритетным направлениям фундаментальных исследований и критическим технологиям федерального уровня: “Научные основы переработки возобновляемого и нетрадиционного химического сырья”, “Кластеры, коллоидные частицы и поверхностные явления”, “Технологии изучения недр, прогнозирования, поиска, разведки запасов горючих полезных ископаемых”, “Технологии воздействия на нефтегазовые пласты”, “Технологии углубленной переработки нефти, газа и конденсата”.

По указанным направлениям получены результаты, имеющие как теоретическое, так и практическое значение. Проведен сопоставительный анализ состава и строения углеводородных, гетероатомных и смолисто-асфальтеновых компонентов нефтей и рассеянного органического вещества (РОВ) по площади распространения вымского и малышевского горизонтов в пределах Западно-Сибирской НГП. Изучено влияние степени термического преобразования рассеянного ОВ терригенных пород на состав битуминозных компонентов на примере ниже-среднеюрских осадков юго-востока Западно-Сибирского осадочного бассейна. С использованием этих данных проводится оценка перспектив нефтегазоносности исследуемых геологических комплексов.

Исследованы термообратимые гелеобразующие системы на основе растворов эфиров целлюлозы в координирующих растворителях для увеличения нефтеотдачи пластов. Проведены исследования био-

деградации парафиновых и алкилароматических углеводородов высоковязких нефтей активизированной пластовой микрофлорой для создания экологически безопасной биотехнологии повышения нефтеотдачи. Исследованы и проведен сравнительный анализ основных характеристик промышленных и модифицированных цеолитов типа СВК и ИК-30 в процессах переработки нефтяного сырья. Изучены кислотные и каталитические свойства пентасилов, содержащих добавки нанофазных порошков металлов Ni, Zn, In и металлического Ga, в превращении углеводородного сырья.

Для студентов 5 курса кафедры ВМС и нефтехимии создан и читается новый курс “Физико-химические основы повышения нефтеотдачи пластов”, осуществляется лабораторный практикум по нему. Для студентов 4 курса этой кафедры разработан новый курс “Геохимия нефти”, также разработаны и проводятся практические занятия.

Организовано прохождение производственной практики и выполнение курсовых и дипломных научно-исследовательских работ студентами 2-5 курсов в лабораториях Института с целью индивидуализации подготовки специалистов и выявления наиболее способных студентов для обучения через магистратуру и аспирантуру. Для студентов кафедры физической и коллоидной химии ХФ ТГУ и аспирантов кафедры и ИХН СО РАН подготовлено к изданию учебно-методическое пособие “Получение высококремнеземных цеолитов и исследование каталитических процессов на цеолитных катализаторах”.

В ноябре 1998г. для студентов и аспирантов ХФ ТГУ и ИХН учёными института проведена школа-семинар по современным методам исследования. В сентябре 1999г. в ИХН СО РАН проведена региональная научная конференция молодых учёных “Химия нефти и газа-99”, в которой приняли участие аспиранты и студенты ТГУ, ИХН и ТПУ. К конференции изданы материалы докладов. Аспиранты и студенты участвовали в научно-практической конференции “Добыча, подготовка и транспорт нефти и газа”, проходившей в октябре 1999г. и посвящённой 30-летию ИХН СО РАН.

В подготовке специалистов в области химии нефти и высокомолекулярных соединений участвуют 9 докторов наук, 10 кандидатов наук. В рамках программы “Интеграция” обучается 14 аспирантов. Научную школу по химии нефти составляют 5 докторов наук, 14 аспирантов, в подготовке студентов, аспирантов участвует 7 кандидатов наук.

Таким образом, функционирование кафедры высокомолекулярных соединений и нефтехимии в ИХН СО РАН на правах структурного

подразделения института является примером эффективного взаимодействия фундаментальной науки с педагогическим процессом химического факультета ТГУ. Развитие этого взаимодействия способствует использованию кафедрой материально-технической базы института и развитию собственной базы, поощрению научных сотрудников ИХН, участвующих в учебном процессе, подготовке и изданию совместных научных публикаций, использованию новейших научных достижений учёных института в учебном процессе. В рамках этого взаимодействия практически осуществляется индивидуальное обучение студентов, развиваются новые формы образования, обеспечивающие его непрерывность.

Действующая на протяжении 30 лет система обучения на базе академического института химии нефти СО РАН и учебной кафедры ТГУ может быть реализована в рамках любого академического института и вуза университетского уровня. Вне всякого сомнения сотрудничество вузовской и академической науки обеспечивает подготовку высококвалифицированных специалистов.

*О.И. Блинова*

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В ВУЗЕ: АСПЕКТЫ ВЗАИМОСВЯЗИ**

*Томский государственный университет*

Тесная, органичная связь науки и учебного процесса в университетах страны предопределена главной целью высших учебных заведений – подготовить специалиста-профессионала, творчески мыслящую, влюбленную в свою специальность личность. Каждым университетом накоплен определенный опыт подготовки такого специалиста, который требует анализа и обобщения.

На филологическом факультете Томского университета одну из давних и неизменных традиций составляет взаимосвязь и взаимопроникновение научных исследований кафедральных коллективов и осуществляемого ими учебного процесса, что можно проиллюстрировать на примере накопленного опыта кафедрой русского языка, со-



ставляющей костяк широко известной Томской лингвистической школы русистики. Ведущим научным направлением кафедры начиная с 1946 г. является диалектологическое, у истоков которого стояли А. А. Сквирица, В. В. Палагина, В. А. Сенкевич, О. И. Блинова, М. Н. Яценецкая, О. М. Соколов. Основная задача направления – полное, разноаспектное исследование огромного неизведанного диалектического массива Среднего Приобья, масштабная по объему, – изначально предполагала привлечение к ее решению не только преподавателей и аспирантов, но и студентов, требовала организации ежегодных диалектологических экспедиций в различные районы Томской и сопредельных с ней областей. С экспедиций и начинался союз, партнерство преподавателя – опытного исследователя и студента – исследователя начинающего. В экспедиции, а с 1962 г. во время диалектологической практики, участие в которой уже принимали не единицы энтузиастов, а все филологи-второкурсники факультета, формировался научный интерес к языку, вкус к научному поиску, связанному с радостью открытия новых диалектов, новых слов, новых фонетико-грамматических черт народно-разговорного языка.

С формированием в рамках диалектологического направления – направления лексикографического – тандем преподаватель-ученый и студент-партнер укрепляется и преобразуется в союз соавторов: студенты принимают активное участие не только в сборе диалектного лексического материала, но и в его обработке при составлении словарных картотек. Их имена (свыше 800) публикуются в списках составителей картотек в изданных среднеобских словарях, предваряя собственно словарную их часть. Их имена как авторов курсовых и дипломных сочинений печатаются в списках использованных источников. И наконец, студенты становятся равноправными соавторами-составителями публикуемых словарей, соавторами и авторами опубликованных научных статей и учебных пособий.

Примечательно, что в списках участников диалектологических экспедиций немало студентов, ставших кандидатами (В. Г. Арьянова, М. Б. Банкова, Л. Г. Гынгазова, Т. А. Демешкина, Н. В. Журавская, Л. А. Захарова, Е. В. Иванцова, О. Н. Киселева, В. Г. Наумов, Н. Г. Нестерова, С. И. Ольгович и др.) и докторами филологических наук (О. И. Блинова, К. М. Браславец, И. А. Воробьева, Н. Д. Голев, Г. А. Раков, Л. И. Шелепова, М. Н. Яценецкая).

Основной формой интеграции научного и учебного процесса являются формы специализации: просеминарии, спецсеминары, спец-

курсы, находящие свою реализацию в курсовых и дипломных сочинениях студентов, в их докладах на студенческих научных конференциях. Нередко доклады студентов в спецсеминарах служат своеобразным полигоном, где апробируются, оттачиваются новые аспекты, проблемы, направления современной русистики, формирующиеся на кафедре. Такую первичную апробацию в студенческих работах, в процессе сотрудничества студента и его научного руководителя, прошли идеи концепций ряда среднеобских словарей – толковых (дифференциальных и полного), аспектных (мотивационного и словаря образных слов), сопоставительных. Характерный пример: в предисловии “Полного словаря сибирского говора” (Томск, 19992. Т.1.), который отражает лексику и фразеологию одного из русских старожильческих говоров Сибири – говора с.Вершинино Томского района Томской области, отмечается: “Наблюдения над говором ведутся более сорока лет, начиная с 1947г. Лексика, фонетика и грамматика говора были объектом исследования в докторских и кандидатских диссертациях <...>, в дипломных и курсовых сочинениях студентов <...> Первая попытка составления фрагмента полного словаря Вершининского говора была осуществлена в 1975 г. З.М.Богославской, положившей начало серии дипломных сочинений на ту же тему” (с.3). В списке источников словаря авторы серии дипломных сочинений названы (с. 14-15). З.М.Богославская ныне один из составителей четырехтомного “Полного словаря сибирского говора”.

Другие примеры. Г.Н.Котова (Старикова), будучи студенткой 3-го курса, составила “Обратный словарь просторечий русских говоров Среднего Приобья”, который опубликован в качестве приложения к “Словарю просторечий русских говоров Среднего Приобья” (Томск, 1977. С. 172-182). Е.В.Иванцова и В.Г.Наумов, будучи студентами 4-го курса, как участники спецсеминара составили словарные статьи соответственно на отрезок И (292 статьи) и Т (516 статей) для “Мотивационного диалектного словаря: Говоры Среднего Приобья” (Томск, 1982-1983. Т.1-2) и стали его авторами-составителями.

Одним из важных стимулов активизации научных исследований студентов, наряду с публикацией их результатов, является первопроходческий характер исследуемой ими темы, что гарантирует получение результатов бесспорной научной новизны, приносит удовлетворение от научного поиска. Не так уж редки случаи, когда тема, разрабатываемая студентом, в случае поступления его в аспирантуру без корректировки остается темой кандидатской и даже докторской диссертации.

Например, студенческие темы Н.В.Жураковской – “Экспрессивная лексика среднеобских говоров”, Л.И.Шелеповой – “Диалекты как источник этимологии”, Т.Б.Банковой – “Лексика томского городского просторечия”, Е.В.Иванцовой – “Обратный словарь как источник лексикологии”, Е.А.Шенделевой – “Образность как категория лексикологии” и др., защищены в качестве кандидатских диссертаций.

В рамках диалектологического направления кафедры сформировались и формируются новые научные направления – лексикологическое, мотивологическое, лингвоисточниковедческое, лингвокультурологическое, каждое из которых использует накопленный опыт интегрированной учебно-научной работы: сбор фактического материала – просеминарий – спецсеминар, курсовые и дипломные сочинения.

В последнее время активизировалось проведение совместных аспирантско-студенческих спецсеминаров, научных конференций, публикация совместных сборников тезисов докладов (вышло в свет уже четыре выпуска сборника “Juvenilia”) и совместного сборника научных статей – “Филологические исследования: Сборник статей молодых ученых” (Томск, 2000. 352с.)

Бывшие студенты в период обучения в аспирантуре, получая научные результаты при написании кандидатской диссертации, возвращают “долг” учебному процессу в виде учебных пособий, методических разработок к учебным курсам (Е.В.Вьюкова, Л.И.Шелепова, Т.Б.Банкова, С.Э.Мартынова), к спецкурсам (Т.А.Демешкина, М.В.Курешева, А.Д.Адилова), защитив кандидатские диссертации, создают авторские спецкурсы и методические пособия к ним (Е.А.Шенделева, А.Д.Адилова).

Таким образом, интеграция фундаментальных исследований и учебного процесса осуществляется на первоначальном этапе – этапе подготовки научной смены, научных кадров для высшей школы и этапе подготовки профессионала-словесника для учебных заведений среднего звена – школ, гимназий, лицеев.

Фундаментальные научные исследования, ведущиеся на кафедре русского языка, кроме названных выше, – это исследования семасиологии, грамматики, словообразования русского литературного языка, истории русского языка, стилистики художественной речи, – активно используются в учебном процессе при чтении учебных курсов и специальных курсов, при разработке проблематики спецсеминаров и просеминариев и т.д.

Результаты научных исследований преподавателей кафедры нашли отражение в опубликованных учебных пособиях: “Русская диалектология. Лексика” (Томск, 1984) и “Введение в современную региональную лексикологию” (Томск, 1973 и 1975) (они включены в списки литературы курса “Русская диалектология” многими вузами страны). “Явление мотивации слов: Лексикологический аспект” (Томск, 1984) О.И.Блиновой, в котором изложены основы нового научного направления – мотивологического; “Стилистика художественного текста” (Томск, 1985) Е.М.Пантелеевой, “Этимология и орфография” (Томск, 1984. Ч.1, 1993. Ч.2) и др.; в учебно-методических пособиях: “Лексические категории в системе языка и в речи” (Томск, 1999) Е.М.Шенделевой, “Мотивологический анализ лексики: описательный аспект” (Кокшетау, 1998) А.Д.Адиловой; и др., в практикумах (например, “Практикум по русской диалектологии”, Томск, 1993), методических разработках, программах учебных курсов и спецкурсов.

Опубликованные монографии: “Русские говоры Среднего Приобья” (Томск, 1984. Ч.1; 1989. Ч.2) /под ред. В.В.Палагиной, “Сибирская советская энциклопедия” как источник диалектной лексикографии” (Томск, 1979) О.И.Блиновой и В.В.Палагиной, “Диалектная лексическая синонимия и проблемы идеографии” (Томск, 1988) Г.А.Ракова, “Семантические вопросы теории словообразования” (Томск, 1989) М.Н.Яценецкой и др. активно используются в лекционных курсах, спецкурсах, расширяя лингвистическую эрудицию филологов – студентов и аспирантов – в области традиционных и новых направлений русистики.

Неоценимую помощь в интеграции учебно-научного процесса оказывают изданные диалектные словари (часть из двадцати словарных томов названа выше), обобщающие достижения теории лексикологии и лексикографии и служащие уникальным источником для разработки новых научных направлений – мотивологического, лингвокультурологического, источниковедческого.

Об эффективности интеграции фундаментальной науки и учебного процесса на кафедре русского языка свидетельствуют значительные результаты, которые высоко оценены научной общественностью и на государственном уровне: коллективу сотрудников кафедры присуждена в 1997 г. Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники за “Комплексные исследования русских говоров Среднего Приобья (1964-1995)” – плод коллективного труда преподавателей, аспирантов, студентов филологического факультета Томского университета.

В.Н. Брудный<sup>1</sup>, О.П. Пчеляков<sup>2</sup>

## ЦФИЭО. "ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ НИЗКОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР" (ОПЫТ РАБОТЫ)

<sup>1</sup>Сибирский физико-технический институт, г.Томск,

<sup>2</sup>Институт физики полупроводников СО РАН, г.Новосибирск

ЦФИЭО "Физика и технология полупроводниковых низкоразмерных структур" был организован в 1997г. в рамках выполнения проекта "Академический университет" ФЦП "Интеграция", что позволило объединить усилия ТГУ, СФТИ при ТГУ и ИФП СО РАН в подготовке элитарных кадров и решения фундаментальных и прикладных задач по современным направлениям физики и технологии полупроводников. В настоящее время ЦФИЭО имеет следующую структуру:



Выполнение программы “Интеграция” позволило юридически оформить ранее существовавшие научные и хозяйственные взаимоотношения между ТГУ и ИФП СО РАН и придать им большую устойчивость не только за счет средств ФЦП “Интеграция”, но, главным образом, за счет привлечения к этим работам финансовых средств, получаемых по грантам РФФИ, Минобразования, ИНТАС, программам Конверсия, Университеты России, а также за счет выполнения целевых хоздоговоров между ТГУ и ИФП СО РАН. Задача Центра – реализация совместной научно-образовательной деятельности Томского госуниверситета (СФТИ им. В. Д. Кузнецова) и Института физики полупроводников СО РАН.

Томский госуниверситет является одним из ведущих вузов России по подготовке кадров в области полупроводникового материаловедения и электроники, теории полупроводников и располагает НИИ (СФТИ им. В. Д. Кузнецова), в котором проводятся научные исследования по данной тематике и которое является базовым для подготовки специалистов соответствующего профиля на физическом и радиофизическом факультетах ТГУ. ИФП СО РАН является крупнейшим специализированным институтом в системе РАН, в котором успешно развиваются прикладные и фундаментальные исследования в области физики и технологии полупроводников. Комплексная структура Центра позволила объединить в единый процесс подготовку элитарных кадров и развивать фундаментальные и прикладные исследования в таких стратегически важных научных направлениях как:

- принципы создания полупроводниковых материалов и приборов нового поколения для наноэлектроники на основе квантовых явлений в низкоразмерных структурах;

- физика процессов роста и легирования квантоворазмерных структур, включая процессы самоорганизации при молекулярно– лучевой эпитаксии;

- физика атомных и электронных процессов в наноструктурах и на гетерограницах, квантовые и коллективные явления в многослойных полупроводниковых системах;

- усовершенствование и разработка новых технологий получения материалов и модулированных полупроводниковых структур, включая сверхрешетки, квантовые ямы, проволоки и точки.

#### ***Кадровые ресурсы Центра***

Центр располагает квалифицированным составом исполнителей на основе преподавателей, научных сотрудников, докторантов, аспи-

рантов и студентов, включая: докторов наук – 14 (9 – ТГУ, 5 – ИФП СО РАН); кандидатов наук – около 20 (12 – ТГУ, 8 – ИФП СО РАН); в том числе лауреаты Госпремии СССР (РСФСР) – 2, изобретатели СССР – 2, отличник высшей школы – 1, почетный работник образования России – 1, заслуженный деятель науки и техники РСФСР – 1. Сотрудники Центра представляют 2 ведущие научные школы России – “Физика роста полупроводниковых пленок”, “Радиационная физика”. Центр курирует подготовку студентов и элитарных кадров (магистров, аспирантов, докторантов) по специальности 01.04.10 – физика полупроводников и диэлектриков и 01.04.07 – физика твердого тела. При Центре ежегодно работает более 30 студентов. В рамках Центра проводятся научные исследования низкоразмерных полупроводниковых структур, получаемых методами молекулярно-лучевой эпитаксии (МЛЭ), включая низкотемпературную эпитаксию, многослойных полупроводниковых структур, кластерных материалов и сверхрешеток на основе элементарных и сложных полупроводников. Выполнение совместных программ и хоздоговора между ТГУ, СФТИ им. В.Д. Кузнецова и ИФП СО РАН позволило повысить качество научных и студенческих работ и эффективность подготовки элитарных кадров по современным проблемам физики и материаловедения полупроводников за счет рационального использования общей технологической и метрологической базы и расширения информационного пространства ТГУ, СФТИ им. В.Д. Кузнецова и ИФП СО РАН.

#### ***Материально-техническая база Центра***

К совместно используемому оборудованию относятся:

- Комплекс установок по выращиванию монокристаллов и эпитаксиальных полупроводниковых структур, включая многокамерные установки по молекулярно-лучевой (МЛЭ) – ИФП СОРАН и газофазовой (ГФЭ) и жидкостной (ЖФЭ) – ТГУ эпитаксии полупроводников, аналитические методы контроля (“in situ”) технологических процессов, включая дифрактометр быстрых электронов и системы обработки дифракционных картин, установки по реализации технологии ионной имплантации, высокоэнергетического радиационного воздействия, лазерной обработки, импульсного отжига, получения пористых полупроводниковых материалов, плазменного травления и химического осаждения;

- Комплекс установок для анализа структуры и состава материала, границ раздела и ростовых поверхностей (рентгенографические установки – трехкристальный и двухкристальный дифрактометры, ра-

стровые, просвечивающие и отражательные электронные микроскопы, используются возможности электронной микроскопии с атомным разрешением, сканирующей туннельной микроскопии, масс-спектрометры вторичных ионов, оже- и оптические спектрометры): комплекс установок по исследованию электрических, фотоэлектрических, оптических, рекомбинационных, спектрометрических, шумовых, частотных, спектральных характеристик, емкостной спектроскопии глубоких уровней (ТГУ, ИФП СО РАН).

В качестве *информационной базы Центра* используются локальная компьютерная сеть СФТИ им. В. Д. Кузнецова, соединенная с компьютером А-2100, вычислительного центра ТГУ (г.Томск); а также локальная сеть ИФП СОРАН, подключенная к локальной сети СО РАН (г.Новосибирск). Для информационного обеспечения используется сеть Internet, базы данных библиотек ТГУ (г.Томск), ИФП СО РАН (г.Новосибирск) и ГПНТБ (г.Новосибирск). Коллектив Центра располагает 2 комплектами (СФТИ и ИФП СО РАН) баз данных (Material Science Citation Index, A CD-ROM Database With Abstracts, с 1991 г.) За счет средств Центра, включая средства хоздоговора между ТГУ и ИФП СО РАН, приобретена вычислительная и оргтехника (компьютер типа "Pentium" – 3 шт. принтеры (включая матричный, струйный и лазерный) – 3 шт., монитор – 2 шт., сканер – 1 шт., ксерокс – 1 шт.). Все это сыграло положительную роль не только в деле интеграции академической науки и высшей школы, но и в определенной мере способствовало более тесному взаимодействию между кафедрами ТГУ и научными подразделениями СФТИ им. В. Д. Кузнецова.

#### ***Важнейшие разделы деятельности Центра:***

– *интеграция академической науки и высшей школы.* Открыт филиал кафедры физики полупроводников ТГУ в ИФП СО РАН, в задачу которого входит: организация приема в докторантуру (аспирантуру) ТГУ сотрудников ИФП СО РАН (в настоящее время в ТГУ обучается 7 докторантов и 1 аспирант ИФП СОРАН), выполнение совместной хоздоговорной тематики по программе Центра, участие в совместных проектах и программах, стажировка сотрудников и аспирантов ТГУ в ИФП СО РАН (выиграно 2 гранта ФЦП "Интеграция"), проведение совместных семинаров, представление кандидатских и докторских диссертаций, совместное участие в организации конференций, включая студенческие, прием в ИФП СО РАН студентов ТГУ в рамках курса "Введение в специальность". Интеграция ТГУ, СФТИ и ИФП СО РАН позволила вести подго-



товку специалистов по современным направлениям физики и материаловедения полупроводников.

– *развитие фундаментальных научных исследований* по проблемам молекулярно-лучевой, газофазовой и жидкостной эпитаксии, получению и исследованию низкоразмерных полупроводниковых структур, исследованию их электронных и оптических характеристик, изучение процессов, протекающих на фронте кристаллизации, разработка моделей поверхностной сегрегации и захвата примеси при кристаллизации, изучение явления самоорганизации в структурах, выращенных методами МЛЭ, изучение закономерностей переноса заряда по состояниям квантовых точек, выявление механизмов застройки пор в пористых полупроводниках, приборные применения результатов исследований. Все эти работы ведутся с привлечением студентов, аспирантов и докторантов Томского госуниверситета.

– *подготовка элитарных кадров.* Интеграция ТГУ (СФТИ им. В.Д. Кузнецова) и ИФП СО РАН позволяют на базе Центра проводить многоуровневую подготовку (студент – магистрант– аспирант– докторант) в области теории и физики полупроводников, полупроводниковой электроники, физэлектроники на кафедрах ТГУ (физики полупроводников ФФ, полупроводниковой электроники РФФ и квантовой электроники и фотоники РФФ), а также созданном в 1998 г. филиале кафедры физики полупроводников ТГУ при ИФП СО РАН (Новосибирск). Задача Центра– помочь студентам, аспирантам, соискателям и докторантам в подготовке научных материалов и их оформлении путем осуществления организационной, технической и финансовой помощи. За период 1997-2000 гг. сотрудниками Центра защищено 8 (И.В.Ивонин, Ю.Г.Сидоров, В.П.Гермогенов, О.П.Пчеляков, В.В.Пешев, В.Г.Тютерев, О.П.Толбанов, А.П.Коханенко) докторских и 6 (А.В.Панин, Л.А.Щербакова, Ю.А.Денисов, С.Н.Несмелов, М.О.Дученко, А.И.Потапов) кандидатских диссертаций. В 2000г. планируется защита 3 докторских (Н.П.Криворотов, С.Н.Гриняев, О.В.Воеводина) и 4 кандидатских (М.В.Ардышев, С.И.Субач, С.Н.Филимонов, В.А.Новиков) диссертаций. В настоящее время в докторантуре ТГУ по специальности физика полупроводников и диэлектриков проходят подготовку 18 докторантов, в том числе 7 докторантов из ИФП СО РАН (Новосибирск), 2 из ФГУП НИИПП (Томск), в аспирантуре ТГУ обучается 8 аспирантов, в том числе 1 из ИФП СО РАН (Новосибирск) и 1 из ФГУП НИИПП (Томск). Сотрудники Центра являются членами трех специализированных Советов по защите

докторских (Д 003.05.01 в ИФП СО РАН, Новосибирск, Д 063.80.07 в ТПУ, Томск) и кандидатских (К 063.53.05 в ТГУ, Томск) диссертаций.

– *организация научных мероприятий.* Организована 7-я Российская конференция “Арсенид галлия-99” (Томск 1999), школа– семинар молодых ученых “Современные проблемы физики и материаловедения полупроводников” (Томск 1999), участие в организации IV Российской конференции “Полупроводники-99” (Новосибирск); проведена VI (ТГУ, Томск 1998) и готовится VII Рос. студенческая конференции по физике твердого тела (ТГУ, Томск 2000), организована поездка студентов младших курсов физического и радиофизического факультетов ТГУ в ИФП СО РАН (г.Новосибирск) в рамках выбора специальности, проведены конкурсы лучших научных работ молодых сотрудников, аспирантов и студентов по итогам их участия в работе научной конференции, посвященной 70-летию СФТИ им.В.Д.Кузнецова, 7-й Российской конференции “Арсенид галлия-99” (Томск 1999), 4-й Российской конференции “Полупроводники-99” (Новосибирск 1999) и 4-й Intern. Conf. “Atomic and molecular pulsed lasers-99” (Томск 1999). Эти работы ведутся в тесном взаимодействии с Молодежным Центром проекта “Академический университет”.

– *издание учебно-методической литературы.* Издано 18 учебных пособий, методических указаний и лабораторных практикумов, в том числе по современным научным направлениям, таким как: электропроводность полупроводниковых сверхрешеток, метод матрицы переноса и туннелирование электрона в одномерных квантовых структурах, параметры легированных сверхрешеток, параметры композиционных сверхрешеток, полупроводниковые сверхрешетки и их свойства, интерференционные эффекты при туннелировании электронных волн в квантовых гетероструктурах и перспективы их использования, учебное пособие оптоэлектронные приборы на структурах типа квантовых ям и сверхрешеток, выигран грант ФЦП “Интеграции” на издание учебного пособия “Физика полупроводниковых приборов”, сотрудники Центра приняли участие в издании 2 тематических номеров журнала “Известия вузов Физика”.

В целом создание центра “Физика и технология полупроводниковых низкоразмерных структур” позволило обеспечить более эффективное взаимодействие между Томским госуниверситетом (СФТИ им. В.Д.Кузнецова) и Институтом физики полупроводников СО РАН как в решении фундаментальных задач физики и технологии низкораз-

мерных полупроводниковых структур, так и в многоуровневой подготовке специалистов по современным научным направлениям путем комплексирования материально-технической и информационной базы участников Центра, привлечения ведущих научных сотрудников к учебному процессу, привлечения преподавателей к научной деятельности. Это также способствовало повышению эффективности аспирантуры и докторантуры Томского госуниверситета по специальности “физика полупроводников и диэлектриков”, в том числе и в подготовке элитарных кадров для академического партнера.

*Предложения на дальнейшее развитие:*

- развитие непрерывного образования на базе интеграции высшей школы и науки, подготовка элитарных кадров по заказам академических учреждений, фирм и промышленных организаций на основе индивидуального обучения и участия студентов, магистров, аспирантов и докторантов в фундаментальных научных исследованиях; представление и защита кандидатских и докторских диссертаций;

- подготовка и издание учебных курсов и программ, подготовка методических указаний, учебных пособий, компьютерных обучающих программ и электронных учебников, монографий. Эта деятельность требует специального финансирования на этапе подготовки, поскольку сейчас ФЦП “Интеграция” финансирует только издательские расходы;

- развитие вычислительной и информационной базы Центра за счет приобретения и модернизации вычислительной и оргтехники общего пользования как за счет средств ФЦП “Интеграция”, так и за счет других финансовых источников;

- привлечение к деятельности Центра Федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП НИИПП) г.Томск) и организация на его базе учебной лаборатории для подготовки специалистов в области физики, материаловедения, технологии и электроники полупроводников в рамках договора о совместной деятельности между ТГУ и ФГУП НИИПП и в рамках совместных работ, выполняемых ТГУ (СФТИ им.В.Д.Кузнецова), ИФП СО РАН и ФГУП НИИПП.

*Г.И. Геринг, К.Н. Югай*

## **ОМСКИЙ УЧЕБНО-НАУЧНЫЙ ЦЕНТР: РЕГИОНАЛЬНЫЙ ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ**

*Омский государственный университет*

“Учебно-научный центр Омского государственного университета и подразделений Сибирского отделения РАН” был создан в 1997 году в рамках Федеральной целевой программы “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы”. С момента государственной поддержки УНЦ существовал в виде проекта под тем же названием. Однако в 1998 году было утверждено Положение об УНЦ, определившее правила функционирования и взаимодействия между участниками проекта. В УНЦ входят Омский государственный университет (математический, физический, химический и исторический факультеты, Центр Интернет), Институт информационных технологий и прикладной математики СО РАН (с 1999 года преобразован в Омский филиал Института математики СО РАН), Институт сенсорной микроэлектроники СО РАН, Омский филиал Института катализа СО РАН и Омский филиал Объединенного Института истории, филологии и философии СО РАН.

Основной целью УНЦ является интеграция фундаментальной науки и высшего образования. Основными задачами являются:

1. Повышение эффективности фундаментальных научных исследований, проводимых в ОмГУ и подразделениях СО РАН – участников УНЦ.

2. Обеспечение высокого качества образования путем активного участия преподавателей университетских кафедр в научных исследованиях, использование результатов фундаментальной науки в учебном процессе, привлечение сотрудников академических подразделений к преподаванию в ОмГУ, создание учебников и учебно-методических пособий, разработка и чтение новых и улучшение имеющихся спецкурсов.

3. Привлечение студентов к фундаментальным научным исследованиям, поддержка талантливой научной молодежи, подготовка научных и педагогических кадров высшей квалификации.

4. Развитие экспериментальной и информационной базы фундаментальных исследований, создание локальных информационных телекоммуникационных сетей, использование сети Интернет в целях совершенствования учебного процесса в ОмГУ.

В соответствии с Положением об УНЦ был создан Координационный совет, возглавляемый ректором университета. В состав Координационного совета вошли директора академических подразделений и руководители соответствующих направлений со стороны университета. Основная задача Координационного совета – управление УНЦ.

Структура УНЦ в научном плане состоит из 5 научных направлений:

1. Новые технологии обучения, информационные ресурсы, фундаментальные исследования в областях: алгебры, высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, Computer science.
2. Физическое материаловедение и современная элементная база твердотельной электроники.
3. Историческая наука, образование, ученый в социокультурном пространстве Северной и Центральной Евразии XX столетия.
4. Новые информационные технологии.
5. Химические технологии: новые процессы, катализаторы, вещества.

Организационное структурирование произошло по всем научным направлениям УНЦ: были сформулированы научные задачи и назначены научные руководители со стороны ОмГУ и соответствующего института. Опыт работы показал, что такая система управления научным направлением является оптимальной. При этом основными критериями отбора руководителей являлись: наличие значительного научного или организационного задела, наличие либо тесные взаимосвязи с ведущими научными школами России, наличие крепкого “тыла” в лице специализирующихся студентов и аспирантов и их взаимная коммуникабельность. Направления были четко зафиксированы на весь период работы и почти не подвергались изменениям. Вопросы детального планирования работ и привлечения к ним сотрудников и студентов отнесены на головных исполнителей разделов. По направлению 2 интеграция произошла на уровне: кафедра физфака ОмГУ – лаборатория ИСМЭ.

На время начала конкурса по проекту “Интеграция” – 1996 г. ОмГУ и ИИТГПМ СО РАН, ИСМЭ СО РАН, ОФ ОИИФФ СО РАН имели огромный опыт реальной интеграции ресурсов как материальных, так и человеческих. Дело в том, что со времени создания в Омске академических подразделений СО РАН в 1991 году они располагались в

корпусах университета и большинство сотрудников академических подразделений являлись одновременно преподавателями университета. Такая исторически сложившаяся структура: ОмГУ и практически встроенные в него академические подразделения, оказала позитивное влияние не только на учебный процесс в университете, но и на развитие фундаментальных исследований в институтах. Университет и институты активно сотрудничали в научном и педагогическом направлении – совместные научные исследования и семинары, выполнение дипломных проектов в институтах, совместное использование не очень богатой базы вычислительной техники и, наконец, практически полное привлечение научных сотрудников институтов на условиях совместительства в ОмГУ. Данное направление является неотъемлемой формой существования обеих структур, и наличие финансирования позволяет интенсифицировать ее и сконцентрироваться, как на основной.

### *Методы отбора студентов в УНЦ*

Вопрос об отборе студентов решился при формировании ответственных исполнителей: к работе привлекаются научные руководители, которые и определяют участие студентов. В основном участвуют студенты 4 и 5 курсов, в исключительных случаях студенты 3 курса. Участвующие в УНЦ студенты выполняют курсовые и дипломные работы по темам проекта. Сложившиеся к настоящему времени методы отбора студентов на разных факультетах отличаются в деталях друг от друга, однако общим является то, что привлекаются более способные студенты. В проекте принимало участие 127 студента, 44 аспиранта.

### *Создание системы непрерывного образования*

Работа со школьниками и олимпиадная деятельность всегда имела огромный приоритет в деятельности математического, а также физического, исторического факультетов. На базе средней школы № 64 сформированы физико-математические классы, обучение в которых проходит под патронажем ОмГУ. В университете ежегодно работают для старшеклассников “Четверговая математическая школа”, “Физшкола”, “Юный историк”, “Юный химик”.

Под эгидой ОмГУ сложилась система математических олимпиад школьников с 5 по 11 классы, не имеющая аналогов к востоку от Урала. Ее элементами являются:

- Участие в международной математической олимпиаде “Турнир городов”.

– Регулярное участие во всероссийских олимпиадах школьников с призовыми местами в финальном туре. Данному мероприятию предшествуют двухнедельные сборы кандидатов на поездку.

– Участие в Уральских турнирах математических боев и задачника Кванта “Математика 6-8”, математических фестивалях и летних школах типа Кировской, турниры А.Н. Колмогорова.

– Городские математические индивидуальные олимпиады с 5 по 11 класс и командные олимпиады школ, собирающие более чем по 100 команд (в 1999 году проводилась 22 раз).

– Зимние математические школы, летние многопрофильные школы, включающие математику, информатику и физику (для развития интереса у широкого круга учащихся).

– Имеется положительный опыт проведения Сибирского математического фестиваля (было восемь городов, включая Якутск).

– Разрабатываются материалы для специализированных физмат-школ, но имеются проблемы с публикацией. Опубликованные материалы пользуются большим спросом. Имеется готовность издавать ежегодно по 3-5 брошюр.

Факультет старается закрепить у себя лучших школьников. В подшефных школах проводятся совмещенные с выпускными вступительные экзамены.

Развертывание направления способствует привлечению студентов к научным исследованиям, используя спецкурсы и индивидуальные задания. Проводятся совместные научные исследования на мировом уровне, научные конференции. Совершенствуется система спецкурсов, создаются условия для расширения научных контактов преподавателей и студентов; разрабатываются образовательные обучающие и контролирующие системы, включая оболочки и конкретное наполнение курсов для дистанционного образования; создаются электронные информационные ресурсы: учебники, справочники, задачки, тренажеры, текстовые массивы, комплекс математических моделей для фундаментальных и прикладных исследований и т.д.

Аспирантура ИИТПМ более чем на половину комплектуется из выпускников ОмГУ. И в штате ИИТПМ около 40% выпускников ОмГУ, трое из которых защитили в последние годы диссертации.

Работает физическая школа (очная и заочная) при физическом факультете для учащихся общеобразовательных школ. Ежегодно в среднем ее посещают 90-100 человек, из них 35-40 учащихся 11 классов. Ежегодно из нее поступают на факультет 20-25 чел. Из базовых

школ поступает 25-30 чел. Общеобразовательные базовые школы физического факультета: 64, 123, 17, 88.

Студенты 4-5 курсов физического факультета одновременно являются сотрудниками-лаборантами, что позволяет им войти в научную проблему к моменту окончания университета. Такой выпускник является соавтором 1-2 публикаций, к моменту поступления в аспирантуру – 2-3 публикаций. Работа в академическом подразделении позволяет студентам и аспирантам активно участвовать в работе российских и международных конференций.

Продолжается работа по созданию системы непрерывного образования, в том числе довузовского и послевузовского на историческом факультете. Здесь исполнителями разработана программа по системе экстерната, который рассматривается как модульная система, на данном этапе подготовлен учебный план по экстернату по специальности “История”; проводились работы по созданию системы переподготовки учителей средних учебных заведений. В системе довузовского образования продолжались работы по развитию “Центра Юного историка”, включавшие в себя адаптацию учебных программ “Школы Юного историка” к новым специальностям исторического факультета (регионоведение, культурология).

#### ***В рамках УНЦ проведены:***

IV Международная научная конференция “Россия и Восток: проблемы взаимодействия” (Томилов Н.А, ОФ ОИИФФ СО РАН; Селезнев А.Г, ОмГУ; Корусенко С.Н, ОФ ОИИФФ СО РАН; Бережнова М.Л, ОмГУ; Дмитриева Л.М, ОмТУ май-июнь 1997 г);

V Всероссийский семинар “Интеграция археологических и этнографических исследований” ( Томилов Н.А, ОФ ОИИФФ СО РАН; Кадырова Л.М, ОмГУ; Татаурова Л.В, ОФ ОИИФФ СО РАН; Корусенко М.А, ОФ ОИИФФ СО РАН, г. Уфа, июнь 1997 г.);

VI Международный научный семинар “Интеграция археологических и этнографических исследований” (15-17 октября 1998 г, г. Санкт-Петербург, в.н.с., д.и.н. Н.А. Томилов, с.н.с., к.и.н. А.Г. Селезнев, с.н.с., к.и.н. С.С. Тихонов, н.с. М.А. Корусенко, стажер-исследователь В.А. Ерохин, ОФ ОИИФФ СО РАН);

Всероссийская научная конференция “Изучение археологических микрорайонов” (23-24 октября, 1998 г., г. Омск, д.и.н. В.И. Матюшенко, к.и.н. Л.В. Татаурова, Омский филиал ОИИФФ СО РАН, ОмГУ);

I Общегородская научно-практическая конференция для учителей школ г. Омска (08. 01. 1999 г.);



VII Международный научный семинар “Интеграция археологических и этнографических исследований” (8-11 июня 1999 г. г. Москва: в.н.с., д.и.н. Н.А. Томилов, с.н.с., к.и.н. А.Г. Селезнев, с.н.с., к.и.н. С.С. Тихонов, с.н.с., к.и.н. С.Н. Корусенко (ОФ ОИИФФ СО РАН), доц., к.и.н. М.Л. Бережнова (ОмГУ), асп. А.В. Матвеев (ОмГУ);

Международный семинар “Методы прикладной математики и информационные технологии в междисциплинарных исследованиях и проектах” (Омск, 6-8 октября 1998 г., проф. В.А. Шапцев, проф. А.К. Гуц, ИИТПМ СО РАН, ОмГУ);

Международная конференция “Комбинаторные и вычислительные методы в математике” (Омск, 28-31 августа 1998 г., чл.-корр. РАН С.С. Гончаров, проф. В.Н. Ремесленников, проф. В.А. Топчий, ИИТПМ СО РАН, ОмГУ).

Грант молодым ученым ОмГУ был учрежден в 1998 году. Ежегодно по результатам конкурса присуждается 12 грантов, цена каждого гранта составляет 6000 руб. Средства на проведение этого конкурса предоставлены УНЦ.

Создано новых учебных курсов – 28.

Созданы новые лабораторные работы – 18.

Созданы новые лаборатории – 2.

В ОмГУ открыта аспирантура по новым научным специальностям: 01.04.22 – сверхпроводимость; 02.00.15 – кинетика и катализ; 05.17.08 – процессы и аппараты химических производств.

Издано монографий – 4

Опубликовано статей: 247.

Получено патентов на изобретения: 10.

Защищено диссертаций: докторских – 2, кандидатских – 22.

Прошедшие годы жизни Омского учебно-научного центра позволяют сделать следующие выводы. Некоторые из них носят сугубо частный, региональный характер, другие – достаточно общий характер.

1. Интеграции фундаментальной науки и высшего образования нет альтернативы. Однако интеграционные структуры типа УНЦ, возникшие в регионах, ещё слабы. Правила игры не разработаны. Отсутствие государственной поддержки может привести к их исчезновению. Но через интеграционные структуры типа УНЦ возможно решение фундаментальной задачи: создание единой системы качественно-го образования и эффективной науки.

2. В экономическом плане УНЦ весьма выгодны, поскольку для их полноценного функционирования не требуется, как правило, капитальных затрат. Их можно быстро развернуть в регионах, имеющих университет и академические подразделения и на основе УНЦ охватить через систему непрерывного образования “средняя школа – университет – академическая лаборатория” талантливую молодежь, питая тем самым науку молодыми кадрами.

3. Вместо формулы: “фундаментальная наука – только в университетах” мы можем сейчас говорить “фундаментальная наука – только в УНЦ”.

4. Система УНЦ способствует привлечению к исследователям, преподавателям кафедр дополнительных финансовых средств в виде грантов, договоров и пр., поскольку она стимулирует научную деятельность.

5. Система УНЦ способствует возникновению и укреплению междисциплинарных научных связей, имеющих важнейшее значение в развитии образования и науки.

6. УНЦ может послужить ядром научно-образовательной системы регионов в будущем.

*Э.С. Геризгорин*

## **ОПЫТ СОЕДИНЕНИЯ НАУКИ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ПРАКТИКЕ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИАЛЬНО- ПОЛИТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г.Новокузнецк*

Необходимость интеграции науки и учебного процесса в целях повышения эффективности последнего и развития творческого потенциала студентов уже давно не вызывает возражений. Однако на практике такое соединение вызывает большие трудности, поскольку не обеспечено ни методологически, ни методически. Учитывая это обстоятельство, на кафедре социологии и политологии СибГИУ данная задача поставлена как одна из важнейших. Для ее решения в рамках методико-методологического семинара кафедры выделено направле-

ние: “Наука и учебный процесс”, специально предназначенное для обсуждения теоретических и методических проблем интеграции науки и учебного процесса. Именно здесь, прежде всего, изучаются вопросы, связанные с такой интеграцией, анализируется соответствующая литература, рассматриваются схемы использования науки в учебном процессе. На основе всего этого семинар принимает решения, являющиеся обязательными для преподавателей (часть из них может носить рекомендательный характер). Обязательность решения зависит от степени его значимости для совершенствования учебного процесса, что определяется на коллегиальной основе с привлечением всех преподавателей.

На семинаре функционируют две секции: социологии и политологии. Но при рассмотрении многих вопросов прикладного характера секции объединяются. Это касается, прежде всего, анализа возможностей использования в учебной практике социологических исследований политики, конкретных вопросов социального плана на уровне города и пр.

Следует подчеркнуть, что в практике учебной деятельности особую трудность представляет использование фундаментальной науки (социологической и политологической). И это понятно, подключить каким-либо образом студента провинциального технического университета к процессу функционирования фундаментальной социологии и политологии очень сложно. Однако некоторые возможности для такого, хотя и очень поверхностного, включения студентов в фундаментальную науку существуют. С этой целью мы, во-первых, в соответствии с изучаемыми темами курса анализируем новую научную литературу как зарубежных, так и российских авторов. Такие реферативные обзоры помогают глубже усвоить учебный материал, расширяют эрудицию студента. Кроме того, анализ учебной и научной литературы помогает развить творческий гуманитарный потенциал студента. На этой основе затем студенты совместно с преподавателями делают проблемные обзоры, готовят выступления на конференциях и т.д.

Во-вторых, это сравнительный анализ студентами зарубежной и отечественной литературы по социологии и политологии (рассмотрение конкретных проблем фундаментальных исследований, оценка плодотворности подходов и на этой основе попытка вырабатки собственного взгляда на те или иные теоретические решения). Подготовленные материалы мы также стремимся включить

для обсуждения на проходящих конференциях различного уровня, в сборники научных трудов и т.п.

Определенные возможности в плане соединения науки и учебного процесса дают и проводимые в настоящее время конкурсы студенческих научных работ разного уровня – от внутривузовского до всероссийского. Для участия в подобных конкурсах мы с самого начала занятий по социологии и политологии отбираем студентов для работы в научных кружках на основании тестирования уровня их гуманитарных знаний и творческих способностей.

Научная работа и на ее основе подготовка работ на конкурсы проводится по двум направлениям: первое – разработка наиболее актуальных фундаментальных проблем науки, и второе – проведение прикладных исследований, касающихся проблем студенческой жизни или проблем города.

В первом случае проводится подготовительная теоретическая работа: прослушиваются лекции по современным проблемам фундаментальной науки, проводится их обсуждение, вырабатываются определенные подходы к рассмотренным проблемам, на основе которых студенты под руководством преподавателя определяют проблематику собственного исследования, учатся грамотному теоретическому мышлению, умению правильно формулировать проблемы и т.д. На конкурс отбираются наиболее зрелые работы, выбранные в результате коллективного обсуждения и прошедшие затем независимую экспертизу. В этом случае в качестве экспертов выступают преподаватели других гуманитарных кафедр или преподаватели, не работающие непосредственно со студентами-конкурсантами. Причем экспертиза всегда носит анонимный характер.

По другому организована работа по подготовке конкурсных работ прикладного характера. Прежде всего, для всех студентов по плану мы читаем две лекции по теме: “Прикладное социологическое исследование”, затем, также по плану, проводим три практических занятия по этой же проблеме. Все студенты в академических группах по 3-4 человека работают над исследованием выбранной ими же конкретной проблемы (готовят программу исследования, разрабатывают инструментарий, собирают эмпирический материал и обрабатывают его, готовят отчет по исследованию и докладывают результаты или на практическом занятии, или на заседании научного кружка).

Лучшие работы отбираются на конкурс и, после необходимой доработки, участвуют в нем. Как правило, победители конкурсов также

выступают на студенческой научной конференции, проводимой в университете в весенний семестр ежегодно. Студенты, подготовившие лучшие работы, поощряются на уровне ректората университета.

Особое значение имеют исследования студентов, ориентированные на решение конкретных социальных проблем города. К этой работе студентов привлекают преподаватели, работающие по заказам городских властей и предприятий. Эти исследования имеют коммерческий характер и дают возможность студентам решать не только свои учебно-познавательные, но и материальные проблемы. По результатам такой работы мы заслушиваем студенческие доклады на секциях научных кружков и на практических занятиях. Понимание студентами практической значимости научной работы повышает интерес к ней и пробуждает их гражданскую активность.

И наиболее сложный этап работы по соединению науки и учебного процесса в рамках преподавания социально-политических дисциплин – это попытка стыковки прикладных и фундаментальных исследований, проводимых студентами и преподавателями. Для этого варианта мы отбираем наиболее зрелые работы одной проблематики, создаем творческую группу, члены которой готовят теоретические работы с использованием материалов конкретных исследований. Следует отметить, что такая работа достаточно сложна и требует значительных усилий как со стороны преподавателей, так и со стороны студентов. Но и результаты ее весьма обнадеживают: высокая эрудиция студента, развитое гуманитарное мышление позволяют иметь не только прочные знания, но свободно ставить и решать социальные и политические проблемы общества, достаточно адекватно реагировать на сложнейшие процессы, происходящие вокруг нас.

*А.М. Гришин, В.И. Зинченко, А.А. Долгов*

**ПРОЕКТ “АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ” И  
РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ “СОПРЯЖЕННЫЕ ЗАДАЧИ  
МЕХАНИКИ РЕАГИРУЮЩИХ СРЕД И ЭКОЛОГИИ”**

*Томский государственный университет*

В 1997 году в рамках программы “Интеграция” был создан проект “Академический университет”, в структуре которого, наряду с другими Центрами, возник Центр фундаментальных исследований и элитного образования “Математика и сопряженные задачи механики сплошных реагирующих сред” (ЦФИЭО-9).

Одной из главных целей создания этого Центра являлось сохранение и дальнейшее развитие научной школы “Сопряженные задачи механики реагирующих сред и экологии”. В данной работе кратко изложен опыт создания и развития этой школы в условиях устойчивой и переходной экономики, основные результаты по научной работе и по подготовке кадров, поднимаются проблемные вопросы и даются предложения по сохранению и развитию научной школы в новых экономических условиях.

1. Школа возникла на механико-математическом факультете (ММФ) ТГУ и в НИИ прикладной математики и механики при Томском государственном университете (НИИ ПММ при ТГУ) как неформальное объединение семи выпускников механико-математического факультета 1969 года – участников семинара по аэротермохимии, которые поступили в 1969 году на работу в НИИ ПММ при ТГУ. Затем, в 1973 году, туда же был переведен научный руководитель доц. А.М.Гришин. В семидесятые годы институт интенсивно развивался в связи с бурным развитием в СССР исследований по ракетно-космической тематике. В дальнейшем, в результате творческой и деловой активности молодых сотрудников при поддержке руководства НИИ ПММ, был создан сектор аэротермохимии НИИ ПММ. Вместе с тем продолжалась работа по подготовке кадров через кафедру теоретической механики ММФ ТГУ.

В 1974 году, в связи с защитой А.М.Гришиным докторской диссертации “Математическое моделирование некоторых нестационарных аэротермохимических явлений”, на ММФ и в НИИ ПММ при ТГУ на стыке таких наук, как механика жидкости, газа и плазмы, вычислительная математика, кинетическая теория газов и химия воз-

никло новое научное направление: “Сопряженные задачи механики реагирующих сред”. Одним из оппонентов диссертации А.М.Гришина являлся академик АН СССР Н.Н.Яненко, который в дальнейшем сыграл огромную позитивную роль в становлении и развитии упомянутого выше научного направления. Фундаментальная цель исследований в рамках этого направления – создание математических моделей и методов исследований для наиболее полного количественного анализа взаимного влияния высокотемпературных газодисперсных потоков и реагирующих тел друг на друга. При этом приходится использовать несколько моделей механики сплошных реагирующих сред. Направление возникло в связи с актуальной в то время проблемой тепловой защиты гиперзвуковых аппаратов (головных частей ракет и спутников) при их входе в плотные слои атмосферы. Надо сказать, что к 1977 году возник такой объем новых знаний и подготовлено такое количество кандидатов наук, что ректорат ТГУ по инициативе и при активной поддержке академика АН СССР Н.Н.Яненко организовал на ММФ кафедру физической механики, а Ученый Совет ММФ избрал А.М.Гришина деканом ММФ. Через некоторое время, в 1985 году, когда были подготовлены 20 кандидатов наук по механике жидкости, газа и плазмы, лаборатория аэротермохимии в НИИ ПММ была преобразована в отдел механики реагирующих сред, в котором при его создании работало около тридцати научных сотрудников. Заведующим этого отдела был назначен ст.н.с., кандидат ф.-м.н. В.И.Зинченко. Одновременно подготовка кадров высшей квалификации велась для молодых университетов Сибири. Так, в Кемеровский университет переехала перспективная группа молодых кандидатов наук, укрепившая математическое направление, а кандидат ф.-м.н. Г.С.Лоскутов возглавил математический факультет КемГУ.

Кафедра и отдел долгое время решали одну и ту же двуетадийную задачу: проведение фундаментальных исследований и подготовку высококвалифицированных кадров по механике реагирующих сред. Сотрудники кафедры выполняли госбюджетную научную работу в интересах отдела, а отдел предоставлял кафедре лабораторные установки и машинное время на ЭВМ БЭСМ-6. В связи с расширением круга исследований упомянутое выше направление, превратившись в научную школу, стало называться “Сопряженные задачи механики реагирующих сред и экологии”. Отличительной особенностью данной научной школы является комплексный теоретико-экспериментальный подход к исследованию сложных задач механики реагирующих сред

и экологии и одновременное использование нескольких моделей механики и тепломассообмена. В результате были разработаны новые математические модели термохимического разрушения тел в высоконтальпийном потоке и новая общая математическая модель лесных пожаров, получившая международную известность. Были созданы новый итерационно-интерполяционный метод решения нелинейных задач математической физики и новые методики решения обратных задач тепломассообмена и азотермохимии. В результате сравнения теоретических и экспериментальных результатов была доказана адекватность разработанных моделей реальным явлениям.

2. В дальнейшем, в связи с переходом к рыночным отношениям, с 1990 года контакты между кафедрой и отделом стали менее тесными. Произошло разделение научной тематики. В отделе механики реагирующих сред НИИ ПММ стали концентрироваться исследования по математическому и физическому моделированию термохимического разрушения гиперзвуковых аппаратов при входе в плотные слои атмосферы, а на кафедре – по математическому моделированию лесных пожаров и ряду катастрофических явлений в природе и технике. Для этой цели при кафедре физической механики была создана лаборатория теории лесных пожаров. Для поддержки и развития материально-технической базы кафедры (дозвуковая и сверхзвуковая аэродинамические трубы, плазмотрон, компьютерная техника) были созданы сначала Государственное предприятие “Огонь и экология” при ТГУ, а затем – Центр образования и исследований по механике реагирующих сред и экологии механико-математического факультета Томского государственного университета (ЦОИМЭК ММФ ТГУ). В рамках этих хозяйственных структурных подразделений ММФ ТГУ удалось путем выполнения тем по математическому моделированию лесных пожаров и прогнозу распространения примесей вредных веществ в атмосфере не только сохранить в рабочем состоянии упомянутые выше экспериментальные установки, но и приобрести новую компьютерную технику.

Вместе с тем в это время удалось провести фундаментальные экспериментальные исследования структуры фронта верховых лесных пожаров, осуществить математическое моделирование возникновения массовых лесных пожаров в результате природных и техногенных катастроф и численно решить задачу о переходе низового лесного пожара в верховой. Закономерным итогом этих фундаментальных исследований стала монография профессора А.М. Гришина “Математи-



ческое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними” (Новосибирск: Наука, 1991) и защита трех кандидатских диссертаций. По инициативе кафедры физической механики была открыта подготовка аспирантов по специальности 03.00.16 “экология” (физико-математические науки).

Надо сказать, что в НИИ ПММ по научному направлению “Сопряженные задачи механики реагирующих сред” в это время проводилась напряженная научно-исследовательская работа, закономерным итогом которой стали защиты специальных докторских диссертаций В.И.Зинченко, В.Е.Абалтусовым и Г.Н.Исаковым. Вместе с тем, в связи с отсутствием заказов на проведение специальных хозяйственных работ, численность отдела механики реагирующих сред в НИИ ПММ заметно снизилась. Экономические трудности привели к усилению обособленности отдела и кафедры. С перебоями стал работать научный семинар, благодаря которому возникли упомянутое выше научное направление и школа. Поэтому, когда стал создаваться проект “Академический университет” как кафедра физической механики ММФ, так и отдел механики реагирующих сред единодушно решили создать упомянутый выше Центр. При создании научной программы ЦФИЭО-9 были включены те разделы математики и механики сплошных сред, которые длительное время разрабатывались в рамках научной школы “Сопряженные задачи механики и экологии”:

1. Развитие эффективных методов решения многомерных краевых задач математической физики, разработка методов и методик граничных и коэффициентных обратных задач механики реагирующих сред, в том числе двумерных и трехмерных;

2. Моделирование техногенных и природных катастроф и их экологических последствий на основе механики многофазных реагирующих сред и физики атмосферы. Разработка методологии риск-анализа для определения вероятности катастроф;

3. Разработка моделей и методов решения внешних и внутренних сопряженных задач механики реагирующих сред применительно к проектированию сложных технических систем.

В результате объединения усилий активизировалась как научная работа, так и подготовка высококвалифицированных кадров. В частности, успешно защищены докторские диссертации А.В.Старченко, А.С.Якимовым, подготовлены докторские диссертации В.Г.Зверевым, В.В.Несмеловым, А.Я.Кузиным. Без преувеличения можно сказать, что создание ЦФИЭО – 9 позволило осуществить перелом негатив-

ной тенденции во взаимодействии кафедры физической механики с отделом механики реагирующих сред и с некоторыми другими подразделениями НИИ ГММ и сыграло огромную роль в становлении научной школы “Сопряженные задачи механики реагирующих сред и экологии”.

Другой положительный эффект действия программы “Интеграция” – укрепление партнерских связей с коллегами из Института теоретической и прикладной механики СО РАН и Института оптики атмосферы СО РАН. Академические партнеры были выбраны неслучайно. Как уже отмечалось выше, в становлении и развитии научной школы огромную роль сыграл академик Н.Н.Яненко, который сначала возглавлял один из отделов Вычислительного центра СО РАН, а затем – Институт теоретической и прикладной механики СО РАН. Кроме того, многолетние деловые контакты ранее были установлены с директором ИОА СО РАН академиком В.Е.Зуевым, который неоднократно участвовал в организации и проведении международных конференций “Сопряженные задачи механики и экологии” и с его сотрудниками, в частности, с зав. отделом, проф., д.ф.-м.н. Г.Г.Матвиенко, вместе с которым в Томске была создана ассоциация ученых “Космический щит”. ИОА СО РАН обладал и обладает уникальной экспериментальной базой. В частности, в ИОА СО РАН была разработана методика тепловизионных измерений и налажена регистрация оптических неоднородностей в инфракрасном диапазоне длин волн, а также уникальная аэрозольная камера. Поэтому сразу после организации ЦФИЭО-9 начались интенсивные совместные научные работы по исследованию структуры фронта низового лесного пожара и исследованию возникновения и динамики очагов лесных пожаров. По имеющемуся в ТГУ прототипу (установка по исследованию низовых лесных пожаров) в ИОА СО РАН была построена более современная установка для моделирования низовых лесных пожаров, и экспериментальные исследования стали проводиться круглый год в контролируемых условиях большой аэрозольной камеры. Кроме того, в 1998 году был создан филиал кафедры физической механики, сотрудниками ИОА СО РАН подготовлены и прочитаны лекции по курсу “Физические основы оптической диагностики окружающей среды” (ФОДОС) и для студентов-механиков проведен лабораторный практикум “Теория лесных пожаров и физические основы диагностики окружающей среды”. При проведении лабораторных занятий использовались упомянутые выше установки и методики, что определило беспрецедентно высокий уровень проведения занятий по этому лабораторному практикуму.

Уже в ходе выполнения программы “Интеграция”, в результате участия профессора Гришина А.М. в рабочей встрече ученых США, России и Франции по проблеме математического моделирования лесных пожаров в Лос-Аламосской национальной лаборатории (США), было признано, что разработанная в ТГУ общая математическая модель лесных пожаров является наиболее полно отражающей реальное явление. Одновременно было установлено, что наиболее перспективным методом компьютерного моделирования лесных пожаров является метод распараллеливания вычислительных операций на компьютерах типа Среу. Такой способ позволяет предсказывать распространение лесных пожаров в режиме, опережающем реальное время развития процесса, что позволяет своевременно сосредоточивать силы и средства борьбы с пожарами в нужном месте. Использование суперкомпьютеров необходимо также при решении внешних и внутренних многомерных задач механики реагирующих сред. В связи с этим в ЦФИЭО-9 были предприняты усилия для развития методов распараллеливания в задачах механики сплошной среды. Было решено, что ТГУ и ВЦ СО РАН (современное название – Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН) будут совместно заниматься проблемой распараллеливания при математическом моделировании сопряженных задач механики и экологии. Поэтому в июне 1999 года кафедра физической механики была переименована в кафедру физической и вычислительной механики. На обновленной кафедре были разработаны проекты совместной подготовки выпускников-механиков ММФ по проблеме компьютерного моделирования с использованием распараллеливания вычислительных операций.

В рамках проекта “Академический университет” были укреплены творческие и деловые связи с Сибирским физико-техническим университетом (отдел профессора Е.Д.Тельпуховского) и радиофизическим факультетом (РФФ) ТГУ (кафедра, возглавляемая проф. А.Г.Колесником). Благодаря этому в 1999 году впервые на территории Сибири были проведены эксперименты по регистрации инфразвуковых волн, генерируемых при горении штабелей древесины, а в 1998 и 1999 годах проф. А.М.Гришиным был прочитан специальный курс “Моделирование и прогноз экологических и техногенных катастроф” для магистров РФФ.

Наконец, в рамках проекта “Академический университет” удалось совместно с дирекцией школы №41 выдвинуть развить и реализовать идею непрерывного математического образования школьников, что может способствовать более качественному набору на ММФ ТГУ.

3. Анализ становления и развития научной школы “Сопряженные задачи механики реагирующих сред и экологии” показывает, что административная форма ее существования много раз менялась для повышения эффективности работы. Анализ организации выполнения проекта “Академический университет” показывает, что эта форма организации работы более прогрессивна, чем стандартная. Многоступенчатое, жесткое, централизованное управление должно быть усовершенствовано с учетом положительных результатов проекта “Академический университет”, к которым прежде всего относится оперативность в решении производственных вопросов. Очевидно, что в настоящее время более жизнеспособны коллективы, в которых сочетается научная и учебная работа. Такое сочетание позволяет иметь более устойчивое финансирование как за счет хозяйственных договоров, так и за счет платной образовательной деятельности. Сохранение и развитие в ТГУ сети центров проекта “Академический университет”, несомненно, будет способствовать достижению ТГУ выдающихся конечных результатов в науке и образовании.

*Н.А. Ерзакова*

## **ДВА НАПРАВЛЕНИЯ ИНТЕГРАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

*Хабаровский государственный технический университет*

Можно выделить два направления интеграции научных исследований и учебного процесса на примере преподавания математики в университете.

Содержанием первого направления является углубленное изучение математических курсов. Второе направление состоит в привлечении студентов с первого курса к научно-исследовательской работе в форме подготовки докладов научно-реферативного характера к студенческой научно-технической конференции.

Остановимся на проблеме углубленного изучения алгебры. Общеизвестно значение алгебры при изучении других разделов математики, в особенности геометрии и теории дифференциальных уравнений.

Попытаемся выделить основные темы, входящие в расширенный курс алгебры и, как правило, не изучаемые в кратком курсе.

На наш взгляд, к таким темам можно отнести следующие: линейные преобразования с матрицей нормальной жордановой формы, сопряженные преобразования, унитарные и симметрические преобразования [1].

Изучение данных тем, развивая абстрактное мышление у студентов, поднимает уровень их знаний на более высокую ступень, кроме того, позволяет установить связь с функциональным анализом, другим важным разделом математики. Заметим, что знаний, приобретенных при изучении расширенного курса алгебры, достаточно для подготовки студенческих научных докладов, даже не относящихся к курсу алгебры.

Приведем примеры таких докладов по мерам некомпактности [2]: формулы для вычисления меры некомпактности Хаусдорфа подмногожеств гильбертова пространства; мера некомпактности линейных операторов в гильбертовом пространстве; о соотношениях между мерами некомпактности.

Под руководством автора студенты первого и второго курса специальности “Прикладная математика” Хабаровского государственного технического университета ежегодно делают доклады по вышеуказанным темам на студенческой научно-технической конференции на русском и английском языках. При подготовке к докладу по указанным темам студенты используют не только знания, приобретенные при изучении расширенного курса алгебры, но и совершают самостоятельный переход от конечномерного линейного анализа к бесконечномерному.

Мера некомпактности [2], как правило, – это числовая характеристика множества или оператора, тесно связанная с некоторым критерием компактности.

Меры некомпактности в силу простоты их определения доступны для изучения студентам первого курса, освоившим расширенный курс алгебры или основы функционального анализа. Более серьезное исследование по этой интересной теме, имеющей к тому же приложения в теории дифференциальных и интегральных уравнений, теории оптимального управления и т.д., можно в дальнейшем проводить на старших курсах.

В заключение отметим особую роль докладов на иностранном языке. Такие доклады, во-первых, повышают интерес студентов к изуче-

нию иностранных языков, во-вторых, готовят студентов к серьезной научной работе, в частности, к участию в международных научных мероприятиях различного уровня.

### *Литература*

1. Мальцев А.И. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1975. 400с.
2. Ахмеров Р.Р. и др. Меры некомпактности и уплотняющие операторы. Новосибирск: Наука. 1975. 265 с.

*Г.О. Задде<sup>1</sup>, И.И. Ипполитов<sup>2</sup>, И.В. Кузевская<sup>1</sup>, А.И. Кусков<sup>1</sup>*

### **КЛИМАТО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В РАМКАХ ФЦП “АКАДЕМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ”**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>2</sup>Институт оптического мониторинга СО РАН, г.Томск*

Финансовое положение в России наметило тенденции к ухудшению выполнения текущего учебного плана, подготовки элитных кадров – специалистов с высшим образованием, кандидатов и докторов наук. Стало невозможным привлечение высококвалифицированных специалистов из других учреждений для чтения лекций, что необходимо для формирования специалиста высокой квалификации. Интеграция университета с Институтом оптического мониторинга СО РАН открыла новые возможности подготовки высококвалифицированных специалистов за счет объединения материально-технической базы, информационных ресурсов и интеллектуального потенциала научно-педагогических кадров.

ТГУ сотрудничает с ИОМ СО РАН в рамках научно-технологической программы “Климато-экологический мониторинг Сибири”, что позволяет привлекать значительное количество студентов и аспирантов к решению комплекса климато-экологических проблем Сибири. Основным научным направлением Центра – 13 ФЦП “Академический университет” являлось исследование проблем, связанных с долговременными изменениями состояния окружающей среды под воз-

действием естественных и антропогенных процессов. Эти проблемы являются предметом фундаментальных исследований, осуществляются преимущественно научными организациями и концептуально обосновываются рядом международных и национальных программ.

В отчете Сибирского отделения РАН "О деятельности Сибирского отделения Российской академии наук" (Новосибирск 1999, с.85-86) среди важнейших результатов фундаментальных и прикладных исследований отмечено достижение, полученное Институтом оптического мониторинга совместно с кафедрой метеорологии и климатологии Томского госуниверситета путем статистической обработки данных за период нескольких десятилетий по 114 метеостанциям Северного полушария, выявлена высокая корреляция среднегодовых значений приземной температуры воздуха ( $T$ ) и амплитуды ее годового хода ( $A_T$ ). Высокая корреляция значений  $T$  и  $A_T$  выявляет общую закономерность для различных климатических зон Северного полушария. При этом из анализа многолетних изменений температуры следует, что процессы глобального потепления ведут к постоянному уменьшению амплитуды годового хода. Одним из проявлений этой закономерности является меньший рост температуры в летние месяцы по сравнению с зимними при общем потеплении.

Установленная для Северного полушария закономерность была уточнена для территории Сибири. Полученная на региональном материале зависимость амплитуды годового хода от средней температуры (рис.1) показала невысокую связь между этими характеристиками. Особенно большие отклонения от аппроксимирующей функции

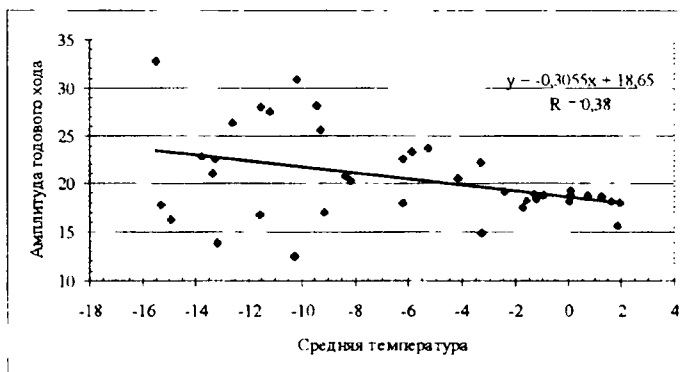


Рис.1. Зависимость амплитуды годового хода от средней температуры в Сибири

отмечались для средних температур ниже  $-8^{\circ}\text{C}$ , что и повлияло на коэффициент корреляции. В качестве рабочей гипотезы, объясняющей эту ситуацию, было предположено, что выборка, по которой строилась зависимость, включала в себя данные по территориям с различными физико-географическими характеристиками. Для проверки этого предположения была проведена с помощью разработанных нами алгоритмов пространственная классификация исходного поля приземной температуры Сибири (рис. 2).

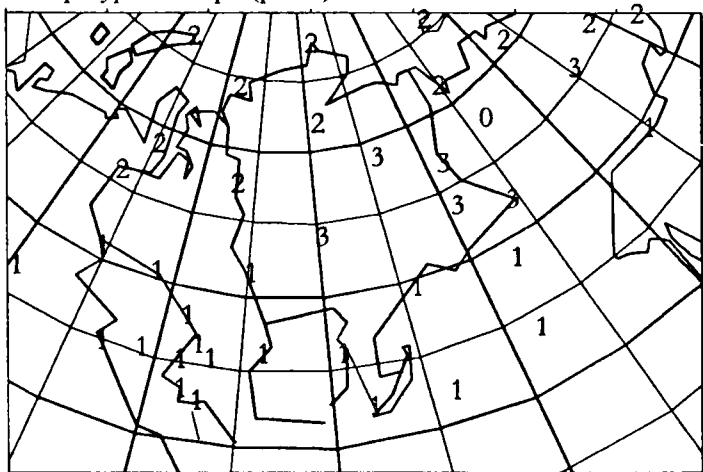


Рис. 2. Распределение классов поля температуры в Сибири

Классификация позволила выявить 3 класса. Наиболее обширный 1 класс включает 51% классифицируемых станций. Все пункты, попавшие в этот класс, расположены вдоль всей территории Сибири южнее  $62^{\circ}$  с.ш. Второй по охвату территории и по численности пунктов класс включает 31% станций, которые расположены на севере Сибири, в основном вдоль побережья северных морей. В центральных частях Средней и Восточной Сибири отмечается класс, включающий 6. Одна станция (Верхоянск) не принадлежит ни к одному классу.

Для каждого класса построены зависимости  $A = f(\bar{T})$  амплитуды годового хода от средней температуры.

Для четырех (Оленек, Жиганск, Зырянка, Якутск) из шести станций, входящих в 3 класс, зависимость  $A = f(\bar{T})$  аппроксимируется линейной функцией с коэффициентом корреляции 0.94 (рис.3). При





Рис. 3. Зависимость амплитуды годового хода от средней температуры для 3 класса

этом отмечается увеличение амплитуды годового хода с ростом средней температуры. Такая закономерность характерна только для этих четырех станций из всех, привлеченных к исследованию. Следует заметить, что все эти станции расположены географически компактно. Однако на данном этапе полученную закономерность объяснить достаточно сложно. Еще более сложную структуру по отношению к зависимости  $A = f(\bar{T})$  имеет 2 класс (рис.4), куда входят 12 станций. Из анализа зависимостей следует, что 2 класс делится на три подкласса (2\_1, 2\_2, 2\_3). Зависимость амплитуды годового хода для всех подклассов аппроксимируется экспоненциальной зависимостью практически с одинаковыми показателями степени, но разными коэффициентами пропорциональности. Все станции, входящие в 1 подкласс,

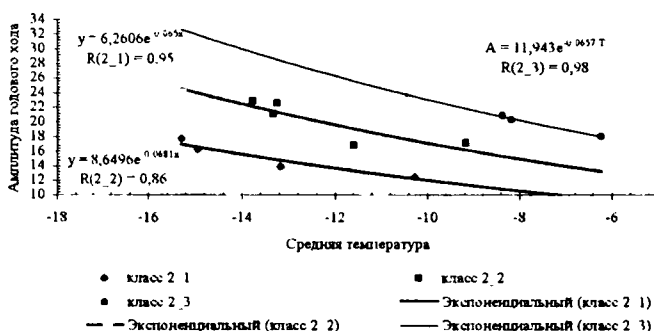


Рис.4. Зависимость амплитуды годового хода от средней температуры для 2 класса

являются самыми северными, на которые оказывают непосредственное влияние моря Северного Ледовитого океана. Станции второго подкласса географически расположены несколько южнее станций, входящих в первый подкласс на побережье морей Северного Ледовитого океана, либо на материке, недалеко от побережья. Пункты, входящие в 3 подкласс, расположены южнее всех станций этого класса между 60 и 65° с.ш. на значительном удалении от побережья морей Северного Ледовитого океана. Для этого класса характерно, что более низкие температуры, отмечающиеся в высоких широтах, имеют меньшие амплитуды, чем на станциях, расположенных южнее, хотя общая тенденция уменьшения амплитуды при увеличении температуры сохраняется.

Зависимость  $A = f(\bar{T})$  для самого обширного 1 класса (рис. 5), занимающего территорию Сибири южнее 62° с.ш., с одинаковой точностью описывается как линейной, так и экспоненциальной функциями.

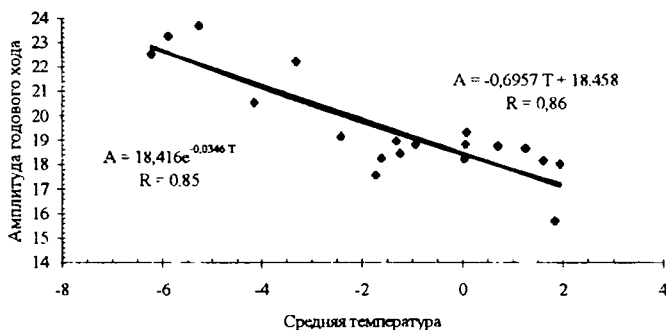


Рис. 5. Зависимость амплитуды годового хода от средней температуры для 1 класса

Полученные зависимости указывают, что глобальное потепление сильно влияет на характер изменения во времени амплитуды годового хода особенно на севере Сибири. Этим, в свою очередь, можно объяснить многие, полученные эмпирическим путем, закономерности, связанные с долговременными трендами температуры календарных месяцев. В частности, потепление зимних месяцев в гораздо большей степени, чем летних и даже небольшое похолодание последних. Полученные зависимости были выявлены только благодаря предварительной классификации исходного поля температуры.

При проведении мониторинга температуры в Сибири Томская область была представлена 3 станциями (Александровское, Колпашево, Томск), расположенными соответственно в северной, центральной и южной частях области. Томская область как для исходного поля температуры, так и для составляющих целиком входила в один класс. В этой связи представляло интерес провести региональный мониторинг по значительно меньшей территории, но при большем числе станций. Для этого к 3 станциям было добавлено еще 25. Однако зависимость амплитуды от среднего значения температуры подтвердила общую закономерность (рис.6).

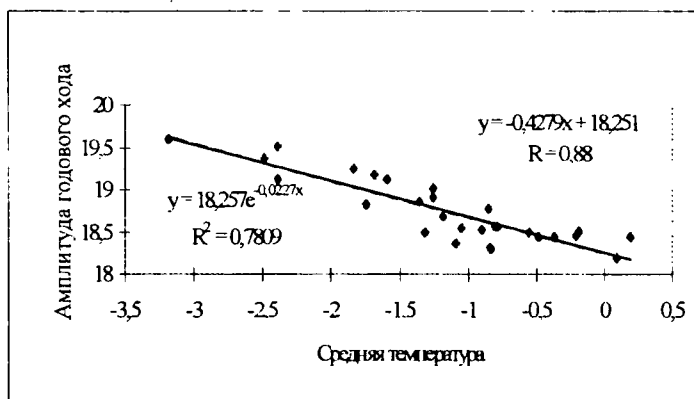


Рис.6. Зависимость амплитуды годового хода от средней температуры для Томской области

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 98-05-03158 (Р98 Сибирь) и ФЦП "Интеграция" проект А0060.

*Р.А. Карначук, А.М. Адам, А.С. Бабенко,  
Т.К. Блинова, Н.С. Дешковская, Е.В. Евдокимов*

**ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
И ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА МФСХ**

*Томский государственный университет*

В 1994г. в Томском государственном университете открыт Международный факультет с/х, природопользования и охраны окружающей среды с тремя специальностями: экология, экономика и управление агропроизводством, защита растений. Подготовка специалистов по названным направлениям стала возможной с организацией кафедр на базе научно-исследовательских лабораторий НИИ биологии и биофизики и Государственного комитета по охране окружающей среды. Научный потенциал лабораторий позволяет преподавателям кафедр вовлекать студентов в научно-исследовательскую деятельность с первых лет обучения. Большая часть студентов определяется с выбором темы самостоятельного научного исследования уже к концу второго курса. Тематика работы студентов разнообразна и соответствует выбранной специальности.

Основа университетского образования – фундаментальная наука, а основные принципы образования составляют системность и преемственность. Это позволяет нашим студентам в своем общем высшем образовании заложить фундаментальную научную основу, овладеть самыми современными идеями, методами и методиками, принимать участие в работе научных школ и в практической деятельности.

По специальности “защита растений” подготовка специалистов ведется на двух кафедрах. Кафедра защиты растений создана на базе лаборатории энтомологии НИИ биологии и биофизики, получила хороший кадровый и материальный потенциал. Преподаватели кафедры, работавшие ранее в системе научно-исследовательского института, заложили современную научную базу и основу учебного процесса, что важно для модернизации лекционных курсов и привлечения студенческой молодежи к научно-исследовательской работе. Исследовательская тематика сформирована в двух блоках: энтомологический и фитопатологический. Усилия энтомологов сосредоточиваются на поисках новых, экологически чистых методов защиты растений с использованием энтомофагов. Изучается также роль беспозвоночных в

качестве индикаторов состояния естественных и антропогенных систем, возможности использования различных организмов для деструкции органических отходов.

Фитопатологическое направление во многом является новым, несмотря на предшествующую историю. Она оставила нам результаты научной деятельности известных специалистов, таких как профессор Н.П.Лавров, профессор К.Т.Сухоруков, идеи которого в области иммунитета растений до сих пор востребованы. Запросы сельскохозяйственной и лесоведческой практики на фитопатологическую информацию очень велики. И сегодняшние студенты завтра придут в практику с багажом необходимых знаний современной науки.

Специализация студентов по защите растений проходит и на кафедре сельскохозяйственной биотехнологии, также сформированной на основе лаборатории биокинетики и биотехнологии НИИ биологии и биофизики. Будущие специалисты участвуют в фундаментальной теме: "Нелинейная популяционная динамика" и в прикладной тематике: "Биотехнологические методы в экологии и сельском хозяйстве". Прямое участие в рассмотренных выше фундаментальных и прикладных исследованиях позволило преподавателям разработать на современном уровне специализированные учебные курсы лекций, читаемые на нашем факультете: динамика популяций, динамика сообществ, технология переработки с/х продукции, биотехнология в защите растений, очистка сточных вод и др.

Развитая экспериментальная база даст возможность проводить со студентами практические и лабораторные работы по биохимическим и биотехнологическим методам в экологии и сельском хозяйстве.

Наибольший эффект приносит "погружение" студентов в атмосферу научного поиска в ходе выполнения ими курсовых работ, которые, как правило, носят экспериментальный характер. В настоящее время студенты, специализирующиеся на кафедре, вовлечены в выполнение следующих научных проектов:

- исследование детерминированного хаоса в экспериментальных популяциях;
- разработка биопрепаратов против грибковых заболеваний с/х культур;
- разработка биотехнологии рекультивации почвы, загрязненной органическими загрязнителями, формальдегидом, муравьиной кислотой, нефтью и нефтепродуктами;
- разработка биотехнологии очистки токсичных сточных вод.

Важным следствием выполнения курсовых и дипломных работ в рамках текущих научных проектов является возможность участия студентов в серьезных научных публикациях и патентах, конференциях и симпозиумах. Немаловажным является и возможность оплаты труда из средств научных грантов и договоров.

Кафедра экологии природных и антропогенных систем в силу своей специфики (многоплановость экологических тематик, многопрофильность специализации преподавательского состава, интеграция учебного процесса с деятельностью Комитета по охране окружающей среды) развивает несколько научных направлений. Студенты кафедры экологии успешно участвуют в теме по изучению животного населения природных и урбанизированных систем, орнитокомплексов и гнездовий птиц, внесенных в Красную книгу. Активная работа студентов в изучении радиационной обстановки в зоне влияния Сибирского химкомбината в составе радиационного отдела Госкомитета позволила получить объективные данные о загрязнении среды радионуклидами. В целях долгосрочного мониторинга экологической обстановки г. Томска студенты кафедры участвуют в комплексной программе, выполняемой совместно преподавателями и сотрудниками отделов Госкомитета. Это только небольшая часть экологических программ, в которых молодежь реализует свои творческие планы.

Этот уникальный опыт интеграции науки и практики с обучением студентов-экологов МФСХ на базе Государственного комитета по охране окружающей среды Томской области представляется нам очень ценным. Следует отметить тот положительный факт, что научные разработки кафедры оперативно внедряются в практику Госкомэкологии, а многие научно-исследовательские программы кафедры выполняются совместно с отделами Комитета. Сложившийся союз помогает будущим специалистам непосредственно участвовать в реальной экспертной, аналитической и природоохранной деятельности, реализовывать свои творческие планы, находить практическое применение своим силам в деле охраны окружающей среды. Одним из результатов стало образование Томской экологической инспекции студентов (ТЭСИ) совместно с кафедрой экологии МФСХ и Госкомитетом. Масштабы деятельности этой студенческой организации вышли за пределы университета и интегрировались с родственной деятельностью студентов всех вузов Томска, организацией среднего специального образования и даже школьников. Такие специалисты всегда будут востребованы

во многих научных учреждениях не только Томского региона, но и в стране в целом.

Совершенно специфична на МФСХ подготовка студентов по специальности “Экономика и управление аграрным производством”. Переход к рыночным отношениям оказывает глубокое и противоречивое воздействие на всю систему агроэкономического образования. Реструктуризация общества, характеризующаяся ныне гибкостью процесса принятия решений, сглаживанием иерархий и изменением организации деятельности во всех ее проявлениях, не может не затронуть систему образования и прежде всего высшего.

Между тем традиционное аграрное образование в нашей стране строится преимущественно на отраслевом подходе и подготовке узких специалистов. Констатация этого – вовсе не умаление значимости этих профессий, конкретных дисциплин и специальностей. Они безусловно нужны и важны. Но в современных условиях к осмыслению необходимо принять холистический, интегральный подход, включающий в себя экономику, природу, биотехнологию как целое, как единую систему ценностей. Под агроэкономическим образованием понимаем систему подготовки специалистов, владеющих современными методами и средствами получения информации о состоянии любых биосоциальных и экономических явлений в условиях микро- и макросистем. Специализация хотя и является условием прогресса, в том числе в науке и в образовании, но условием необходимым, а не достаточным. Специализация создает перегородки и барьеры, которые может сломать только качественный прорыв. Аграрная наука до сих пор рассматривается как отсталый участок экономической теории. Аграрные вузы России до сих пор не имеют полноценного учебника по экономике сельского хозяйства. Недостатком исследовательской и образовательной практики отраслевых вузов является доминирование конкретных методик над концепциями и теоретическими моделями, так как не существует никаких доказательств того, что исследование агроэкологической сферы, основанное на “надежной статистике”, дает адекватный исследовательский материал. Поэтому на кафедре экономики и агробизнеса разработана новая программа курса “аграрная экономика”, в которой попытались воплотить современные агроэкономические идеи и концепции, соответствующие мировым достижениям, сохраняя при этом ценности национальной культуры и традиций. Разрабатываются и реализуются новые учебные

планы, специальные и учебные лекционные курсы, дифференцируются индивидуальные задания и программы.

Именно университет реализует функции образования и подготовки специалистов на основе гармонического сочетания учебной и исследовательской работы. Работа строится на сочетании прагматизма, отражающего насущные потребности общества, и фундаментальных, классических знаний, что позволяет сохранить высокие стандарты в обучении и уровне исследовательской деятельности студентов, реализации ими интеллектуального превосходства в будущих сферах деятельности, социальной активности и ответственности.

Сохраняя академические традиции университета, факультет стремится из автономного подразделения стать динамичной и активной структурой, реагируя на соответствующие внешние запросы. Отсюда и новые организационно-структурные решения: прохождение практики студентов за рубежом с последующим их семестровым обучением в университетах США, изучение, распространение и обмен образовательными программами, установление контактов со сторонними организациями и группами, осуществляющими трансферт знаний (областным управлением сельского хозяйства, маркетинг-клубом, государственными и частными коммерческими структурами). Такая система решает, с одной стороны, задачу подготовки современных специалистов, с другой – облегчает проблему трудоустройства. Система образования должна быть открытой. В постоянно меняющемся обществе человек, потративший пять лет на образование, может оказаться невостребованным в период резко изменившейся конъюнктуры. Узкая специализация перекладывает все издержки образования на личность, поскольку при отсутствии плана распределения и гарантий рабочих мест для выпускников общество не берет на себя ответственность за их судьбы. Темпы изменения жизни и смена технологий происходят достаточно быстро, так что выпускнику трудно после окончания вуза работать в избранной сфере деятельности. Поэтому очень важно сохранять ядро фундаментального образования, предполагающего такие знания, которые помогают ориентироваться в любой новой сфере деятельности и являются универсальными по существу.

Одна из обязанностей студентов – участие в научно-исследовательской работе под руководством преподавателей, которая не замыкается на насущной проблематике региона, а охватывает широкий спектр национальных и международных проблем. С самого начала студентов ориентируют в значительной степени на самостоятельную работу.



Активность НИР возросла: студенты ежегодно участвуют в олимпиадах, конференциях различных уровней – от университетских до международных, имеют публикации. Научно-исследовательская деятельность студентов плодотворно сочетается с опытом, практикой и аналитической работой во время прохождения производственной стажировки на предприятиях аграрно-производственного комплекса, в информационно-консультационных службах филиалов и банков, их структурах. Результаты проводимых исследований, как правило, включаются в учебный процесс, докладываются и обсуждаются на семинарских занятиях.

*Н.Н. Карпицкий*

## **ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕГРАЦИЯ ЗНАНИЯ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*Сибирский государственный медицинский университет, г.Томск*

Медицина как научно-практическая форма знания не представляет единой традиции. Медицинские знания, сформулированные в контексте иной культурной установки, оказываются непереводаемы на язык современной медицины. Это, однако, противоречит чисто практической направленности медицинского знания, ориентированного на применение всех методов, приводящих к положительному практическому результату.

Если бы речь шла о других научных системах, то подобное противоречие не бросалось бы в глаза, можно было бы просто констатировать множественность научных подходов и с чистой совестью забыть о нем, работая в рамках выбранной научной традиции, не обращая внимания на другие.

Однако медик ориентирован не на теорию, а на конкретную практическую задачу – на оказание реальной помощи больному. Он обязан использовать все средства для помощи человеку и поэтому не может отмахнуться от тех форм медицинского знания, которые хотя и непереводаемы на язык современной медицины, но тем не менее являются работающими и практически испытанными в других медицинских традициях. Перед медиком встает неразрешимая дилемма: с од-

ной стороны, он обязан использовать медицинские знания для реальной помощи человеку, с другой стороны, он не может их использовать, так как его медицинское мировоззрение не может интегрировать в себя эти знания. Данное противоречие порождает кризис медицинского знания, обусловленный столкновением многообразия медицинских практик и теоретическими объяснительными принципами, не способными охватить всю сферу этих практик.

Это противоречие перманентно для медицинского знания в силу его эмпирической ориентации на практику, а значит, и на практические результаты иных медицинских традиций, которые не может включить в себя современное медицинское мировоззрение.

Одним из способов сгладить данное противоречие является частичная адаптация медицинских достижений других культур в современной медицинской практике, примером чему может служить иглоукалывание, которое начинает активно использоваться в медицинских клиниках.

Однако современная медицина, сколь бы долго ни развивалась, принципиально не способна включить в себя объяснительные принципы китайской медицины (которые, собственно, и породили традицию иглоукалывания), в частности – учение о Дао, энергии Ци, гармонии Инь и Ян и т.п. Вместо этого мы наблюдаем совсем другое. Столкнувшись с тем, что практика иглоукалывания имеет положительные практические результаты, в рамках современного мировоззрения выдумывается теория *ad hoc*, “для данного случая”. Иглоукалывание объясняется с точки зрения рефлексотерапии, причем все то многообразие китайской медицины, которое не укладывается в концепцию рефлексотерапии, оказывается за бортом.

Это ущербное понимание иглоукалывания при его применении в современных медицинских институтах имеет практические негативные следствия. Во-первых, медик, изучающий иглоукалывание в рамках концепции рефлексотерапии, т.е. теории “для данного случая”, не может творчески использовать свои знания. Изучая китайские источники он может узнать, воздействием на какое именно сочетание точек тела он достигнет того или иного практического результата, но он не может найти новое сочетание точек, ориентированное на специфику практической задачи, с которой он сталкивается.

Китайский врач, объясняющий воздействие иглоукалыванием на организм концепцией меридианов, по которым циркулирует энергия Ци в аспекте Инь или Ян, всегда может самостоятельно найти необходимую комбинацию точек, воздействуя на которые он может приве-

сти в гармонию соотношение энергии Инь и Ян, что должно привести к выздоровлению человека.

Во-вторых, европейский врач, понимающий иглоукалывание только как рефлексотерапию, совершенно не понимает границы применения этой практики, в отличие от врача, опирающегося на те объяснительные принципы, которые и предопределили возникновение практики иглоукалывания. Это приводит к тому, что в современных клиниках иглоукалывание очень часто используется не на пользу, а во вред больному.

Иными словами, практика иглоукалывания демонстрирует, что сформулированное выше противоречие не только не сглаживается, но, наоборот, обостряется при всякой попытке переноса медицинских практик одной культуры в медицинскую традицию другой культуры. Это противоречие требует своего разрешения в метамедицинской позиции, допускающей возможность синтеза знания разных медицинских традиций. В рамках такой метамедицинской позиции может выступить философия.

Таким образом, к задачам философии мы сможем отнести те проблемы, которые не решаемы в рамках медицинского знания без выхода за его пределы. Это, прежде всего:

- диалог между разными медицинскими традициями и интеграция медицинского знания;
- анализ границ и возможностей медицинского знания;
- включение в медицинский горизонт немедицинских феноменов, связанных с целительством, такие как ритуал, знахарство, шаманизм, психосоматические практики восточных религий и т.п.

Такая интегральная задача философии по отношению к медицинскому знанию должна ставиться, прежде всего, в системе медицинского образования, что выделяет предмет философии как особый в системе других предметов при преподавании медицины.

Это, в свою очередь, должно определять и само содержание курса философии в медицинском вузе. Центральной темой курса философии для медиков должна стать философская антропология. Темы “философия человека”, “философия личности”, “философия свободы”, “философия тела”, “философия смерти” становятся основополагающими. Все другие разделы философии должны рассматриваться в отношении антропологической проблематики.

С другой стороны, курс философии должен вырабатывать у медика мировоззренческий плюрализм, который позволит ему понимать

медицинские достижения других культур, которые не находят объяснения в границах его медицинского мировоззрения. Эта задача должна решаться в темах, раскрывающих границы и возможности человеческого познания, и в частности, научного познания, анализирующего другие формы человеческого постижения мира – религиозного и мифологического. Студенту должно быть показано, что научная картина мира не может пониматься как “более совершенная” или более адекватная объективному миру, нежели картина мифологическая. Особое внимание должно быть уделено философии ритуала, без которого в ряде культур, как известно, не мыслиться процесс целительства человека.

Практическое применение философии должно быть показано в выработке методов и языка для анализа психосоматических практик восточных религий, позволяющих включить их в горизонт медицинского мировоззрения. Для этой цели в курсе философии должен быть дан анализ традиции классической йоги в Индии и тибетской йоги, представленной, в частности, в шести доктринах Наропы (школа кагьюдпа), а также даосской практики достижения бессмертия в рамках традиции внутренней алхимии, основанной Чжанем Бо-дуанем.

Кроме изучения конкретных достижений психосоматических практик восточных религиозно-философских систем, студенту должен быть продемонстрирован сам практический характер знания в восточном понимании. Если западная медицинская традиция относится к знанию как к информации, адекватно отображающей реальное положение вещей, и которое может быть практически использовано, то восточное понимание рассматривает знание с точки зрения его непосредственного воздействия на сознание человека, на строй человеческой личности, порождающего определенные практические следствия (освобождение от страдания, расширение восприятия, просветление и т.п.).

Так, например, проблема анестезии с точки зрения современной медицины требует знания физиологии человека и методов воздействия на нее, производящих обезболивание. Это знание само по себе не может войти в структуру личности, изменить ее строй, оно остается внешней информацией, которой можно пользоваться для достижения практической цели. С точки зрения восточного мирозерцания все не так. Достаточно, например, чтобы человек просто понял основы учения шуньявады (причем понял не внешним образом, а именно пережил это понимание так, что привело бы к изменению структуры

его личности), чтобы он освободился от любой физической боли. Знание на Востоке не столько информация о действительном положении вещей и методах практического воздействия на них, сколько сила, изменяющая и формирующая человека таким образом, что стоящие проблемы сами решаются в процессе воздействия знания на структуру личности.

На основании всего вышесказанного можно сделать вывод, что философия является необходимым элементом медицинского образования, позволяющая медику в его практической деятельности правильно относиться к медицинским и целительским феноменам, которые не включаются в границы современного научного мировоззрения, а также на должном уровне вести диалог с медицинскими традициями других культур.

*С.В. Лещинский, В.М. Подобина, Г.М. Татьяна*

## **МОСТЫ И ПРЕГРАДЫ НА ПУТИ ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

*Томский государственный университет*

Наиболее эффективной формой интеграции науки и образования в системе наук о Земле, Человеке и Жизни вообще является совместное проведение экспедиций и полевых студенческих практик.

На наш взгляд, наибольшие интеграционные результаты достигаются тогда, когда выбор направления исследований содержит насущную проблему с массой дискуссионных вопросов, что вызывает повышенный интерес студентов. Проблемы необходимо ставить, прежде всего, на стыке нескольких наук, желательно уже на I курсе, чтобы у будущих специалистов с начала обучения внедрялись в практику полевые методы научных исследований, основанных на комплексном подходе. Такой подход нами успешно применяется при изучении проблем четвертичного периода.

Примером может служить совместный проект № 237 ФЦП “Интеграция” Томского государственного университета (ТГУ) и института археологии и этнографии СО РАН (ИАиЭт СО РАН): “Комплексные экспедиционные и полевые исследования четвертичных отложе-

ний приледниковой и внеледниковой зон Западно-Сибирской равнины". Тема официально существует с 1997 года, хотя исследования в данной области с участием большого количества студентов (летние учебные и производственные практики) проводятся с 1994 года.

Основа проекта – комплексный и планомерный подход к изучению отложений. В экспедициях работают ведущие специалисты по геологии, палеонтологии, археологии, почвоведению из Томска, Новосибирска, Москвы, Санкт-Петербурга и других городов.

Постановка проблемы обусловлена явной недостаточной изученностью четвертичных образований, особенно приледниковой зоны (мало местонахождений позвоночных и, практически, нет сведений о палeosолитических стоянках). Выполнение специальных полевых работ позволяет существенно дополнить информацию о геологии и палеогеографии района, экологии древнего человека и проблеме первоначального заселения изучаемой территории.

Изучаемые объекты, обнаруженные ранее, являются базовыми участками, в первую очередь, при проведении качественных учебных практик по общей геологии для студентов I курса (специальность геология) геолого-географического факультета ТГУ.

Процесс проведения практик является обязательной частью проекта, кроме того, студенты I, III, IV и V курсов, магистранты и аспиранты принимают непосредственное участие и в решении некоторых чисто научных задач (сбор геологических, палеонтологических и археологических образцов; поиски и разведка новых местонахождений и палеолитических стоянок и др.). В программе учебных практик также предусмотрено изучение обнажений пород четвертичного возраста, местонахождений остатков ископаемых млекопитающих и палеолитических стоянок открытого типа. Полученная информация находит непосредственное отражение в отчетах по практикам, курсовых и дипломных работах.

Конечно, для постановки подобных работ необходим определенный уровень материальной и интеллектуальной базы, которым, в большинстве случаев, отдельно взятая организация не обладает. Поэтому желательна интеграция вузов и НИИ РАН, что можно продемонстрировать на примере соисполнителей проекта № 237.

В коллекциях палеонтологического музея ТГУ хранится около 5 тысяч образцов, принадлежащих примерно 60 видам ископаемых млекопитающих плейстоцена. В ИАиЭт СО РАН находится крупнейшая в Сибири и на Дальнем Востоке палеолитическая коллекция. Это по-

зволяет выполнять качественные работы по морфологии позвоночных и типологии орудий каменного века.

Раскопочные и препарировочные работы, к которым привлекаются студенты-геологи и историки, осуществляются под руководством сотрудников Сибирского палеонтологического научного центра ТГУ (директор – профессор В.М.Подобина) и научных сотрудников сектора палеолита ИАиЭт СО РАН (зав. сектором – директор института, академик РАН А.П.Деревянко). Общая организация и проведение научных исследований осуществляются главными исполнителями проекта: начальником палеонтологического отдела ТГУ С.В.Лешинским и начальником археологического отдела ИАиЭт СО РАН В.И.Зениным.

Для дальнейшей камеральной обработки полевых коллекций в ТГУ и ИАиЭт СО РАН имеются специальные помещения, оборудование и материалы. В течение учебного года методике поисков, сбора, раскопок и препарировки обучаются студенты по специализациям “Стратиграфия” и “Палеонтология”.

Подводя промежуточные итоги 3 лет работ по проекту, можно привести такие факты. Полевыми исследованиями были охвачены бассейны рек: Обь, Томь, Чулым, Чая, Парабель, Васюган, Яя и Кия. На этой территории описано около 70 разрезов, из которых отобрано приблизительно 200 образцов горных пород, примерно 800 фрагментов и целых костей ископаемых млекопитающих и более 2200 экземпляров археологических артефактов. За это время стационарно изучено пять крупных объектов. Открыто восемь новых объектов древнекаменного века и одно местонахождение крупных млекопитающих.

За прошедший период в экспедиционных работах принял участие 61 студент (54 человека с 1 курса), 2 магистранта и 5 аспирантов. Учащимися написано 11 коллективных (3 – 5 исполнителей) и 7 индивидуальных отчетов, 3 курсовые и 4 дипломных работы.

Однако такой высокий результат был получен благодаря крупным финансовым вливаниям из других источников, составивших более 50% средств, затраченных на выполнение проекта.

Фактический объем финансирования, полученный из Центра “Интеграция” в 1997-1999 годах, составил 170 тысяч (в ценах 1999 года) деноминированных рублей. По проекту изначально было заложено 414 тысяч на тот же период. Выделенные средства послужили основой теоретических выводов и частично использовались для сбора фактического материала на известных объектах. Для непосредственного

открытия новых местонахождений и основной части палеонтологостратиграфических исследований были использованы средства из других источников финансирования, на общую сумму около 200 тысяч рублей. Сокращение финансирования практически в 2,5 раза послужило причиной резкого снижения объемов запланированных исследований, что отразилось и на результатах самих работ, так как при неполном финансировании возможна лишь частичная реализация проекта по локальным целям, в основном изучение отдельных регионов и проведение учебного процесса.

Из-за того, что только 60% средств, выделенных на исследования в 1999 году, использовалось на полевые работы, нам представляется необходимым (при сохранении той же тенденции) будущее финансирование проекта сохранять в изначально запрашиваемом объеме, с учетом индексации. Резкое ухудшение экономической ситуации в стране – ежегодное увеличение стоимости (в несколько раз) продуктов питания, полевого снаряжения и материалов; оплаты аренды транспорта и т.д. – должно послужить основанием для введения минимального ежегодного коэффициента индексации – 2, к планируемому первоначально объему финансирования. При “урезанном” финансировании качественных результатов получить невозможно (исключение – отдельные объекты), тем более провести работы в региональном масштабе. Средств из дополнительных источников в будущем может и не быть.

Таким образом, мы подошли к проблемам дальнейшей интеграции науки и образования. Тому, кто выиграл грант ФЦП “Интеграция” нетрудно заметить парадокс – основные препятствия в этом вопросе исходят от самого Центра! Недофинансирование – это полбеды. Поясним: проект № 237 направлен на полевые исследования, а в 1999 году на его реализацию пришли средства на зарплату и прочие расходы, т.е. экспедиции вообще не предусматривались! Здесь очевидно, что Центр уже не выполняет собственных обязательств, т.к. в утвержденной программе проекта № 237 ясно говорится: “...Использование средств исключительно на подготовку (закупка оборудования, снаряжения, материалов и пр.) и проведение экспедиций (затраты на транспорт, питание и полевые работы)...”

Странная ситуация существует и со сроком представления итоговых отчетных документов, который определен не позднее 1 ноября текущего года. Такую дату мог поставить только тот, кто не представляет, что такое полевые работы в условиях Сибири! Экспедиции час-



то заканчиваются в середине октября, а нормальный научный отчет за 15 дней подготовить практически невозможно. Жесткий (под угрозой закрытия проекта) срок представления отчета становится еще более непонятным, когда выясняется, что по другим направлениям он определен 15 января будущего года!?

И как на десерт – постоянно усиливающийся бюрократический пресс. Время, затрачиваемое на подготовку “ненаучной” документации, будет скоро сравнимо с периодом написания собственно научного отчета. Для иллюстрации – несколько цифр. В 1999 году обязательные контрактные документы составили 25 стр., финансовый отчет – 40 стр., тогда как аннотированный научный отчет всего 30, а сводный около 100. Последнее “прогрессивное” указание – представление в Центр копий всех финансовых документов: от чека за услуги связи из деревни Большой Улуй до пригородного билета, т.е. то же самое, что требует (законно) налоговая инспекция!

Вывод. Отрадно осознать, что комплексный метод в научных исследованиях нашел понимание и в высших эшелонах управления наукой. Но будет горько наблюдать, когда это хорошее начинание канет в лету, если показанные выше тенденции сохранятся.

*О.Г. Мазаева*

## **ОБ ИСТОРИКО-ФИЛОСОФСКОМ ОБРАЗОВАНИИ И НЕКОТОРЫХ ИНТЕГРАТИВНЫХ АСПЕКТАХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

*Томский государственный университет*

1. Изучение истории философии (далее – ИФ) реализует разные цели. Профессионал-философ может изучать ИФ для преподавания; для формирования собственных оригинальных и/или развития имеющих философов в модусах принятия или отрицания идейного наследия. Представитель любого вузовского профиля в этом приобщении может осознать традиции, характеризующие предельные основания бытия и познания факультативных проблем; многообразие оснований и культуру исследовательских практик. Для образованного че-

ловека ИФ может дать импульс и проект жизнотворчества, поскольку в ИФ представлены дискурс (т.е. размышление посредством устной или письменной речи) и находящийся в разнообразных и сложных отношениях с ним образ жизни философа.

2. В соответствии с разнообразными целями образовательные программы, их методическое оснащение для любителей и профессионалов, для представителей философских, гуманитарных, точных и естественных наук должны быть различными, а содержание ИФ курсов, их связь на разных этапах обучения характеризоваться своими особенностями.

3. Чтобы обеспечить высокую образованность в области ИФ выпускников всех специальностей и превратить ИФ в факт массового сознания, необходима историко-философская пропедевтика в рамках среднего образования, пересмотр многогранной историко-философской подготовки в вузах. Действующий и готовящийся госстандарты высшего профессионального образования незаслуженно мало уделяют этому внимания (дидактических единиц историко-философского порядка явно недостаточно), а отсутствие ИФ как особой дисциплины в госстандартах по гуманитарным и социально-экономическим специальностям является колоссальным просчетом. Единственный выход сохранить ИФ на гуманитарных факультетах ТГУ можно за счет национально-регионального (вузовского) компонента, учитывая многолетнюю и замечательную традицию преподавания ИФ в ТГУ (вспомним великолепные лекции проф. К.П.Ярошевского). Историческому факультету ТГУ и политологам ФсФ необходимо восстановить, а психологическому факультету ТГУ ввести курсы ИФ в учебные планы. Культурологи, социологи, филологи сознают важность историко-философского образования и вполне удовлетворены качеством преподавания курса ИФ.

4. Кафедра истории философии и логики ФсФ ТГУ осуществляет подготовку студентов-философов и магистрантов к преподаванию ИФ. Не имея возможности дать подробную характеристику этой подготовки, остановимся на некоторых моментах связи научных занятий и образования.

5. Преподаватели кафедры ведут методологические и теоретические исследования в области феноменологии, герменевтики, аналитической философии на материале русской и западноевропейской мысли. Научные изыскания и их итоги представлены многочисленными статьями в сборниках Шпетовских чтений (1991, 1996, 1999), по ме-

тодологии науки (1996, 1997, 1998), Копнинским чтениям (1997), ряде публикаций в центральной и местной философской периодике, др. изданиях. Монографии проф. А.К.Сухотина по философии математики, методологии науки и творчества всегда активно использовались в учебном процессе. Кроме исследовательских статей на кафедре издаются архивные материалы по русской философии и идёт включение в исследовательскую и педагогическую работу иноязычных философских текстов.

В 1997-1999 гг. на факультете переведены, снабжены комментариями, сопроводительными статьями 8 философских книг, из них 6 – по кафедре. Переводы отдельных статей помещены в научных сборниках. В этой работе участвовали преподаватели и аспиранты – все выпускники кафедр: доценты – Е.В.Борисов, Е.А.Найман, В.А.Суровцев; ст. преподаватели – С.Б.Степаненко, И.А.Эннс; аспиранты – М.Г.Тартынов, Ж.В.Горбылева, которая в настоящее время в Страсбурге переводит две философские книги. Темы, разрабатываемые преподавателями, продолжают аспиранты, магистранты, студенты, используя публикации, переводы для написания своих исследовательских работ. Ряд студентов и магистрантов опубликовали свои статьи, участвовали в конференциях.

6. Развитию самостоятельного мышления студентов способствуют спецсеминары по чтению философских текстов. Семинары по работе Г.Г.Шпета “Явление и смысл” (1914 г.) полезны и поучительны для выявления тех новаций, которые характерны для Шпетовского варианта рецепции феноменологии Эд.Гуссерля. Книга Г.Г.Шпета “Явление и смысл” была переиздана ко Вторым Шпетовским чтениям с послесловием доц. кафедры Е.В.Борисова, сейчас готовится новое издание на основе текста из семейного архива с исправлениями и маргиналиями Г.Г.Шпета. Семинар по книге М.Хайдеггера “Прологомены к истории понятия времени”, Томск, “Водолей”, 1998, 384 с. (перевод доц. Е.В.Борисова) даёт возможность показать критику Эд.Гуссерля М.Хайдеггером (1925 г.) и прояснить переход М.Хайдеггера от феноменологии к фундаментальной онтологии. Параллелизм движения русской и западноевропейской философии от феноменологии к герменевтике и философии языка даётся с привлечением материалов Шпетовских конференций. Шпетовские чтения связаны с памятливыми встречами с родственниками Г.Г.Шпета, с посещениями дома (отмеченного мемориальной докой) – места последней ссылки философа.

7. Интеграция научного и образовательного плана, осуществляемая на семинарах, даёт возможность указать на некоторое сближение нашей и западной образовательных систем, которое в плане чтения, комментирования сложных философских текстов, разбора наиболее интересных интерпретаций является оправданным и полезным.

*Г.В. Майер, Т.Н. Копылова, В.Ф. Тарасенко, А.Н. Солдатов*

## **ИНТЕГРАЦИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ОБЛАСТИ ЛАЗЕРНОЙ ФИЗИКИ В ТОМСКЕ**

*Томский государственный университет*

Первый лазер в Томске был разработан и создан И.И.Муравьевым и его учениками в СФТИ в 1963 году сразу после их создания в 1960 году известными учеными с мировыми именами (Шавлов, Таунс, Басов Прохоров). С тех пор исследования в области физики лазеров в Томске успешно продолжают. Получены результаты, создавшие исследователям широкую известность в России и за ее пределами.

Научные направления, развиваемые в Томске: исследование фотоники лазерно-активных сред и создание лазерных систем для применения в экологии, медицине, технологических процессах, научных исследованиях. В Томске сложилось научное лазерное сообщество (Томский госуниверситет, СФТИ при ТГУ, Институт сильноточной электроники СО РАН, Институт оптики атмосферы СО РАН), которое явилось основой создания Центра фундаментальных исследований и элитарного образования (ЦФИЭО) “Фотоника активных сред. Лазерные системы” в проекте “Академический университет” ФЦП “Интеграция”. Организационная схема Центра представлена на рисунке.

**I. Цели создания Центра:**

- проведение фундаментальных исследований по приоритетным направлениям лазерной физики (жидкостные и газовые лазеры);
- подготовка кадров высшей квалификации в области лазерной физики и лазерных технологий.

## ЦФИЭО

### "Фотоника активных сред. Лазерные системы"

Совет ЦФИЭО:

Г.В. Майер, доктор физ.-мат.наук, профессор, ректор ТГУ.

В.Ф. Тарасенко, доктор физ.-мат.наук, профессор, зав.лаб. ИСЭ СО РАН.

Т.Н. Копылова, доктор физ.-мат.наук, профессор, зав. лаб. СФТИ при ТГУ

А.И. Солдатов, доктор физ.-мат.наук, профессор, зав.лаб. ТГУ



#### Задачи Центра.

##### 1. Создание:

- центра коллективного пользования уникальным лазерным оборудованием;
- центра лазерных технологий;
- межфакультетской учебной лаборатории по физике лазеров;
- городского молодежного лазерного центра на базе вузов и академических учреждений.

## 2. Организация и проведение:

- международных конференций “Импульсные лазеры на переходах в атомах и молекулах”;
- студенческих конференций по оптике и спектроскопии “Прилежаевские чтения”;
- конференций молодых ученых по лазерной физике.

3. Подготовка новых лекционных курсов по лазерному направлению для студентов ФФ, ХФ, РФФ ТГУ.

4. Подготовка и издание монографий, учебных и методических пособий по физике лазеров.

5. Научное руководство студентами, магистрантами, соискателями, аспирантами, докторантами.

## II. Основные научные направления.

– исследование фотопроцессов, протекающих в активных средах лазеров;

– разработка физических принципов конструирования и создания новых лазерно-активных сред и построение лазерных систем на основе лазеров на парах металлов, лазеров на плотных газах и лазеров на красителях для использования в медицине, экологии и т.д.

Количество сотрудников Центра – 39, из них докторов – 8, кандидатов – 17, в Центре обучается 40 студентов, 8 магистров, 13 аспирантов, 3 докторанта.

## V. Материально-техническая база.

– Комплекс мощных электроразрядных лазеров (эксплиексных,  $\text{CO}_2$ , химических, на атомарных переходах инертных газов), предназначенный для использования в лазерных технологиях (отдельные лазеры комплекса отмечены медалями ВДНХ; получена рекордная энергия излучения на длине волны 308 и 2,03 мкм; данный комплекс является уникальным и самым мощным в России);

– мощный лазерный комплекс – лазер на красителях с удвоением частоты – лазер на парах меди (КПД лазера на парах меди достигает 9%, предельная частота следования импульсов более 200 кГц, удельный съем мощности 1-2 Вт/см<sup>3</sup>, средняя мощность 100 Вт, комплекс уникален, предназначен для лазерного разделения изотопов);

– лазерный комплекс на основе лазеров на парах металлов (ЛАФ-САН-1, Малахит-М и др.), предназначенный для лечения и диагностики рака, язвы желудка, кожных заболеваний (лазеры отмечены золотыми, серебряными и бронзовыми медалями ВДНХ);

– мощный узкополосный лазер на красителях (МЖЛ-3) с накачкой эксимерным лазером, используемый в системе экологического мониторинга (Российский НИИ космического приборостроения, г. Москва);

– компьютерный центр для теоретических исследований фотоники активных сред на основе органических соединений и обработки результатов экспериментальных исследований (Pentium II/466, Pentium 166 MMX, три Pentium 100, DX2/486). Все компьютеры связаны локальной сетью, которая имеет выход в Internet через сеть ТГУ.

Наряду с важными научными результатами, полученными и опубликованными сотрудниками Центра совместно с молодыми учеными за 1997-1999 гг. (более 100 статей, более 60 докладов на конференциях), проведена большая работа по организации и обеспечению учебного процесса на ХФ, ФФ и РФФ ТГУ:

- открыта новая специализация “Фотохимия” на ХФ ТГУ;
- создана межфакультетская учебная лаборатория по физике лазеров для обучения студентов IV и V курсов ХФ и ФФ ТГУ;
- создан центр лазерных технологий;
- создан центр коллективного пользования уникальным лазерным оборудованием для доработки и внедрения лазерных систем в экологию и медицину;
- создан городской молодежный лазерный центр на базе вузов и академических учреждений;
- разработаны и прочитаны новые курсы (25) по фотонике и лазерным системам;
- издана монография, два учебных пособия, 9 методических пособий.

Проведены:

– две научные конференции студентов и молодых ученых “Прилежаевские чтения” по оптике и спектроскопии (10 сентября 1998 г., сентябрь 1999 г., ТГУ, Томск, 130 участников).

– юбилейная научная конференция СФТИ с участием молодых ученых (29.09 – 1.10.1998 г., 15 молодых ученых, среди участников проведен конкурс на лучшую научную работу). Аспиранка Бреусова Е.Г. получила 1-ю премию, аспирант Светличный В.А. – 3-ю премию.

– научно-техническая конференция “Лазеры и лазерные технологии” (2 – 4 декабря 1998 г., ТГУ, Томск). В работе конференции участвовало 30 студентов.

– в рамках IV Международной конференции “Импульсные лазеры на переходах в атомах и молекулах” была организована работа секции молодых ученых и студентов и проведен конкурс на лучший научный доклад. Победители конкурса награждены дипломами и денежными премиями.

– получены гранты Конкурса Федеральной целевой программы “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 гг.” (конкурс 1997 – 1999 гг.)

В целом в Центре за 1997-1999 гг. подготовлено 24 специалиста с высшим образованием, 2 магистра, 3 доктора наук, 4 кандидата наук, обучается 13 аспирантов, 3 докторанта, более 40 студентов.

*В.В. Макаров*

## **ОПЫТ ЭФФЕКТИВНОГО ИНТЕГРИРОВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

*Дальневосточный государственный технический университет,  
г. Владивосток*

Одним из наиболее эффективных направлений повышения образовательного уровня классических университетов является развитие фундаментальных исследований. Участие студентов в фундаментальных исследованиях по профилю кафедр создаст теоретическую образовательную базу и способствует развитию исследовательских навыков студентов.

Проведение геомеханических исследований в лабораториях горного института ДВГТУ с участием студентов позволило установить явление разнознакового приращения деформаций по высоте образцов горных пород при сжатии. Организация работы студентов строилась по двум основным формам, отвечающим организации учебного процесса в вузе.

Основная форма работы студентов в течение семестра – исследовательская группа. Исследования проводились во внеучебное время. Экспериментальные исследования проводились в лабораториях “Физики горных пород” и “Горного давления”, а обработка ре-



зультатов эксперимента и их обсуждение – в аудиториях университета.

В исследовательской группе соблюдалась специализация работы студентов, сочетаемая со взаимозаменяемостью. Отбор в группу проходил на конкурсной основе, оплата осуществлялась из госбюджетных средств. Преимущества получали студенты, хорошо зарекомендовавшие себя в ходе лабораторных работ по курсу “Физика горных пород”.

Основная форма работы студентов в летний период – студенческий научно-производственный отряд. Исследования проводились как в лабораториях университета, так и с выездом отряда для работы в производственных условиях, проведения исследований деформирования горных пород в массиве вокруг подземных выработок.

Представленная на конкурс студенческая работа отмечена дипломом второй степени ВДНХ. Доклады на научных студенческих конференциях, в том числе всероссийских, отмечены призами и наградами.

Полученные в результате проведенных исследований навыки позволили студентам успешно осуществить разработку и защиту дипломных проектов с исследовательским уклоном. Опыт эффективного интегрирования фундаментальных научных исследований и учебного процесса успешно распространен в условиях Тульского государственного университета в период подготовки докторской диссертации в целевой очной докторантуре.

Введение уровня магистерской подготовки в образовательный процесс делает фундаментальные исследования необходимой составляющей единого учебно-научного процесса подготовки высокопрофессиональных кадров. В этой связи на передний план выдвигаются вопросы материального обеспечения исследований, формирования и развития лабораторной базы университета.

*В.И. Молодин, Ю.С. Худяков, А.С. Зувев, С.Г. Скобелев*

**ОПЫТ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-СИБИРЕВЕДОВ  
В РАМКАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВМЕСТНОГО  
УЧЕБНО-НАУЧНОГО ЦЕНТРА НОВОСИБИРСКОГО  
ГОСУНИВЕРСИТЕТА И ИНСТИТУТА АРХЕОЛОГИИ  
И ЭТНОГРАФИИ СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РАН**

*Новосибирский государственный университет*

В 1998 г. в рамках Федеральной целевой программы “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997 – 2000 годы” по ее направлению 2.1 “Развитие и поддержка системы совместных учебно-научных центров, филиалов университетов и кафедр университетов” был создан совместный сибиреведческий учебно-научный центр по специальностям “Археология” и “Этнография” Новосибирского государственного университета и Института археологии и этнографии СО РАН (проект № 274). Целью проекта являлась интеграция фундаментальной науки и высшего образования в области подготовки высококвалифицированных специалистов-гуманитариев (археологов, этнографов, специалистов по истории первобытного общества), в первую очередь сибиреведов.

Создание центра в действительности стало лишь неким официальным оформлением реально действующего уже на протяжении нескольких десятилетий учебно-научного комплекса в составе коллективов исследователей-археологов и этнографов из Института археологии и этнографии СО РАН (ранее Института истории, филологии и философии СО АН СССР) и преподавателей, ученых, студентов и аспирантов гуманитарного факультета университета, что целиком соответствовало принципам, заложенным еще при основании Новосибирского университета как составной части Сибирского отделения Академии наук.

Однако работа по созданию УНЦ дала и заметный толчок в дальнейшем развитии этого сотрудничества, открыла новые возможности в организации совместных фундаментальных научных исследований и участию в них студентов университета.

В течение 1998 г. коллективом УНЦ, состоящим из ведущих научных сотрудников ИАиЭт, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов НГУ, делался упор на проведение научно-исследовательской и учебной работы по следующим основным направлениям:

- укрепление материально-технической базы УНЦ;
- совершенствование учебно-методической деятельности на гуманитарном факультете НГУ в процессе подготовки специалистов-археологов и этнографов;
- организация и проведение научных исследований по археологии и этнографии Сибири;
- популяризация научных знаний.

В целях укрепления материально-технической базы УНЦ в течение 1998 г. предполагалось:

- выделить и оборудовать на площадях НГУ помещение большого размера для создания специализированной учебной аудитории, предназначенной для обеспечения учебного процесса по специальностям “Археология” и “Этнография”;
- выделить и оборудовать на площадях ИАиЭт два помещения среднего размера, в одном из которых студенты и аспиранты могли бы проводить научно-исследовательскую работу экспериментально-реставрационного характера, а в другом осуществлять подготовку и оформление своих работ к печати, дипломов и диссертаций к защите, проводить консультации с научными руководителями и т.д.;
- обеспечить беспрепятственный доступ студентов и аспирантов НГУ к фонду библиотеки и коллекциям находок ИАиЭт;

- осуществить обновление полевого имущества для проведения полевых научно-исследовательских работ.

Учебно-методическая работа в течение 1998 г. планировалась по следующим основным направлениям:

- обеспечение проведения обязательной полевой учебной археологической практики для студентов I курса на высоком научно-методическом уровне;
- подготовка и выпуск учебных и методических пособий по археологии, этнографии и исторической демографии коренного населения Сибири;
- чтение новых специальных курсов для студентов, специализирующихся по археологии и этнографии Сибири.

Научно-исследовательская работа предполагалась:

- экспедиционная (т.е. проведение полевых научных изысканий по актуальной проблематике сибирской археологии и этнографии);
- кабинетная и камеральная (реставрация, анализ, интерпретация, обсуждение и публикация результатов археолого-этнографических реконструкций);

– научно-квалификационная (научное руководство, консультации, рецензирование, подготовка и защита дипломных и диссертационных сочинений);

– обсуждение результатов исследований на научных конференциях, симпозиумах и т.д.

Научно-популяризаторская работа планировалась в виде чтения лекций по тематике, связанной с древней историей и археологией Сибири в НГУ и Специализированном учебно-научном центре при НГУ, в виде цикла лекций на новосибирском радио и т.д.

В течение отчетного периода все указанные задачи в основном были успешно решены, в результате чего обеспечена реальная интеграция фундаментальной науки и высшего образования в деле повышения уровня подготовки в Новосибирском университете специалистов археологов и этнографов, в первую очередь – сибиреведов.

К процессу обучения, научному руководству студентами и аспирантами гуманитарного факультета НГУ реально привлечены ведущие ученые ИАиЭт (два члена РАН – академики А.П. Деревянко и В.И. Молодин, несколько докторов наук – руководителей актуальных научных направлений). Укреплена материально-техническая база для обеспечения совместных научных исследований с широким привлечением студентов и аспирантов вуза, улучшены аудиторные условия для проведения эффективной учебно-лекционной работы по тематике УНЦ в НГУ, научно-исследовательской и камеральной работы студентов и аспирантов в ИАиЭт. Созданы условия для использования в преподавании последних достижений фундаментальной науки, активизирована работа по изменению и уточнению учебных планов на гуманитарном факультете, обеспечению процесса преподавания новыми методическими разработками и учебными пособиями, наглядными пособиями, техническими средствами обучения и т. п. Опубликованы и подготовлены к печати результаты научных исследований и методических разработок по археологии и этнографии Сибири (3 сборника научных статей [1,2,3], 2 учебных пособия [4,5], 1 программа специализации по археологии [6]).

На гуманитарном факультете НГУ воссоздается деятельность научного студенческого общества, выявляется и поддерживается талантливая научная молодежь (3 выпускника-археолога 1998 г. приняты на дальнейшее обучение в аспирантуру университета и ИАиЭт). Материально обеспечено участие студентов в научных конференциях (региональных археологических студенческих и международной студен-

ческой на базе НГУ), созданы условия для их первых научных публикаций (действует единый для НГУ и ИАиЭт издательский план, активно используется полиграфическо-издательская база ИАиЭт) и т.д.

В 1998 г. все студенты, специализирующиеся по указанным дисциплинам, приняли участие в полевых экспедициях, организуемых совместно НГУ и ИАиЭт. Полевые археологические работы проводились на ряде интересных памятников эпохи неолита и ранней бронзы, развитого и позднего средневековья, а также русского времени на территории Новосибирской области, Красноярского края и в Горном Алтае. Студенты-этнографы участвовали в этнографических изучениях староверческих поселений в Горном Алтае. Данные работы позволили получить большой объем новых полевых материалов, столь необходимых для подготовки курсовых, дипломных и диссертационных работ на высоком научном уровне. По результатам полевых работ в НГУ 24 октября 1998 г. была проведена отчетная конференция, на которой студентами было сделано 7 докладов по археологической тематике и 1 доклад по этнографии старообрядцев Горного Алтая.

Создаваемые, а также уже функционирующие в НГУ базы данных, электронные учебные и специальные курсы по археологии Сибири, учитывающие результаты аналитических разработок археологов – членов УНЦ, а также и последние открытия в ходе экспедиционных работ 1998 г., уже доступны для учебных заведений РФ и других стран (см. в INTERNET “Древнее искусство Сибири” – <http://ws06.mmedia.nsu.ru/museum/>).

На базе НГУ начато создание учебного археолого-этнографического музея (на основе коллекций археолого-этнографического отряда НГУ и коллекций ИАиЭт).

Материалы, полученные в ходе изучения актуальных проблем древней истории Сибири, активно популяризируются. В частности, находки с площади Саянского острога XVIII в. на Енисее и некоторые этнографические материалы представлены на постоянной выставке-экспозиции “История освоения и заселения Сибири”, открытой в Новосибирском областном краеведческом музее. По материалам археологических раскопок и этнографических обследований снято значительное количество видеосюжетов, регулярно демонстрирующихся для студентов университета. Члены коллектива УНЦ принимают участие в работе постоянного лектория при Новосибирском краеведческом музее и лектории при Новосибирском Доме детского творчества, в организации проходящих там научных археологических конференциях

школьников. Ежегодно школьники старших классов привлекаются к работе в экспедициях и занимаются камеральной обработкой материалов. Цикл лекций по древней истории и археологии Сибири прочитан в течение 1998 г. старшим научным сотрудником Ю.В. Тетеринным по Новосибирской государственной городской радиосети.

Проведена и работа по обновлению полевого имущества – закуплены спальные мешки, палатки и тенты. В течение полевого сезона ИАиЭт обеспечивал своим экспедиционным автотранспортом проведение значительной части совместных археологических исследований.

Таким образом, деятельность УНЦ в 1998 г. позволила существенно повысить уровень подготовки специалистов в НГУ, поднять престиж преподавательской и научной деятельности, создать уникальный для Сибири и России в целом центр подготовки высококвалифицированных специалистов-гуманитариев в области сибиреведения, расширить и углубить научные исследования в области археологии и этнографии Сибири. Надеемся, что в будущем данная работа будет успешно продолжена.

Настоящая работа выполнена в рамках проекта № 274 ФЦП "Интеграция".

### *Литература*

1. Вопросы военного дела и демографии Сибири в эпоху средневековья. Новосибирск: Изд-во НГУ, 1999.
2. Древнетюркский культурный феномен в Саяно-Алтае. Новосибирск: НГУ, 1999.
3. Сибирь и культурное наследие евразийских цивилизаций. Новосибирск, 1999.
4. Скобелев С.Г. Демография коренных народов Сибири в XVII–XX вв.: колебания численности и их причины. Новосибирск: НГУ, 1998.
5. Худяков Ю.С. Искусство средневековых кочевников Южной Сибири и Центральной Азии. Новосибирск: НГУ, 1998.
6. Худяков Ю.С. Программа специализации по археологии на гуманитарном факультете. Новосибирск: НГУ, 1999.

*Г.И. Немченко<sup>1</sup>, Т.В. Горячкина<sup>1</sup>, Д. Пеннингтон<sup>2</sup>*  
**К ЕДИНОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОСТРАНСТВУ**

*<sup>1</sup>Амурский государственный университет, г. Благовещенск,*

*<sup>2</sup>Государственный университет, г.Джексон, шт.Миссисипи, США*

Несмотря на ряд проблем, с которыми столкнулась Россия при трансформации экономики и вхождении в мировое экономическое хозяйство, система высшего образования в определенной степени приспособила учебные программы к требованиям рыночной экономики.

Введение Государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ГОС) в деятельность высшей школы явилось положительным моментом, поскольку позволило упорядочить подготовку различными вузами России специалистов одной специальности. Следующим этапом вхождения России в единое образовательное пространство является интернационализация образования.

Интернационализация образования базируется в настоящее время на феномене так называемой “академической мобильности” – обмене студентами, аспирантами, стажерами, преподавателями между образовательными институтами практически всех стран мира.

В 1992 г. Советом Европы и ЮНЕСКО была начата кампания по разработке проекта нового соглашения о признании в Европе документов о высшем образовании, которая завершилась принятием в апреле 1997 г. Лиссабонской конвенции. Лиссабонская конвенция предоставила каждому студенту возможность продолжения обучения за границей на том или ином этапе получения высшего образования, а также равные стартовые возможности в прохождении выпускниками процедуры лицензирования национальных дипломов. Но не следует забывать, что академическое признание – это хотя и важная, но только часть проблемы. Нерешенным остается вопрос “конвертируемости” дипломов в плане их профессионального признания.

В направлении решения указанной проблемы актуальной является совместная работа двух университетов: Амурского государственного университета (АмГУ), г. Благовещенск, Россия, и Джексонского государственного университета (ДжГУ), г. Джексон, штат Миссисипи, США. Работа ведется в рамках Гранта “Партнерство Университетов”, финансируемого Информационным агентством

## Модель учебного плана

| АМГУ                                                  | ДжГУ                                                         | Единый учебный план                   |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>1 курс обучения</i>                                |                                                              |                                       |
| Введение в специальность                              | Концепции успешного обучения в вузе по специальности бизнеса | Введение в специальность              |
| Иностранный язык                                      | Иностранный язык                                             | Иностранный язык                      |
| История                                               | История мир. цивилизации                                     | История                               |
| Культурология                                         | Мировая литература                                           | Культурология                         |
| Математика                                            | Алгебра                                                      | Алгебра                               |
| Экономическая теория                                  | Принципы экономики                                           | Принципы экономики                    |
| История экономических учений                          | История экономической мысли                                  | История экономической мысли           |
| Русский язык                                          | Литература и написание сочинений                             | Литература и написание сочинений      |
| Риторика                                              | Риторика                                                     | Риторика                              |
| <i>2 курс</i>                                         |                                                              |                                       |
| Философия                                             | Логика и основы философии                                    | Логика и основы философии             |
| Статистика                                            | Статистика                                                   | Статистика                            |
| Делопроизводство                                      | Делопроизводство                                             | Делопроизводство                      |
| Концепции современного естествознания                 | Основы физики. Биология                                      | Концепции современного естествознания |
| Эконометрика                                          | Основы эконометрики                                          | Эконометрика                          |
| Компьютерные технологии в экономике                   | Использование компьютеров в бизнесе                          | Использование компьютеров в бизнесе   |
| <i>3 курс обучения</i>                                |                                                              |                                       |
| Педагогика и психология                               | Общая психология                                             | Общая психология                      |
| Финансы денежное обращение и кредит                   | Финансы в бизнесе, деньги и банки                            | Финансы в бизнесе, деньги и банки     |
| Бухгалтерский учет                                    | Принципы бухгалтерского учета                                | Бухгалтерский учет                    |
| Организация производства                              | Управление организацией                                      | Управление организацией               |
| Технико-экономический анализ                          | Бизнес анализ                                                | Бизнес анализ                         |
| Экономика предприятия                                 | Основы бизнеса                                               | Экономика предприятия                 |
| Гражданское право. Трудовое право. Коммерческое право | Основы законодательства                                      | Основы законодательства               |
| <i>4 курс обучения</i>                                |                                                              |                                       |
| Стратегическое планирование                           | Стратегический менеджмент                                    | Стратегическое планирование           |



## Окончание таблицы

| АМГУ                                       | ДжГУ                                                     | Единый учебный план                        |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Инновационный менеджмент. Логистика        | Развитие систем управления и их применение               | Развитие систем управления и их применение |
| Экономика отрасли                          | Экономическое развитие                                   | Экономика отрасли                          |
| Маркетинг                                  | Управление маркетингом                                   | Управление маркетингом                     |
| Управление персоналом                      | Семинар по лидерству и продвижению по служебной лестнице | Управление персоналом                      |
| Мировая экономика                          | Сравнительные экономические системы                      | Мировая экономика                          |
| Мировая торговля                           | Мировая торговля                                         | Мировая торговля                           |
| Страхование                                | Принципы страхования                                     | Страхование                                |
|                                            | Искусство                                                | Искусство                                  |
|                                            | Музыка                                                   | Музыка                                     |
|                                            | Калькуляция в бизнесе                                    | Калькуляция в бизнесе                      |
|                                            | Теория экономики продвинутой курс                        | Теория экономики продвинутой курс          |
|                                            | <b>БАКАЛАВР</b>                                          |                                            |
| <i>5 курс обучения</i>                     |                                                          |                                            |
| Экология                                   |                                                          |                                            |
| Налоговый менеджмент                       |                                                          |                                            |
| Социология Политология                     | Политика и социальная среда*                             | Политика и социальная среда                |
| Экономика и социология труда               | Управление стратегией человеческого ресурса*             | Экономика и социология труда               |
| Менеджмент                                 | Выбор в менеджменте*                                     | Менеджмент                                 |
| Управление качеством. Управление затратами | Управление экономикой*                                   | Управление экономикой                      |
| Финансовый менеджмент                      | Управление финансами*                                    | Управление финансами                       |
| Организационное поведение                  | Организационное поведение*                               | Организационное поведение                  |
| Управленческое консультирование            | Менеджмент связи и коммуникаций*                         | Управленческое консультирование            |
| <b>СПЕЦИАЛИСТ</b>                          |                                                          |                                            |
| <i>6 курс обучения</i>                     |                                                          |                                            |
|                                            | Учет управленческих решений                              | Учет управленческих решений                |
|                                            | Управление маркетингом                                   | Управление маркетингом                     |
|                                            | Управление рисками                                       | Управление рисками                         |
|                                            | Управление информационными технологиями                  | Управление информационными технологиями    |
|                                            | Дисциплины по выбору                                     | Дисциплины по выбору                       |
|                                            | <b>МАГИСТР</b>                                           | <b>МАГИСТР</b>                             |

\* – дисциплины, изучаемые в магистратуре

США и рассчитана до 2001г. Совместная программа партнеров преследует несколько целей. Содержание глобальной цели состоит в том, чтобы предоставить возможность молодым людям обеих стран получать образование и, соответственно, диплом независимо от страны поступления в высшее учебное заведение. Работа ведется в области бизнес-образования.

Так, в АмГУ осуществляется подготовка специалистов по специальности 06.08.00 “Экономика и управление на предприятиях” в соответствии с ГОС РФ по пятилетней вузовской программе. ДжГУ выпускает магистров делового администрирования (МВА) по шестилетней программе. Принимая во внимание, что Лиссабонская конвенция допускает наличие разного количества уровней квалификаций высшего образования в разных странах, нами изучены учебные планы подготовки специалистов по направлениям “Экономика и управление на предприятии” и МВА и сделана попытка разработки модели единого учебного плана. Программы МВА США и России предлагают определенный набор учебных дисциплин, что показано в таблице.

Из таблицы видно, что за пять лет студенты АмГУ изучают дисциплины 1 уровня (бакалавриат) ДжГУ и частично 2 уровня (магистратура). Это позволяет им, получив диплом специалиста, продолжить обучение в ДжГУ. Дополнительный год обучения в американском университете даст им право получить степень магистра.

В основном такой учебный план выполнит главную функцию – он обеспечит преемственность двух образовательных систем, а следовательно, и равную “ценность” дипломов квалифицированных специалистов. Это даст возможность молодому человеку выбирать не только *страну обучения*, но и *страну работы*, и будет еще одним шагом в процессе интеграции и интернационализации образования и создания мирового экономического хозяйства.

**СОВМЕСТНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
КАК ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ  
АКАДЕМИЧЕСКОГО НАУЧНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
И ВЫШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ**

*Биробиджанский государственный педагогический институт*

Кратчайшим и достаточно эффективным путем внедрения в практику конечных и промежуточных результатов научных исследований является их трансформация в образовательный процесс в высшей школе. Именно с такой целью Институт комплексного анализа региональных проблем Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИКАРП ДВО РАН) в городе Биробиджане и Биробиджанский государственный педагогический институт (БГПИ) выступили учредителями совместного научно-образовательного центра (СНОП), зарегистрированного на территории Еврейской автономной области (ЕАО) в качестве общественной организации со статусом юридического лица.

Сверхзадачей СНОП является интеграция усилий ученых ИКАРП ДВО РАН и преподавателей БГПИ в целях содействия комплексному развитию ЕАО как социоприродной и социально-экономической системы.

Первыми шагами на пути указанной интеграции стали: создание в БГПИ базовой кафедры географии, которую возглавил директор ИКАРП ДВО РАН, доктор геолого-минералогических наук А.А. Врублевский; объединение фондов научной библиотеки исследовательского института и библиотеки педагогического вуза для пользования студентами, аспирантами, преподавателями и научными сотрудниками; включение сотрудников академического института в преподавательскую деятельность на кафедрах вуза, а вузовских преподавателей, аспирантов и студентов в исследовательскую деятельность в составе лабораторий ИКАРП ДВО РАН по основным темам исследования.

Основной формой интеграции деятельности организаций-учредителей СНОЦ является работа сотрудников по совместительству. Научные сотрудники ИКАРП ДВО РАН входят в штат преподавателей различных кафедр БГПИ на 0,5 и 0,25 ставки профессоров или доцентов, читают нормативные курсы или спецкурсы для студентов, ру-

ководят курсовыми и дипломными работами, научными работами аспирантов и соискателей, участвуют в заседаниях ученого совета, советов факультетов, кафедр, научных и методологических семинарах вуза. Параллельно преподаватели БГПИ принимают участие в научных мероприятиях и работе ученого совета и лабораторий ИКАРП ДВО РАН, работают в его составе по совместительству. Углублению интеграции способствует работа совместной приемной комиссии в аспирантуру и по приему кандидатских экзаменов, совместный научный семинар по проблемам комплексного развития и устойчивого функционирования региона, объединенный общественный ученый совет по экспертизе научных исследований, докладов, материалов для публикации, кандидатских и докторских диссертаций.

Наиболее значительными совместными научными мероприятиями СНОП за последние два года стали международная научно-практическая конференция “Дальний Восток: территория, природа, люди” [1] и IV международный симпозиум “Человеческое измерение в региональном развитии” [2].

СНОП располагает квалифицированными научными и научно-педагогическими кадрами, способными оказывать населению, предприятиям и организациям Дальнего Востока широкий спектр научных и образовательных услуг по их заказам. Научные – социологические, социально-психологические, социально-педагогические, демографические, экономические, экологические, геологические, географические, биологические, по рациональному природопользованию, организации и охране труда и другие исследования. В случае недостатка или отсутствия нужных специалистов в своем составе СНОП имеет возможность привлечь специалистов других исследовательских институтов ДВО РАН. По всем направлениям научных исследований специалисты СНОП способны к разработке и реализации учебных планов и образовательных программ, направленных на подготовку специалистов к квалифицированному воплощению научных проектов в реальную практику.

Услугами СНОП и организаций-учредителей его наиболее активно до настоящего времени пользуется Правительство ЕАО, Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды. По их заказам проведены исследования плодородия почв, возможностей вторичного извлечения золота из техногенных отходов первичной его добычи, ресурсов для добычи торфа, его химического состава и калорийности в качестве топлива. Совместно с АмурКНИИ (город Благовещенск)

проводятся исследования запасов углеводородного сырья и минеральных ресурсов Бирофельдского грабена на территории ЕАО.

Однако возможности СНОП далеко не полностью реализуются как по причине субъективной недооценки роли науки и образования в региональном и в локальном развитии отдельных отраслей, так и по причине ограниченности финансовых возможностей для этих целей у потенциальных заказчиков на научные и образовательные услуги. На этом фоне наиболее результативной выглядит интеграция научных исследований и образовательной деятельности в системе организаций-учредителей СНОП. Это вселяет надежду на то, что в перспективе студенты БГПИ, аспиранты и соискатели ученых степеней будут востребованы как специалисты, соединившие в себе опыт учения и научных исследований.

Тем не менее сам факт интеграции образования и научных исследований в форме СНОП отвечает современному мировому опыту стран, которые принято уважительно называть развитыми. Они потому и развиты, что наука и образование в них включены в контекст комплексного развития. Опыт “пайдейя-полисов” (городов образования) и “пайдейя-регионов” (территорий образования) свидетельствует, что образование, занимая лидирующее значение в комплексном развитии, является не только локомотивом, но и механизмом социально-территориального развития [3]. Поэтому решение проблемы интеграции научных исследований и образования необходимо рассматривать лишь как начало объективно необходимой более глубокой интеграции науки и образования с другими не научными и не образовательными сферами. Жизнь показывает ограниченность и даже тупиковый характер политических и экономических путей преобразования и обустройства мира и перспективность духовных, прежде всего научно-образовательных начал [4].

Одним из приоритетных направлений в деятельности СНОП является поиск и реализация путей регионализации образования на российском Дальнем Востоке. При этом региональное образование рассматривается как один из решающих факторов коренизации населения в этой территории России. Менталитет образованного дальневосточника выражается не только в его ориентации в специфических особенностях Дальнего Востока, но и в соответствующем отношении к этому региону: чувстве удовлетворения и гордости за свою причастность к этой территории, готовности жить именно здесь и тем самым обеспечивать принадлежность всей России этой ее части. Сотрудни-

ками СНОЦ разработана концепция “Российское образование на Дальнем Востоке”, которая является ориентировочной основой для определения региональной составляющей государственного образовательного стандарта как в системе общего, так и в системе всех ступеней профессионального образования [5].

На данном этапе недолгосрочного существования СНОП наметились пути преодоления узкопрофильного подхода к решению региональных проблем с позиций комплексного синергетического подхода, возрос уровень УИРС и НИРС в БГПИ, расширился спектр образовательных услуг для населения: ведется повышение квалификации не только работников образования, но и других специалистов по вопросам экономики, менеджмента, охраны труда и техники безопасности, рационального природопользования и охраны окружающей среды. СНОП работает в направлении укоренения в сознании жителей региона понимания того, что наука и образование – неотъемлемые составляющие комплексного регионального развития.

### *Литература*

1. Доклады региональной научно-практической конференции “Дальний Восток: территория, природа, люди” /Под ред. В.Г. Шведова. Биробиджан, 1997.
2. Человеческое измерение в региональном развитии. Тезисы IV международного симпозиума /Под ред. А.А. Врублевского, В.Н. Никитенко. Биробиджан, 1998.
3. Печенюк А.М., Бляхер Е.Д., Мызан Г.И., Шубин В.Ю., Пахомов В.И., Мендель А.В., Король А.И. “Пайдейя-регио-Хабаровск” (1995-2005): Программа развития Хабаровского края через образование и культуру: Генеральная стратегия (проект). Хабаровск, 1995.
4. Акбашев Т.Ф. Третий путь. М., 1996.
5. Концепция: “Российское образование на Дальнем Востоке” /Под общ. ред. В.Н. Никитенко. Биробиджан, 1999.

*Н.Ф. Никитюк, Л.И. Дробот*

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ФОРМ И МЕТОДОВ  
ВАЛЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В МНОГОПРОФИЛЬНОМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ**

*Оренбургский государственный университет*

В последнее время обоснованную тревогу вызывает состояние здоровья подрастающего поколения. Анализ данных литературы свидетельствует о выраженной тенденции к росту соматических заболеваний среди подростков. Интенсификация учебного процесса увеличивает умственную нагрузку, снижает физическую активность, тем самым способствуя развитию гиподинамии и гипокинезии. Распространенность среди молодежи курения, употребления алкоголя, наркотических и токсических веществ негативно сказывается на работе жизненно важных органов, угнетает репродуктивную функцию молодых людей.

Принимая это во внимание, актуальность валеологического образования в учебных заведениях достаточно высока. Технологии образования по валеологии на сегодняшний день не состоятельны, не отвечают современным требованиям по формированию валеологической культуры подрастающего поколения.

Технологии валеологического образования в учебных заведениях, преследуя цель выпустить высококвалифицированного грамотного специалиста, упускают самое главное – создание условий для формирования в стенах вуза здорового человека, а значит, конкурентоспособного специалиста. Эта задача должна решаться комплексно с привлечением разнопрофильных специалистов, которые создают единое валеологическое пространство.

Инфраструктура валеологической системы вуза включает целый комплекс учебно-методических, научно-практических, медико-профилактических подразделений, которые подчинены единой цели – созданию адаптационно-реабилитационных условий и формированию валеологической культуры у каждого студента, преподавателя и сотрудника вуза.

Кафедрой валеологии Оренбургского государственного университета разработана концептуальная модель системы валеологического образования студентов и сотрудников с интеграцией учебного процесса и научно-практических исследований. Здоровье контингента образовательного процесса рассматривается в 3 направлениях: образовательная среда – здоровье, педагог – здоровье, студент – здоровье.

Исходя из направленности валеологического образования коллективом кафедры предложен многоуровневый комплекс, позволяющий внедрять современные технологии во все сферы образовательной деятельности вуза. Разработанный и предложенный валеологический комплекс направлен на интегральное объединение учебного процесса и проведение научных исследований. Составляющими комплексного подхода в деле валеологического образования являются взаимосвязанные и взаимообусловленные уровни, каждый из которых представляет отдельное структурное подразделение.

Главным подсистемным уровнем модели валеологического образования в Орнбургском государственном университете является кафедра валеологии. Это учебно-методический и научно-практический центр, который обеспечивает единое валеологическое пространство в вузе, подчиняя деятельность всех структурных звеньев главной цели – укреплению, сохранению и улучшению здоровья студентов и сотрудников.

Реализация поставленной цели возможна при создании лабораторно-диагностического блока, оздоровительно-восстановительного комплекса, информационно-аналитического подразделения.

В рамках валеологических структур осуществляются специализированные прогностические обследования студентов, преподавателей и сотрудников университета с целью выявления особенностей психического, физического, соматического, полового развития, проводятся индивидуальные консультации по вопросам коррекции здоровья. Взаимодействие кафедры валеологии со специалистами различного профиля в научно-исследовательских центрах будет способствовать внедрению в валеологический процесс образования научно-обоснованных технологий.

Проведение научных исследований на базе валеологического комплекса вуза позволяет разрабатывать современные научно-методические технологии, использование которых в учебном процессе значительно повысит коэффициент эффективности валеологического образования.

Таким образом, совершенствование технологических приемов в валеологическом образовании повысит резервы здоровья студенческой молодежи, будет способствовать формированию здорового образа жизни, поможет каждому человеку выбрать правильный стиль и уклад жизни.



*В.Е. Панин, Б.Б. Овечкин, Б.С. Зенин*

**ПОДГОТОВКА КАДРОВ И МЕЖДУНАРОДНОЕ  
СОТРУДНИЧЕСТВО НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ  
НАУКИ. ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТПУ И ИФПМ СО РАН**

*Томский политехнический университет*

В Томском политехническом университете вопросы интеграции высшего образования и фундаментальной науки начали развиваться еще в 80-е годы. В 1981 году в ТПУ открывается новая специальность 110800 – “Композиционные порошковые материалы, покрытия”. Заведовать кафедрой “Композиционных материалов и покрытий” (КМП) приглашается директор академического Института физики прочности и материаловедения (ИФПМ) СО РАН, известный ученый в области современного материаловедения, академик РАН В.Е.Панин. К учебному процессу привлекаются высококвалифицированные ученые академического института, современная лабораторная база. Развитие интеграционного процесса реализуется в открытии в 1989 году филиала кафедры КМП в академическом институте. В 1991 году на базе ИФПМ СО РАН, ТПУ и других ведущих организаций г.Томска Госкомитетом РСФСР по делам науки и высшей школы совместно с Сибирским отделением академии наук был организован Российский материаловедческий центр (РосМЦ), одной из задач которого явилась подготовка специалистов высокой квалификации в области материаловедения. Усиление роли фундаментальной науки в образовании, совместная подготовка специалистов существенно облегчили переход на многоуровневую систему образования в 1993 году (бакалавры, инженеры, магистры). Открываются новые направления бакалаврской (551600 – Материаловедение и технология новых материалов) и магистерской (551612 – Компьютерное моделирование получения, переработки и обработки материалов) подготовки. В 90-е годы вопрос интеграции высшего образования и фундаментальной науки становится генеральным направлением в развитии высшего образования. Принимается Федеральная целевая программа “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы”. Нарботанный опыт совместной деятельности ТПУ, ИФПМ СО РАН и РосМЦ обеспечил победу в конкурсе ФЦП “Интеграция” в 1997 г. проекта “Российский материаловедческий центр – форма интеграции высшего образования и фундаментальной

науки". В 1998 году к проекту подключаются еще 2 раздела: КО 129 – "Создание научно-учебного центра перспективных наноструктурных материалов" и КО 910 – "Учебно-научный центр АлтГТУ – Институт физики прочности и материаловедения СО РАН по фундаментальным наукам". Расширяется список исполнителей – Алтайский государственный технический университет (АлтГТУ) и научно-исследовательский центр "Спектр". ИФПМ СО РАН и РосМЦ, как одни из ведущих организаций в России и мире в области разработки перспективных материалов, обеспечивают выполнение проекта с использованием высококвалифицированных кадров, современной научно-исследовательской и лабораторной базы, современного научного оборудования, имеющейся инфраструктуры научных исследований. ТПУ и АлтГТУ реализуют опыт многоуровневой системы обучения студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов на основе современных информационных, образовательных технологий. НИЦ "Спектр", в котором с 1980 г. исследовались свойства ультрадисперсных порошков (УДП) и методы их применения для создания наноматериалов (НМ), использует результаты выполненных НИОКР, апробированные методы и технологии в области изготовления высококачественной нанокерамики и других НМ с целью внедрения разработанных конкурентоспособных технологий.

Совершенствование учебного процесса на основе интеграции фундаментальной науки и высшего образования ведется в нескольких направлениях:

*1. Привлечение высококвалифицированных кадров ИФПМ СО РАН для чтения лекций и ведения учебных занятий.*

В 1999 году к учебному процессу было привлечено со стороны академических подразделений 36 человек, в т.ч. 10 докторов и 20 кандидатов наук. Они обеспечили проведение лабораторных, практических и семинарских занятий по 14 дисциплинам, привлекались к чтению лекций по 8 дисциплинам. В выполнении курсовых и дипломных работ в качестве руководителей принимали участие 26 сотрудников ИФПМ СО РАН. Все виды практик – учебная (2-й курс), производственная (3-й курс), преддипломная (5-й курс) были проведены в ИФПМ СО РАН, РосМЦ, РИТЦе и обеспечены квалифицированным руководством со стороны ТПУ, АлтГТУ и академических подразделений. Подготовлены и прочитаны новые курсы специальной и магистерской подготовки – "Проблемы современного материаловедения", "Мезоструктурные методы исследования материалов", "Материало-

ведение и технология нанопорошков”, “Свойства наноструктурных материалов и методы их исследования” и др. Ведущие ученые ИФПМ СО РАН командировались для чтения лекций и проведения занятий в АлГТУ.

*2. Использование материально-технической и лабораторно-исследовательской базы ИФПМ СО РАН, РосМЦ, РИТЦа.*

В условиях нынешнего экономического кризиса остро встает вопрос обновления кафедр университетов современным оборудованием. Сотрудничество ТПУ, ИФПМ СО РАН и РосМЦ даст возможность использовать современную научно-исследовательскую лабораторную базу для проведения учебно-лабораторного практикума студентов на современном оборудовании, создавать учебно-методические материалы, основанные на последних научных достижениях. Следует отметить, что особенностью разработанных и поставленных лабораторных работ является то, что в их основе лежат методики и используется оборудование научных исследований, специально адаптированное к учебному процессу. Последние компьютерные программные продукты и информационные технологии, разработанные в ИФПМ СО РАН, используются в учебном процессе.

В ходе выполнения лабораторных работ, во время прохождения производственных практик и дипломирования, выполнения НИРС студенты, магистранты, аспиранты, сотрудники ТПУ и АлГТУ проводят исследования на самом современном научном оборудовании ИФПМ СО РАН и РосМЦ, включая автоматизированный лазерный измерительный комплекс, электронную и туннельную микроскопии, рентгеновский дифрактометр, оригинальную оптико-телевизионную установку “TOMSC”, машины “INSTRON”, “SHENK для исследования пластичности и прочности материалов новых поколений. Важно отметить, что в ходе совместных работ стала возможной модернизация оборудования, находящегося в университете, его программная поддержка. Так, на кафедре КМП ТПУ совместно с лабораторией технического зрения и неразрушающих методов контроля ИФПМ СО РАН спроектировано, изготовлено и установлено устройство ввода-вывода оптического изображения с растрового электронного микроскопа на дисплей компьютера. На основе научных исследований в области моделирования формирования наноструктурных материалов создана учебная программа DRON, на базе которой проводятся лабораторные работы по курсу “Физические методы исследования и свойства нанокompозитов”.

*3. Совместное выполнение НИР, в т.ч. с участием студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов, сотрудников ТПУ, АлтГТУ, НИЦ “Спектр”, ИФПМ СО РАН, РосМЦ.*

Подготовка специалистов всех уровней образования – бакалавров, инженеров, магистров, аспирантов ведется в неразрывной связи с научной тематикой ИФПМ СО РАН, ТПУ, АлтГТУ, НИЦ “Спектр”, РосМЦ. Участие студентов в научно-исследовательской работе начиная с ранних курсов в рамках выполнения совместных научных программ позволяет выявить наиболее талантливую молодежь, повысить качество подготовки, внедрять новейшие научные разработки в учебный процесс, формировать у студентов навыки научных исследований.

Студентки 3-го курса кафедры КМП ТПУ Н.Коробкина и А.Сон активно занимаются НИР с первого курса, имеют публикации в центральных журналах, активно занимаются изучением иностранного языка. Отличная учеба, участие в конкурсах, олимпиадах, конференциях отмечены в приказах ректора. Н.Коробкина получает именную стипендию Ученого Совета ТПУ.

Выпускные квалификационные работы (ВКР) бакалавров, инженеров и магистров выполняются по реальным научным темам, отличаются реальностью, практической ценностью и высокой эффективностью. Тематика работ утверждается совместными приказами ИФПМ СО РАН, ТПУ, АлтГТУ. Многие из студенческих работ используются в научных исследованиях сотрудников ИФПМ СО РАН. Высокий уровень выполнения ВКР отмечается в отчетах Государственных аттестационных комиссий, содержащих рекомендации для дальнейшего обучения в магистратуре и аспирантуре.

В 1999 году на кафедре КМП ТПУ – подготовлено 6 выпускников с красными дипломами. Их обладатели: четыре бакалавра, инженер и магистр. По итогам защит ВКР сразу 5 студентов (бакалавров) были рекомендованы и поступили в магистратуру, три – в аспирантуру. По итогам конкурса на звание “Лучший студент года Томского политехнического университета” 1999 года магистранты А.Ю.Быдзан и А.В.Коваль были признаны лучшими, получили дипломы и назначены на государственную стипендию Президента РФ. Студенты Ш.Байбулатов, И.Стороженко получили именные стипендии Правительства РФ. Высокий уровень научных исследований подтверждается участием студентов в составе авторских коллективов в Международных выставках:

– Вторая международная выставка “Инновация -99. Новые материалы” Москва, ВВЦ, 15-20 апреля 1999 г.

– Нижегородский международный форум “Великие реки России”, июнь 1999 г.

– Второй Международный Всесибирский инновационный форум, Томск, 8-10 декабря 1999 г.

Подготовка кадров высшей квалификации – докторантов, также имеет место в интеграционном проекте. В 1999 году в ТПУ открыта докторантура по специальности 06.16.01 – “Металловедение и термическая обработка металлов” и приняты три докторанта.

Сотрудничество с ИФПМ СО РАН позволяет решать и такую острую проблему, как построение послевузовской карьеры для наиболее подготовленных выпускников. Каждый год ИФПМ СО РАН берет по 6-8 человек, а всего с начала 90-х годов на работу в институт принято около 50 молодых ученых и специалистов. Так что проблема старения кадров для академического института не актуальна. Да и проблема трудоустройства для части молодых талантов – выпускников университета, практически решена.

#### *4. Международное научно-техническое сотрудничество.*

Высокий уровень научных исследований позволил установить тесные международные связи с Ульсанским университетом (Южная Корея), Дзилинским университетом (КНР), Штутгартским университетом (Германия). Подписано соглашение с Государственной лабораторией “Сверхтвердые материалы” Дзилинского университета о продолжении сотрудничества в области разработки новых сверхтвердых материалов. Продолжается тесное сотрудничество с Ульсанским университетом. Магистранты А.В.Коваль и А.Ю.Быдзан (президентские стипендиаты) выступили с докладами на международной конференции KORUS-99 (Новосибирск, май 1999г.). Отличная языковая подготовка, полученная в ТПУ, и интересные научные результаты работ, выполненных в ИФПМ СО РАН, обеспечили высокий уровень докладов. Профессор Сан Кью Ким выразил большой интерес, предложил сотрудничество и пригласил А.Коваль в августе этого года выступить с докладом на научном семинаре перед сотрудниками и аспирантами Ульсанского университета (А.Быдзан побывал в Ульсанском университете в 1998 году). Приглашение было принято и А.В.Коваль на английском языке прочитала ряд лекций, за что и получила гонорар в размере 160\$. В настоящее время продолжается работа над исследованиями по заказу корейских коллег. В рамках Договора о научно-

техническом сотрудничестве на 1999-2001 гг. между ТПУ и Ульяновским университетом в весеннем семестре 1999 г. в НИЦ "Спектр" ТПУ проходил обучение магистрант Ан Бюнг-Ги по теме "Исследование процессов компактирования нанопорошков и свойств прессовок". В осеннем семестре в Ульяновске проходит стажировку аспирант НИЦ "Спектр" 3-го года очного обучения.

Совместная работа академических и вузовских подразделений в выполнении проекта "Российский материаловедческий центр – форма интеграции высшего образования и фундаментальной науки" высоко оценивается и нашла широкое отражение в средствах массовой информации: публикации в газетах "Поиск", "Красное знамя", "За кадры", выступления на областном радио и телевидении [1-3].

### *Литература*

1. Панин В.Е., Зенин Б.С., Овечкин Б.Б. Особенности структуры и содержания дисциплины "Современные проблемы материаловедения" в системе дистанционного инженерного обучения //Тр. Межд. научно-практич. конф./ Технический университет: дистанционное инженерное образование. Томск, 1998.
2. Панин В.Е., Зенин Б.С., Овечкин Б.Б., Слосман А.М. Интеграционный процесс в образовательной технологии на примере кафедры КМП ТПУ и ИФПМ СО РАН //Тр. Межд. научно-практич. конф. Томск, 1999.
3. Панин В.Е. Союз нерушимый. Поиск, 1999, № 12.

*Г.И. Петрова*

## **ОТВЕТ ОБРАЗОВАНИЯ НА ГУМАНИТАРНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ТИПЕ КУЛЬТУРНОГО РАЗВИТИЯ И НАУЧНОГО ЗНАНИЯ**

*Томский государственный университет*

Внимание современного образования направлено вслед за научно-исследовательским интересом в сторону происходящих изменений в социальном развитии, связанных с переходом от индустриальной цивилизации техногенного общества к цивилизации постиндустриальной, коммуникативно-информационной, создающей условия и возможности для культурной гуманистической ориентации.

Техногенная цивилизация – тип общественного развития, обусловленный технологическим применением научных знаний и задающий соответствующую систему ценностей и норм: точность, единство взглядов, универсально-всеобщие регулятивы, единообразие и массовую клишированность, функциональную механическую определенность индивидуального и социального бытия. Социокультурное движение такого общества устойчиво, ибо базируется на воспроизводстве базовых структур (типа “производственных отношений” К.Маркса или “Мирового Духа” Гегеля). Однолинейная “стрела времени” в сторону прогресса дает оптимистическую определенность “модернистского проекта” (Ю.Хабермас). Данному типу социокультурного развития соответствует столь же устойчивая и единая система образования, для которой характерно понимание личности в плане общественной необходимости, универсальной массовой образованности и узкого профессионализма, связанного с приобретением конкретного объема знаний, умений и навыков, которых в устойчиво и одновекторно развивающемся мире хватало на период человеческой жизни. Универсализм и жесткий профессионализм в образовании способствовали становлению “массового общества” (Х.Ортега-и-Гассет).

Основными характеристиками современного развития являются фундаментальная и принципиальная неопределенность ключевых социальных параметров, динамизм, разнонаправленность, непредсказуемость (открытость) будущего, увеличение сложности информационного взаимодействия, принципиально изменяющего характер человеческого знания, роль науки и техники. Знание приобретает характер информации и, следовательно, теряет жесткую определенность конкретной (биологической, химической, физической, исторической

и т.п.) сферы. Оно овладевает областью работы человеческого сознания, становится деятельностным, внепредметным, технологичным, связанным с мыследеятельностными реакциями, интеллектуальными способностями, интуитивными ходами мышления. Будучи непосредственно обращенным к человеку (его сознанию), оно квалифицируется теперь как гуманитарное, а овладевая информационной сферой – способами, формами, методами работы сознания, – приобретает интегрированный содержательный инвариант, гуманитарный по своему характеру. Деятельностное знание теряет естественнонаучную, физико-математическую, обществоведческую, литературную, историческую и т.п. спецификацию. Оно как интегрированное и “оспособленное” становится всецело гуманитарным, связанным в содержательном плане со способами и ориентирами деятельности, ее ценностями и смыслами, ее целеполаганиями.

Ответ образования на информационные трансформации современного мира и характера научного знания о нем может быть лишь в его (образования) всеобщей гуманитаризации как его нового инвариантного содержания.

Это означает, что в информационном обществе образование по необходимости приобретает технологический характер, его содержание становится методологичным, внепредметным. Как таковое оно допускает плюрализм образовательных стратегий, переход к открытому и неоднородному образовательному пространству, гетерогенность образовательных практик и траекторий, ценностно-целевых установок и т.д. Все это создает условия для возникновения рынка образовательных услуг, где конкурентноспособным оказывается то образование, которое наиболее гуманитаризировано, то есть технологично. В конкретной образовательной практике это выражается в его содержательной ориентации на формирование не багажа предметных знаний (по математике, физике, истории и т.п.), но культуры (математического, физического, исторического и т.п.) мышления. Владея культурой мышления в соответствующих областях знания, человек может свободно ориентироваться в информационных потоках современного неустойчивого мира.



Б.Н. Пойзнер<sup>1</sup>, Э.А. Соснин<sup>2</sup>

## СИНТЕЗ СИНТЕЗИРУЮЩИХ НАУК И ИНТЕГРАЦИЯ УНИВЕРСИТЕТСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ФУНДАМЕНТАЛЬНЫМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ

<sup>1</sup>Томский государственный университет,

<sup>2</sup>Институт сильноточной электроники СО РАН, г.Томск

Сегодня за наукой сохраняется функция обновления культуры и прогнозирования наименее опасных путей в открытое будущее. Это требует: интеграции университетского образования и академического знания; *синтеза синтезирующих наук*; конвергенции наук о природе, человеке и обществе; сближения методов религиозного, художественного и научно-технического творчества; обращения к архаическому знанию ради получения новых технологий *etc.*

На наш взгляд, предпосылка этого – распространение эволюционного метода в естествознании и углублённые его приложения к проблемам гуманитарных наук. Продуктивный импульс для интеграции университетского образования и фундаментальных исследований способен дать объединение синтезирующих наук постнеклассического периода. В их число наряду с синергетикой входят: циклистика, эволюционная диатропика, мсметика, теория нейронных сетей, телеологическая теория информации, общая теория адаптации и, видимо, другие. Коснёмся некоторых из них кратко.

*Синергетика* занимается, в частности, выяснением факторов, влияющих на поведение динамических систем. Состояние динамической системы в данный момент описывают набором переменных. Множество этих состояний образует так называемое фазовое пространство, в котором каждому состоянию отвечает точка, а эволюция изображается траекториями. Исторические, социально-политические, экономические, демографические и пр. сюжеты всё чаще интерпретируют с помощью категорий синергетики (см. библиографию в [1]). Так, используемый в синергетике термин бифуркация (развилка) служит методологической основой ретроальтернативистики. Синергетика выясняет закономерности и механизмы переходов типа: “хаос из порядка”, “порядок № 2 из порядка № 1”, “хаос № 2 из хаоса № 1”, “порядок из хаоса” в сложной неравновесной и нелинейной динамической системе. Последний процесс, т.е. формирование эволюционирующих пространственно-временных структур, называют самоорганизацией. Особые интегративные возможности синергетики видны

из того, что благодаря ей сложился ряд полидисциплинарных подходов: системно-синергетический, социосинергетический, синергетико-экономический, нейросинергетический, информационно-синергетический. В диалоге с синергетикой возникла диатропическая познавательная модель, претендующая на синтез всех предшествующих познавательных моделей.

*Циклистика* изучает периодические явления в природе и обществе, поэтому её справедливо считать одной из древнейших наук. Идеи всемирно-исторической циклистки в трудах Н.Я. Данилевского, К.Н. Леонтьева, О.Шпенглера, Н.Я. Пэрны, Н.Д. Кондратьева, А.Л. Чижевского, А. Тойнби, Л.Н. Гумилёва, породили спектр толкований. Роль гелиофизического фактора в истории убедительно обосновал Чижевский. С 1941 г. роль международного координатора исследований по циклистике играет основанная Э.Р. Дьюи организация *Foundation for the Study of Cycles*, издающая журнал *Cycles*. Можно считать, что циклическое движение есть предельный случай нерегулярного движения, а потому математические модели циклистки составляют важные, но частные варианты синергетических моделей либо их гибриды.

Неологизм "*диатропика*" предложил Ю.В. Чайковский как имя науки о разнообразии (необходимость существования которой обосновал С.В. Мейен). Древнегреческое слово *diatropos* означает: разнообразный, разнохарактерный (*dia* означает полную степень качества, а *tropos* – поворот, направление, образ мыслей, характер, обычай, слог, стиль). Эволюционная диатропика занимается закономерностями разнообразия, не зависящими непосредственно от материальной природы объектов, образующих то или иное множество. Её интересует случайность, организующая разнообразие и, в конечном итоге, организующая эволюционные процессы. Исходное для диатропической познавательной модели понятие – ряд (а не бинарная оппозиция). Она оперирует рядом как фактом, сопоставляя его с другими рядами, выделенными по иным признакам. Выдвигая идею разнообразия, диатропика отказывается от единственности оптимального решения, понимаемого (в кибернетике) как совокупность всеобщих однозначных предписаний.

*Меметика* (*memetics*) описывает историко- и социокультурные процессы, в частности, возникновение, формирование, трансляцию знания, заимствуя понятия и объяснительные схемы эволюционной генетики. Своё имя меметика получила от неологизма мем (*mete*, от *memory* – память), предложенного в Р. Докинзом для обозначения эле-

ментарной единицы передачи социокультурной информации. Мем мыслится как аналог гена в биологии, распространяющийся подобно инфекционному процессу. Дискретные модели социокультурных процессов используются в культурологии уже полвека: вспомним понятия культурных паттернов (*patterns*, т.е. схем, форм, шаблонов), социальных эстафет, культурных образцов. Продолжением идеи мема служит выдвинутая концепция культургена, опирающаяся на параллели в механизмах передачи генетической и социокультурной информации (давно подмеченные в лингвистике). На наш взгляд, “прививка” синергетической методологии к меметике расширила бы перспективы моделирования исторических и социокультурных процессов, заложив базу культурометрии [1].

*Теория нейронных сетей* ориентирована на изучение и реализацию алгоритмов и устройств обработки информации, являющихся аналогами головного мозга человека. Процессы в искусственных нейронных сетях имитируют преобразование биоэлектрических импульсов в нервных системах мозга. Нейросеть состоит из формальных нейронов. Нейрон, получив сигнал, производит над ним некоторые операции и посылает результат на входы других нейронов, образующих сеть. Свойство нейросети – антропоморфная методика решения задач (типа классификации данных, распознавания образа, прогнозирования и др.), основанная на самообучении после прохождения этапа обучения решению стандартных задач (*patterns*). Согласно методологии построения нейросетей, нейроны можно моделировать довольно простыми автоматами с нелинейностью, зато сложность мозга и гибкость его работы детерминированы структурой связей между нейронами. Хотя процессы в нейросетях описываются в терминах теории самоорганизации, остаётся нерешённым вопрос о соотношении между классом динамических систем и классом нейросетей. По нашему мнению, для преодоления этого противоречия требуется модернизировать аппарат теории динамических систем, распространив его на нейросети. Это позволило бы учитывать феномены обучаемости и когнитивной активности социума в моделях социосинергетики и синергетической экономики [1]. Относительно перспектив взаимодействия теории нейросетей, меметики и синергетики надо иметь в виду, что концепция культургена объединяет мсм как квант культуры с эпигенетическими механизмами, действующими в человеке в акте его передачи. Они считаются обусловленными морфогенетическими и нейрофизиологическими процедурами, которые обеспечивают струк-

турную организацию мозга и его динамику. Причём обеспечивают на всех уровнях: от рефлекторных откликов нейросетей до восприятия и познания. Т.е. открывается возможность использовать аппараты синтезирующих наук в психологии и феноменологии [2].

*Телеологическая теория информации* (ТТИ) исходит из ситуации достижения некоторой цели (события), понятия целерационального действия и понятия оператора информации, организованного (с учётом цели) на базе некоторой информации. Информацию здесь определяют как совокупность приёмов, правил или сведений, необходимых для построения оператора. Опираясь на ТТИ, авторы предложили версию социальной информатики. Она позволяет раскрыть особенности функционирования логической информации в человеко-машинных средах; дать новую интерпретацию закономерностей динамики организаций; указать признаки “сетевого общества” и описать эволюцию личностных стандартов в контексте воспроизводства признаков личности etc.[3]. ТТИ актуальна и для истории в плане моделирования и реконструкции сюжетов. На ТТИ основан информационно-синергетический подход к изучению процессов самоорганизации / хаотизации в социуме. С мететикой и диатропикой ТТИ роднит понятие репликации (самовоспроизведения) информации, которую осуществляют мемы и гены.

Итак, для университета актуальны три взаимно усиливающих процесса: 1) синтез синтезирующих наук, имеющих ряд граней соприкосновения, обладающий своей логикой и динамикой; 2) интеграция университетского образования с фундаментальным знанием, успехи в получении которого зависят от прогресса синтезирующих наук; 3) стимулирование лизинга методологий в ходе этой интеграции и формирование инкубаторов технологий на территории университета (о п. 3 идёт речь в другом докладе авторов).

Работа выполнена по программе “Университеты России – фундаментальные исследования”, пр. № 3945/990675 (2000 г.).

#### *Литература*

1. Пойзнер Б.Н. История как предмет синтезирующих наук // Шпет Г.Г./Comprehensio. Томск: Водолей, 1999. С.123-133.
2. Пойзнер Б.Н. Модель психологического универсума человека как проблема синергетики //Психологический универсум образования человека нозтического. Томск: Водолей, 1999. С.59-68.
3. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Основы социальной информатики: пилотный курс лекций. Томск: ТГУ, 2000. 108с. (в печати).

*А.Д. Поляков, С.В. Ислентьев, Е.А. Кондратов*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ  
ЕДИНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО СТАНДАРТА**

*Кемеровский сельскохозяйственный институт,  
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности*

В условиях прогрессирующего экологического кризиса как никогда остро стоит проблема выживания всего Человечества. Возникновение противоречий между обществом и окружающей средой складывается не только из объективных причин, а в подавляющем своем большинстве из-за элементарной экологической безграмотности специалистов [4]. В современных условиях мы должны четко представлять себе, что такое экологическое образование, которое подчас подменяется экологическим всеобучем. Это образование должно строиться на трех основополагающих принципах: комплексности, поэтапности и непрерывности, в противном случае нам предстоит с сожалением констатировать факты нарушения природного равновесия.

Непрерывность данного процесса должна выражаться в целостной системе формирования устойчивой мотивации конкретного студента в необходимости самообразования и профессионального самосовершенствования.

Первый этап пройден в связи с введением обязательного спецкурса “Основы экологии” на всех факультетах нашего института и, к счастью, вызвал откровенную заинтересованность студентов, что автоматически устранило необходимость доказательств на право его существования. В процессе преподавания этого курса выявились трудности совсем иного порядка, заключающиеся в отсутствии базовых знаний экологического минимума, предусмотренных школьными программами, а это в значительной степени снижает усвоение гораздо более сложного материала.

Анализируя весь накопленный опыт в преподавании экологии, нами рассматриваются два возможных пути реализации непрерывного образования:

1. Междисциплинарный подход на основе синтеза экологических знаний.
2. Дифференциация путем экологизации основных учебных дисциплин.

Первый подход наиболее приемлем в силу специфичности процесса обучения на факультетах экономического и механизации, вто-

рой весьма эффективно может внедряться на зооинженерном факультете из-за наличия предметов биологического профиля.

Введение нового курса “Биология с основами экологии” на факультете механизации без сомнения является очень важным шагом в серьезной подготовке студентов. По данному предмету составлена программа, наиболее приемлемая в условиях нашего института. Один из ее вариантов был представлен на Международной конференции 12-16 сентября 1995 года в г.Томске и на Российской научно-практической конференции в Орле.

Немаловажным этапом непрерывного экологического образования является внеаудиторная научно-исследовательская работа, связанная с полевыми и лабораторными экспериментами по изучению и моделированию экосистем различной иерархии, что позволяет отработать навыки прогнозирования возможных изменений при воздействии на систему различных факторов [2,3]. В настоящее время сформирована и работает по индивидуальным заданиям творческая студенческая группа, при активном участии которой создан аквариумный комплекс, с помощью которого стало возможным проведение серии экспериментов по проблемам адаптации одних организмов к другим (коадаптации), отработки навыков моделирования и измерения факторов окружающей среды (абиотических факторов), гидрохимического анализа образцов, биотического анализа и др.

В соответствии с решениями конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.) нами разрабатываются индивидуальные программы для студентов, направленные на решение проблем сохранения биологического разнообразия в Кузбасском регионе. Среди основных направлений научно-исследовательской работы следует отметить следующие:

1. Установление зависимости между эпидемиологической напряженностью и биологическим разнообразием.
2. Изучение степени трансформации популяций в антропоценозах промышленной и сельскохозяйственной зон Кемеровской области.
3. Биоразнообразие редких видов в Кузбассе.

В настоящее время в связи со слабой подготовкой средних общеобразовательных школ в формировании у выпускников целостного экологического мировоззрения данная проблема должна решаться на уровне высших учебных заведений.

Нами предлагается осуществлять экологическое образование и природоохранное воспитание в три последовательных этапа:

*Первый этап* включает необходимость познания экологии как науки с необходимостью математического моделирования природных и искусственных экосистем различного иерархического соподчинения. На этом этапе огромную роль призваны сыграть базовые школы и колледжи аграрного профиля. Преподаватели данных учебных заведений должны осуществлять экологическое подготовку в системе инновационного образования.

Нами разработаны специальные программы, обеспечивающие максимум подготовительных мероприятий для лучшей адаптации выпускников этих учебных заведений к специфичным условиям обучения в высшей школе. Успех этого этапа полностью зависит от тесного контакта преподавателей школ, колледжей и вузов. Накоплен соответствующий опыт в совместном решении экологических проблем студентов института, колледжа и базовых школ (познавательные зоологические экскурсии, планирование маршрутов экологической тропы, экспедиционное участие в полевых исследованиях динамики численности паразитофауны искусственных агроценозов и др.). Подобное решение позволило значительно повысить качественный состав поступающих в сельскохозяйственный институт абитуриентов.

*Второй этап* охватывает междисциплинарную интеграцию единого экологического образования. Этот этап самый ответственный в плане подготовки студентов к восприятию научных подходов в экологии. При изучении предметов общенаучного цикла у студентов формируется гуманистическое отношение к природе. Здесь необходимо тесное сотрудничество преподавателей отдельных дисциплин и специалистов-экологов, включая совместное проведение занятий, круглых столов, пресс-конференций и др. Около пяти лет существует научно-педагогическая творческая группа энтузиастов из медицинской академии, сельскохозяйственного института, Аграрного центра и др., обеспечивающая научными и методическими рекомендациями преподавателей не только сельскохозяйственного института, но и всех заинтересованных организаций и лиц.

Выход из положения, когда не хватает учебного времени на один предмет (Основы экологии), видится нам в межпредметной преемственности ранее изучаемых и органически связанных с ним биологических дисциплин [1]. Общебиологические предметы призваны пропагандировать идеи сохранения биологического разнообразия, общие закономерности взаимодействия организма и среды его обитания.

*Третий этап* завершается изучением спецкурсов “Основы экологии”, “Охрана природы” и написанием главы “Охрана окружающей среды” дипломного проекта. На этом этапе формируется молодой специалист-эколог, способный работать по ресурсосберегающим технологиям и быть активным пропагандистом идей охраны природы среди различных слоев населения.

Только целенаправленное экологическое образование на всех этапах обучения призвано сформировать экологически грамотного специалиста, способного обеспечить устойчивое развитие общества без катастрофического разрушения природной среды.

Таким образом, непрерывное экологическое образование должно преследовать единственную цель: подготовить эколога-профессионала, обладающего всем арсеналом научных знаний и опыта.

### *Литература*

1. Калягин Ю.С., Поляков А.Д. Межпредметная преемственность при изучении курсов зоологии и охраны природы на заочном отделении в системе сельскохозяйственного образования //Тез. докл. 4 научно-методической конференции филиала по совершенствованию высшего заочного сельскохозяйственного образования. Кемерово, 1991. С.49-50.
2. Калягин Ю.С., Поляков А.Д. Педагогический аспект природоохранного воспитания в непрерывном экологическом образовании // Тез. докл. 5 научно-методической конференции по совершенствованию учебного процесса в современных экономических условиях. Кемерово, 1994. С.14-15.
3. Калягин Ю.С., Поляков А.Д. Применение методики анкетирования для активизации природоохранной подготовки будущего учителя-биолога //Тез. докл. Российской научно-практической конференции по фундаментальной и методической подготовке будущего специалиста по экологии и охране природы. Орел, 1994. Ч. II. С.173-174.
4. Поляков А.Д. Интегрированная система природоохранного воспитания в непрерывном экологическом образовании //Тез. докл. 5-й научно-методической конференции по совершенствованию учебного процесса в современных экономических условиях. Кемерово, 1994. С.15-16.



*В.И. Разумов, К.Н. Полещенко, А.Л. Агафонов*  
**КАТЕГОРИАЛЬНО-СИСТЕМНАЯ МЕТОДОЛОГИЯ  
В РЕКОНСТРУКЦИИ КУРСА  
“КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ”**

*Омский государственный университет*

Интеграция дисциплин – характерный признак современной образовательной системы. Эффективность интегративных процессов в значительной степени определяется тенденциями развития гуманитарного знания, содержание которого все более нуждается в наполнении естественнонаучными компонентами. Важнейшим направлением в развитии гуманитарных дисциплин становится их наполнение естественнонаучными методами вместе со специфическими когнитивными механизмами, делающими доступным их применение в гуманитарной сфере. Наиболее приемлемой для трансляции и адаптации естественнонаучных представлений в область гуманитарных дисциплин является общеобразовательный курс “Концепции современного естествознания” (КСЕ). Излагаемый в учебном курсе КСЕ материал затрагивает философские основания науки, что необходимо при осмыслении и интерпретации каждой естественнонаучной концепции. В свою очередь, философская компонента способна служить источником приемов, позволяющих организовывать и передавать естественнонаучные знания в гносеологически емкие структуры – категориальные схемы (КС), разрабатываемые в рамках категориально-системной методологии (КСМ). Работа в области КСМ, благодаря поддержке OSI AF, стала доступной пользователям электронных библиотек и разработчикам программ дистанционного обучения [Разумов В.И. Категориально-системные методы в подготовке научных кадров. Омск: ОмГУ, 1999. 210с.] [<http://www.ic.omskreg.ru/~cognitiv>]. КСМ объединяет классы КС, где КС являются мультидисциплинарными конструкциями и могут применяться в качестве когнитивных инструментов. С помощью КС достигается перенос закономерностей, уже зафиксированных в конкретной КС специфическим структурным расположением категорий и заданием функциональных взаимоотношений между ними, на осваиваемую предметную область. В основу конструирования КС заложена онтологическая идея формирования групп категорий в виде архетипических структур, согласовывающих осваиваемые объекты универсума с их мысленными дополнениями, содержащимися в психическом пространстве субъекта.

В процессе реструктуризации курса КСЕ с применением КСМ решались следующие задачи: изложение опыта, полученного при использовании КСМ в обработке естественнонаучных знаний, а также в ходе подготовки курса КСЕ для студентов гуманитарных специальностей; описание основных методологических и методических особенностей формирования курса КСЕ так, чтобы с его помощью осуществлялся перенос знаний и методов мышления, свойственных естествознанию, в гуманитарные специальности; преобразование материалов КСЕ с включением в них КС КСМ, играющих роль инструментов междисциплинарного переноса знаний.

В качестве основы для построения алгоритма формализации материалов КСЕ на основе КСМ использовались следующие компоненты, образующие блок-схему (рис. 1) последовательных преобразований учебного материала курса КСЕ:

1. Метафизическая проекция (МП) – объект-заместитель исследуемого, конституируемая специалистом реальность, с которой он будет работать конструктивно. Первоначально, а priori – это набор экзистенциальных гипотез, постулирующих существование познаваемого объекта и наделяющих его определенными свойствами.

2. Философема (Фил.) – способ вопрошания; выраженное в словах, образах, метафорах удивление, недоумение по поводу результатов проведенного процесса МП. Фил. есть выражение мысли, вызывающее неизбывный интерес, служа тем самым генератором проблем.

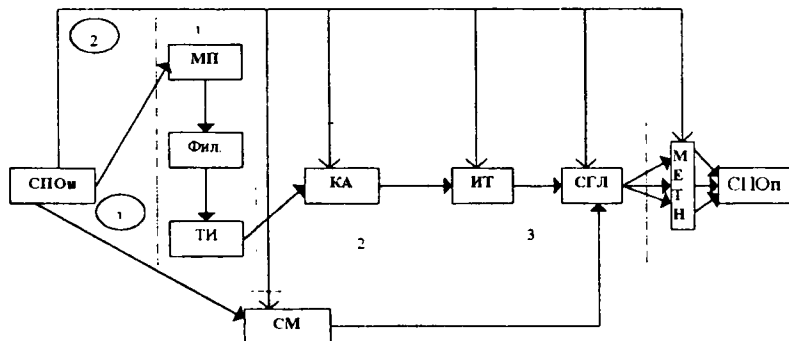


Рис. 1. Блок-схема этапов подготовки исследовательского процесса.

Обозначения: цифры 1,2 в кругах обозначают соответственно чувственный и сверхчувственный потоки информации: СПОи, СПОп – сложная предметная область исследуемая, преобразуемая; МЕТИ – методы естественных и точных наук

Фил. выступают своеобразными “аттракторами” интеллектуальной культуры. Вокруг них происходят движения идей различных эпох.

3. Типология изменения (ТИ) – способ, которым определяются общие условия организации и функционирования частей МП. ТИ получает выражение в определенной системе категорий, в которой обобщается, осмысливается Фил.

4. Качественный анализ (КА) – класс категориально познавательных методов, предназначенных для построения КС и качественных моделей. Процедурами КА совмещаются потоки чувственного и сверхчувственного, конечного и бесконечного в представлении предмета, формулируется проблема и выбирается конкретная КС, необходимая для ее решения.

5. Изменение типа (ИТ) – класс преобразований, подготавливающих информацию КС и качественных моделей к интерпретации количественными методами.

6. Содержательное моделирование (СМ) – комплексное, категориально-системное представление предметной области, включая постановку и решение проблемы в общем виде.

7. Содержательно-генетическая логика (СГЛ), в частности, обеспечивает формирование понятийного базиса математических моделей.

Доступность курса КСМ пользователям Интернет позволяет в ближайшей перспективе реализовать проект курса “КСЕ на основе КСМ” для дистанционного обучения.

*Т.В. Селиванова*

## **РОЛЬ КОМПЛЕКСНОЙ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ - ГЕОЭКОЛОГОВ**

*Дальневосточный государственный технический университет,  
г.Владивосток*

Дальневосточный государственный технический университет в лице кафедры геофизики, геоэкологии и земельного кадастра (ГГ и ЗК) совместно с Дальневосточным геологическим институтом ДВО РАН в течение двух последних лет является участником федеральной целевой программы “Государственная поддержка интеграции высшего

образования и фундаментальной науки” по направлению “Поддержка экспедиционных и полевых исследований с участием студентов, аспирантов и преподавателей вузов”. Полевые работы выполнялись в рамках комплексной экспедиции “Оценка биологических и минеральных ресурсов, состояния и изменения окружающей среды, климата и продолжения тихоокеанской окраины России” по разделу “Антропогенное загрязнение и процессы самоочищения в геоэкологических системах зоны перехода океан-континент”.

Полевые работы проводились в период летних учебных практик 1997-98гг. отрядом в составе старших научных сотрудников геологического, географического и тихоокеанского научно-исследовательских институтов ДВО РАН, доцентами кафедры ГГ и ЗК, аспирантами и студентами-геоэкологами начальных курсов. Основным назначением комплексной экспедиции, в которой были задействованы ведущие специалисты Дальневосточной Академии наук являлось закрепление теоретических знаний студентов-геоэкологов в процессе полевых исследований, получение ими навыков практической и научной деятельности, сбор полевых материалов для решения фундаментальных и прикладных научных проблем по направлению: “Реакция минеральной среды на антропогенное воздействие”. Полевые исследования проводились в Дальнегорском рудном районе и Приханкайской низменности, считающиеся наиболее экологическими проблемными территориями Приморского края. Целью проведения полевых работ являлось изучение естественных и измененных под влиянием горнодобывающей промышленности и сельскохозяйственного воздействия минеральных зон.

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие мероприятия:

- изучение состояния минеральных систем зоны аэрации аномального загрязнения территорий, подвергнутых воздействию горнодобывающей промышленности;
- изучение характера загрязнения почв и минерального субстрата на территориях, испытавших длительное сельскохозяйственное воздействие;
- изучение процессов, происходящих в хвостохранилищах обогатительных фабрик;
- оценка масштаба погружения земной поверхности открытыми горными разработками и активизации вскрытых тектонических нарушений.

В подготовке будущих геоэкологов неоспоримо велика роль полевых работ и особенно участия в них представителей научных подразделений. Даже такое пока не долгосрочное сотрудничество обусловило значительный рост научной активности студентов.

По результатам научной работы два студента геоэкологической специальности отмечены именными стипендиями, в том числе и Сороса.

Хотелось бы надеяться, что начатое, бесспорно нужное и перспективное сотрудничество между нашей кафедрой и научно-исследовательскими институтами ДВО РАН будет продолжено в рамках Федеральной целевой программы "Интеграция".

*В.А. Скрипняк, Э.Р. Шрагер, Т.М. Платова, В.И. Масловский*

**СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ЭЛИТАРНЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ  
В ОБЛАСТИ ФИЗИЧЕСКОЙ МЕЗОМЕХАНИКИ  
И КОМПЬЮТЕРНОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ НОВЫХ  
МАТЕРИАЛОВ НА БАЗЕ ЦФИЭО ФЦП "ИНТЕГРАЦИЯ"**

*Томский государственный университет*

Центр фундаментальных исследований и элитарного образования "Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование новых материалов" создан в 1997 г. в рамках ФЦП "Интеграция" как новая организационная форма, отвечающая задачам ТГУ и ИФПМ СО РАН по укреплению приоритетного научного направления физической мезомеханики. Центр упорядочил ранее существовавшие связи факультетов ТГУ и ИФПМ СО РАН в научной и образовательной сфере. В ЦФИЭО "Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование новых материалов" со стороны ТГУ вошли физический и физико-технический факультеты, филиалы кафедр этих факультетов в ИФПМ СО РАН, со стороны ИФПМ СО РАН – научно-исследовательские лаборатории.

В настоящее время кафедра теории прочности и проектирования ТГУ, ее филиал в ИФПМ СО РАН, кафедра механики деформируемого твердого тела ТГУ совместно с Международной лабораторией физической мезомеханики и неразрушающих методов кон-

троля ИФПМ СО РАН; лабораториями компьютерного конструирования материалов ИФПМ СО РАН, механики структурно-неоднородных сред ИФПМ СО РАН, систем технического зрения ИФПМ СО РАН, физики прочности ИФПМ СО РАН, керамических композиционных материалов ИФПМ СО РАН и др. в рамках центра решают следующие задачи:

- обеспечивают подготовку элитарных специалистов в рамках многоуровневой системы образования: *бакалавр* (по направлениям 553100 – техническая физика, 553300 – прикладная механика) – *магистр* (по направлениям 553105 – физическое моделирование структуры, свойств и технологий получения материалов, 553302 – механика деформируемого твердого тела, 553303 – вычислительная механика) – *аспирант* (по специальностям 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела, 01.04.07 – физика твердого тела) – *докторант*;

- обеспечивают подготовку и переподготовку кадров на основе индивидуального обучения по новым технологиям и научным направлениям;

- решают задачу привлечения студентов, магистрантов, молодых специалистов к решению фундаментальных и научно-прикладных проблем физической мезомеханики и компьютерного конструирования материалов;

- обеспечивают координацию научных исследований специалистами ТГУ и ИФПМ СО РАН в области физической мезомеханики и компьютерного конструирования новых материалов;

- осуществляют кооперацию по использованию приборной и материальной базы для подготовки специалистов и проведения совместных научных исследований.

Благодаря привлечению к работе центра высококвалифицированных специалистов ИФПМ СО РАН физико-техническому факультету удалось существенно расширить спектр элективных специальных дисциплин в программах бакалавриата и магистратуры, подготовить междисциплинарные лекционные курсы, решить организационные вопросы прохождения учебной, производственной и преддипломной практик, привлечь студентов факультета к научным исследованиям по фундаментальным проблемам физики и механики конденсированных сред. Организация общегородского семинара для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов по научному направлению “Физическая мезомеханика материалов” позволила ин-

тенсифицировать информационный обмен между специалистами в Томске и инициировать ряд заявок на получение грантов по темам совместных проектов.

Принятые организационные формы деятельности в ЦФИЭО “Физическая мезомеханика и компьютерное конструирование новых материалов” позволяют привлекать дополнительные инвестиции для реализации как образовательных программ, так и для перспективных научных исследований.

*Ю.Г. Слижов, Т.С. Минакова, Л.М. Коваль*

**СОВРЕМЕННОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
НА ОСНОВЕ СОТРУДНИЧЕСТВА ХИМИЧЕСКОГО  
ФАКУЛЬТЕТА ТГУ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ  
ИНСТИТУТОВ В РАМКАХ ФЦП “ИНТЕГРАЦИЯ”**

*Томский государственный университет*

Особое внимание в последние годы уделяется вопросам интеграции высшего образования и фундаментальной науки, которая должна способствовать фундаментализации образования, объединению учебных вузовских и академических организаций, повышению качества образования.

В интеграционной практике центра “Полифункциональные химические материалы и технологии”, созданном на химическом факультете по ФЦП “Интеграция”, уделяется большое внимание вопросам учебно-методической, организационно-методической, научной работы в целях совершенствования учебного процесса и повышения качества подготовки специалистов. Так, открытая в 1998г. специализация по фотохимии развивается как в учебном, так и в научном направлении. Учебный процесс данной специализации по спецкурсам осуществляется, главным образом, сотрудниками отдела фотоники Сибирского физико-технического института (СФТИ) – докторами и кандидатами физико-математических наук. Разработаны и прочитаны на высоком научном и методическом уровне 11 курсов лекций, поставлен лабораторный практикум. При совместном руководстве преподавателей факультета и сотрудников СФТИ выполняются дипломные и курсовые работы, осуществляется руководство магистрантами и аспи-

рантами. Периодически проводятся научные и методические семинары отдела фотоники СФТИ и кафедр физической и органической химии. Все это способствует взаимному росту преподавателей университета и сотрудников института и наполняет учебный процесс новым содержанием.

С сентября 1998г. студенты химического факультета имеют возможность получить дополнительное образование по химии твердого топлива на базе НИИ прикладной механики и математики (НИИПММ) и центра исследования и образования в области ракетно-артиллерийских наук ТГУ (ЦИОРАН). Первые студенты, обучающиеся в ЦИОРАНе, защитили дипломные работы, темы которых объединили научные интересы отдела НИИПММ и кафедры физической и коллоидной химии. Молодым специалистам, наряду с дипломами о высшем образовании, вручены удостоверения ЦИОРАН. Готовятся к печати совместные статьи.

Тесное сотрудничество в обучении студентов, магистрантов, аспирантов имеют кафедры химического факультета (особенно кафедры высокомолекулярных соединений и кафедры физической химии) с институтом химии нефти (ИХН) СО РАН. Сотрудники ИХН читают большие курсы лекций для студентов, специализирующихся на кафедре ВМС, на базе института проводятся лабораторные практикумы или выполняются отдельные работы, издаются совместные учебно-методические пособия.

В целом привлечение сотрудников НИИ к учебному процессу приводит к обогащению учебного процесса профессиональными навыками, накопленными в институтах, а использование приборной и компьютерной базы институтов повышает эффективность обучения.

Проводимая на химическом факультете работа укладывается в рамки второй модели интеграции, которая представляет собой создание Федерального исследовательского университета с привлечением интеллектуального потенциала и материальной базы академических институтов. В учебно-научном процессе факультета осуществляется связь не только с НИИ г.Томска, но и с научно-исследовательскими институтами Санкт-Петербурга (НИИ физики при СПбГУ), Новосибирска (институт катализа СО РАН) и др. Взаимодействие с институтами осуществляется на договорной основе без создания специальной структуры. Результаты этого сотрудничества видны уже сегодня, они особенно существенны и значимы в сфере совместной подготовки специалистов высшей квалификации.



## ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В УНИВЕРСИТЕТАХ И ЛИЗИНГ МЕТОДОЛОГИЙ

<sup>1</sup>Институт сильноточной электроники СО РАН, г.Томск

<sup>2</sup>Томский государственный университет

Для организации любого исследовательского процесса по минимуму необходимо иметь: а) коллектив людей, занятых решением тех или иных задач и имеющих различные методологические предпочтения в обращении с проблемами (среда + методологический плюрализм); б) программу исследований и комплементарную к ней потребность общества в её осуществлении; в) финансовые, материальные и информационные ресурсы для её реализации.

В работе мы попытаемся дать обзор способов организации исследовательской деятельности в университетах в XXI веке. Сложившаяся к XX веку форма существования университетов предполагала:

- опору на государственное финансирование;
- обучение широкому ряду дисциплин (*universitas* – по-латыни – совокупность);

- приоритет теоретических исследований перед эмпирическими.

Как и любой социальный организм, университет находится в зависимости от среды обитания, и общественные изменения обязательно влияют на его структуру и функции. В течение веков форма жизнедеятельности университета менялась незначительно. Для серьезных изменений не было причин, поскольку *сохранялось устойчивое финансирование университетов государством*.

Обозначим перемены, произошедшие с социальной средой исследовательских организаций за последние два десятка лет:

1. *Темп*. Сократилось время, затрачиваемое на конкретное исследование, время на публикацию своих достижений в научной периодике, сократился срок жизни конкретной технологии, которую сменяет новая технология.

2. *Законодательная база*. Появились или готовятся законы, регламентирующие правила обмена, лицензирования и купли-продажи интеллектуального продукта.

3. *Увеличилась доля сложных (полидисциплинарных) проектов*, выполнение которых требует участия нескольких организаций в общем пути научных исследований – как в государственном, так и в частном секторе.

4. *Новые и расширенные старые формы взаимодействия науки и производства* появились в результате потребности в получении выгоды от тех средств, которые затрачиваются обществом на финансирование науки (см. подробный обзор в [1]).

*Появление новых научных дисциплин, сокращение времени жизни технологий и увеличение расходов на их трансляцию студентам поставило перед университетом XX в. задачу повышения качества образования, введения в учебные программы междисциплинарных предметов, обеспечение более прагматического образования, предусматривающего полноценное сотрудничество с производством.*

Новая форма организации университета предполагает отказ от традиционного акцента на теоретические исследования и пассивную форму обучения в пользу активной, когда студент получает возможность еще в процессе учебы начать работать по специальности и даже получать оплату за свою исследовательскую работу. Следующие этим принципам университеты называются в США *предпринимательскими* [2]. Ключевым фактором, вызвавшим их к жизни, был недостаток финансирования для обеспечения современного и многопрофильного образования. Значит, можно прогнозировать ту же метаморфозу наших университетов, испытывающих с 1990-х гг. заметное сокращение бюджетного финансирования.

Перечислим источники и формы получения финансирования уже сложившихся в США предпринимательских университетов:

1. *Неформальные связи с производством.* Получить деньги этим путём можно только при активном участии университета в разработке и внедрении новых технологий. Для успешного внедрения учебными заведениями технологий в промышленность требуется внешнее окружение, способное к технологическому развитию, лабораторные возможности, необходимый персонал (который, как правило, формируется из числа студентов) и преподаватели, способные руководить такими специфическими исследованиями. Формируются так называемые *полуавтономные рабочие группы по сотрудничеству с промышленностью*. Университеты предоставляют им номинальную финансовую поддержку, ожидая прибыли от исследований и внедрения результатов. Преподаватели и студенты, в свою очередь, получают от университета право пользоваться финансами промышленного предприятия, право оформлять патенты и определять размеры причитающихся им авторских процентов.

2. *Дополнительные возможности:*

– создание *университетских некоммерческих центров*, ставящих своей задачей способствовать коммерциализации университетских и научных разработок;

– создание *центров технического содействия* (технологических инкубаторов), контролирующих и оптимизирующих составление соглашений о know-how, а также обеспечивающих расчёт инженерных, научных и технических потребностей;

– предоставление исследовательского оборудования для проведения научных, испытательных и опытно-конструкторских работ.

Какие выгоды от взаимодействия с университетом получают сторонние и возникающие в ходе сотрудничества компании? Это:

– получение доступа к уникальным установкам и оборудованию;

– сотрудничество со студентами – потенциальными служащими;

– возможность проведения независимой экспертизы промышленных проектов.

Университет, в свою очередь, получает не только финансовую поддержку для осуществления его функции обучения, но и:

– обогащает свое представление о проблемах реальной жизни,

– знакомит студентов с возможными работодателями и одновременно повышает свой престиж,

– удерживает в своем составе квалифицированных преподавателей и работников, предоставляя им возможность пользоваться дивидендами от внедрения технологий,

– выявляет фирмы для предложения новых технологий.

Если же подходящего промышленного окружения у университета нет, то *такое окружение надо постепенно создавать* своими силами. Для этого на территории западных университетов были организованы *инкубаторы технологий*, главной целью которых была в буквальном смысле “инкубация” (от лат. *incubare* – высиживать птенцов) новых компаний, мелких научно-производственных фирм, которые взролеют под присмотром поддерживающих структур: секретариата, администрации, штата квалифицированных бизнесменов, размещённых на территории университета. Повзрослевшая фирма может со временем приобрести самостоятельность. Но в любом случае появление таких фирм становится производственной средой, которая заинтересована в получении выпускников этого университета и вносит заметный вклад в его финансирование.

Сказанное, по существу, является описанием *способов сохранения* вузовской системы передачи знаний, которая, как мы видели, дол-

жна быть существенно трансформирована. Ключевой особенностью такой трансформации является некое качественно-новое *взаимодействие* специалистов самых разных дисциплин: физиков, химиков, культурологов, экономистов, программистов, профессионалов в области связей с общественностью (PR), юристов и т.д. Для того, чтобы выразить самостоятельный характер новой социальной потребности в таком взаимодействии, которое обеспечивало бы исследовательскую деятельность (а не имитировало бы оную), мы ввели понятие *лизинга методологий* [3].

Понятие лизинга используется нами как производное от английского юридического термина *lease*, означающего *сдавать/брать внаём* и действие по глаголу. Этим мы стремимся подчеркнуть: 1) использование в научной практике понятий из сферы бизнеса правомерно; 2) сумма исследовательских средств (и материальных, и идеальных) составляет, как сказали бы Э. Леруа с В.И.Вернадским, ноосферный ресурс; 3) некоторые части этого ресурса принадлежат – согласно авторскому праву – тем или иным лицам, товариществам и т.д., другие же части представляют собою *res nullius* (бесхозную вещь), а отдельные – ворованный воздух (в смысле О. Мандельштама); 4) лизинг предполагает активность нескольких субъектов: сдающего/берущего в аренду и, возможно, междисциплинарного посредника; 5) лизинг методологического имущества, как и любого другого, занимает своё особое место при разработке содержания, структуры этапов, графика выполнения научного (научно-технического) проекта и при реализации его.

Принципы, которыми следует руководствоваться, осуществляя лизинг методологий, составляют предмет самостоятельного изучения. Возможно, изучение это стоило бы предпринять исследователям, практикам и организаторам университетского образования.

Работа выполнена по программе “Университеты России фундаментальные исследования”, пр. № 3945/990675 (2000 г.).

#### *Литература*

1. Евтушенко Г.С., Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф. Как начать работать в научном сообществе. Томск: ТГУ, 1998. 140с.
2. Baba M.L. University Innovation to promote Economic Growth and University: Industrial Relations //Technological Innovation and Economic Growth. Monograph, IC2 Inst. of Texas at Austin, 1987.
3. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Авантюра просвещения //Вуз-XXI и культура: Сб. статей. Казань: КГТУ, 2000. С.8-11.

*В. Ф. Тарасенко*

**ГОРОДСКОЙ СЕМИНАР “ГАЗОВЫЕ И ПЛАЗМЕННЫЕ  
ЛАЗЕРЫ” И МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
“ИМПУЛЬСНЫЕ ЛАЗЕРЫ НА ПЕРЕХОДАХ АТОМОВ  
И МОЛЕКУЛ” В ИНТЕГРАЦИОННОМ ПРОЦЕССЕ**

*Институт сильноточной электроники СО РАН, г.Томск*

Процесс интеграции предусматривает тесное сотрудничество и обмен знаниями сотрудников различных научно-исследовательских и учебных заведений, а также применение этих знаний в учебном процессе, включая подготовку кадров высшей квалификации (докторантов и аспирантов). Сотрудничество может заключаться в подаче совместных грантов, проведении совместных работ, выполнении совместных контрактов и хозяйственных договоров, участии в совместных семинарах, совместной организации конференций, написании в соавторстве монографий, учебных пособий, обзоров, статей, подаче совместных докладов и т.д. В данной работе представлен опыт взаимодействия сотрудников академических институтов г.Томска и сотрудников Томского государственного университета, в том числе сотрудников его НИИ, при проведении совместных семинаров и организации совместных Международных конференций. Отметим, что практическое сотрудничество при проведении совместных научных исследований началось с середины 70-х годов и, что благодаря длительному неформальному сотрудничеству различных коллективов организация под руководством Г.В.Майера (ТГУ) и В.Ф.Тарасенко (ИСЭ СО РАН) центра фундаментальных исследований и элитарного образования “Фотоника активных сред. Лазерные системы” в рамках ФЦП “Интеграция” явилось естественным продолжением и расширением сложившегося сотрудничества. Далее рассмотрим опыт проведения Городского семинара и организации Международной конференции.

Городской семинар “Газовые и плазменные лазеры” работает в г.Томске более 10 лет. Он объединяет сотрудников академических институтов (Института сильноточной электроники СО РАН, Института оптики атмосферы СО РАН), Томского государственного университета и Сибирского физико-технического института при ТГУ, занимающихся исследованием и разработками лазеров различного типа и их применениями. Семинар носит совещательный характер, что позволяет в непринужденной доброжелательной обстановке заслуши-

вать диссертационные работы по лазерной тематике, выполненные как в Томске, так и в других городах России, и новые, не прошедшие апробацию, результаты. Так, например, на одном из последних семинаров 1999 года была заслушана диссертационная работа “Ультрафиолетовые газоразрядные эксимерные лазеры и их применение в медицине” на соискание степени доктора физико-математических наук заведующего лабораторией из Института лазерной физики СО РАН (г.Новосибирск) А.М.Ражева. В ноябре 1999 года эта диссертация была успешно защищена. Очень важно также, что данный семинар позволяет быть в курсе последних результатов по лазерной тематике, которые представляются на международных и российских конференциях. Для представителей одного коллектива просто невозможно участвовать даже только в основных конференциях, посвященных лазерам и их применениям. Поэтому на городском семинаре периодически происходит обмен информацией о прошедших конференциях и о будущих. При этом по возможности согласовываются планы участия в различных конференциях и подача совместных докладов. Примером может служить совместный доклад от томских ученых, занимающихся лазерами, представленный на Международной конференции “ЛАЗЕРЫ-96” в США.

Второй пример сотрудничества – это организация и проведение в г.Томске 4 Международных конференций (1992, 1995, 1997 и 1999гг.). Последняя, IV Международная конференция по импульсным лазерам на переходах атомов и молекул (Atomic and Molecular Pulsed Gas Lasers), прошла с 13 по 17 сентября 1999 г. Организации – организаторы конференции: Институт оптики атмосферы СО РАН, Институт сильноточной электроники СО РАН, Томский государственный университет, Сибирский физико-технический институт. Конференция поддерживалась: Российской академией наук, Сибирским отделением Российской академии наук, Государственным комитетом по высшей школе, Российским фондом фундаментальных исследований, Российским отделением SPIE, EOARD (Air Force Office of Scientific Research), LEOS/IEEE, Томским Центром содействия Инновациям, Международным центром фундаментальной физики, Российской академией инженерных наук.

В работе конференции приняли участие ученые из России, Франции, США, Германии, Австралии, Белоруссии, Японии и Украины (всего зарегистрировалось 129 человек). Кроме того, около 50 студентов из томских вузов смогли прослушать часть докладов. В рамках конференции

были проведены Прилежаевские чтения по оптике и спектроскопии для студентов и молодых ученых, для которых были прочитаны лекции ведущими учеными, участниками конференции AMPL'99.

Научная программа была традиционной для этой конференции. Она включала следующие 6 секций: газовые и плазменные лазеры; лазеры на парах металлов; лазеры на красителях и фотопроцессы в сложных органических молекулах; физические процессы в газовых лазерах; лазерные системы и их применения; некогерентные источники УФ и ВУФ излучения, преобразование лазерного излучения. В программу было включено 223 доклада, из них 112 заслушаны как устные и 111 представлены на стендах. Материалы конференции публикуются в сборнике SPIE, а также журналах "Оптика атмосферы и океана" и "Квантовая электроника". Были проведены экскурсии в лазерные лаборатории учредителей – организаторов конференции. Следующую конференцию на заседании Оргкомитета решено провести 10-14 сентября 2001 года.

Таким образом, Городской семинар и Международная конференция являются примером сотрудничества Томских ученых в области лазеров и способствуют интеграции науки и образования.

*А.Н. Тесленко<sup>1</sup>, М.А. Данченко<sup>2</sup>*

### **ПРИНЦИП ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ В ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКОМ ОСНОВАНИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ПЕДАГОГИКИ БУДУЩЕГО**

*<sup>1</sup>Акмолинский Институт управления, Казахстан,*

*<sup>2</sup>Томский государственный университет*

Личность – всегда категория историческая и социальная. Она принадлежит к определенной эпохе, классу, группе. Ее формирование предопределяется не только генетической (внутренней, унаследованной) программой, но и социальной (внешней), которые органически взаимосвязаны.

По мере развития общества, перехода его из одного в другое качественное состояние меняется и человек: его мировоззрение, интеллект, нравственность и другие свойства.

Весь ход развития человечества, а вместе с тем и педагогической мысли наглядно показывает, что человек готовится не к жизни вообще, а к жизнедеятельности в конкретных социокультурных условиях. Воспитание не может быть одинаковым для всех времен, народов, этнических групп. Тем более оно не может быть ограничено только школьным воспитанием и детским возрастом. Социальная среда, различные сферы микросреды, личностные новообразования в процессе всей жизни оказывают на человека соответствующее влияние, охватывая все фазы его онтогенеза. Сами воспитательные институты социально детерминированы, т.е. проводят в жизнь заказ общества – формировать человека адекватно требованиям данного общества, эпохи, растить, обучать и воспитывать молодые поколения с максимальным учетом тех социальных условий, в которых они будут жить и работать. Нельзя формировать личность только педагогическими средствами, так как развитие его социально-значимых качеств целиком зависит от разделения труда и порожденных им условий просвещения людей (К.Маркс).

Начиная с первой половины XIX века, от И.Ф.Гербарта, впервые попытавшегося подвести под педагогику философски, этически и психологически аргументированную теорию и разделившего педагогику (науку о воспитании) на отдельные, но тесно сопряженные части: дидактику и теорию воспитания, понимание сущности педагогики, ее целей, содержания неуклонно изменяется в сторону расширения и углубления, единства социализации, воспитания и развития в целостном процессе формирования личности.

Постепенно стало меняться и понимание самого предмета педагогики. Получила обоснование точка зрения, по которой предметом науки о воспитании должен стать человек, но не сам по себе, а во взаимоотношенности со всем комплексом процессов и явлений окружающей его действительности (П.Наторп).

Имеет место и более широкий подход к предмету педагогики, который включает все возрастные периоды в жизни человека – от рождения до смерти. Не является исключением и позиция авторов, предлагающих в качестве объекта педагогической науки исследование всех сфер общественной жизни – не только школы, других воспитательных учреждений, но и производство в целом и всей системы каналов духовного формирования человека в обществе (Е.Лемберг и др.).

По сути дела, современное образование и воспитание вызвано потребностями постиндустриального общества в связи с разворачи-



нием научно-технической революции и современной урбанизации. В рамках взаимосвязи и взаимообусловленности интенсификации в этих двух сферах со второй половины XX века на Западе активизируется философия и социология образования (*science of education*), которые, по сути дела, становятся основой рождающейся неопедагогике, формирующейся на евразийском пространстве как *социальная педагогика*. Социопедагогика конца XX века развивается, опираясь на достижения социальной философии, динамично обновляющейся и обогащающейся нетрадиционными формами педагогики, и социальной психологии. Она впитывает в себя и много глобальных проблем современности и сохранения жизни на Земле.

Конец XX века характеризуется еще и тем, что в наиболее развитых странах мира совершается новый научно-технический прорыв, формирующий новые экологически чистые и ресурсосберегающие технологии, гибкие автоматизированные производства на основе микропроцессорной техники и ЭВМ, коммуникационные системы, которые приводят ко всеобщей информатизации общества. На смену промышленному способу производства в развитых странах приходит научно-технологический, который уже практически охватил развитые страны.

В этих условиях, естественно, на смену традиционной педагогике неизбежно придет новая, отвечающая потребностям постиндустриального общества. Ее основы закладываются сегодня: это открытость и демократический характер, это органическая связь с динамично меняющимся социумом, это поиск перспектив развития человека во взаимосвязи с общественным организмом и природной средой.

Неопедагогике предстоит отказаться от былых стандартных решений в образовании и воспитании, придать воспитательно-образовательному процессу социально-цивилизованное содержание и богатство воздействующих на личность приемов, позволяющих интенсифицировать социализацию по перспективным направлениям общественного развития. И несмотря на то, что педагогика всегда имела социологическую ориентацию, неопедагогика переходит на качественно новый уровень – на уровень органической интеграции педагогических и социологических знаний, а соответственно, проникновения педагогики во все сферы общества и освоение социальными институтами психолого-педагогических приемов воздействия на личность человека для достижения своих целей. Речь идет об интенсивной со-

циализации развивающегося индивида и соответственно разработке механизмов современной социализации. Здесь, видимо, важно для самой личности усвоение основных ценностей культуры социума, культуры общения и профессиональной деятельности, на основе чего и будет происходить интеграция личности с различными социальными институтами.

Как показывает практика социального развития, динамизм и всесторонность развития общества отрицает какой бы то ни было “стандартный” или “массовый” набор качеств всесторонне развитой личности как идеала воспитания. Прогресс общества связан не с унификацией таких качеств, а с нарастающим разнообразием личностных качеств, их индивидуализации и интеграции в социальной системе. Динамично развивающийся социум требует формирования, с одной стороны, общечеловеческих, общежитских качеств, а с другой – предельно индивидуализированных. Так, А.Морриссетт, которому принадлежит ряд известных в США работ по проблеме социализации школьной молодежи, считает, что изучение социальных наук должно развиваться вокруг семи основных социальных ролей: гражданина, работника, потребителя, члена семьи, друга, члена социальных групп, своего “Я”.

Он считает, что хотя в дальнейшем возможен приоритет одних социальных ролей над другими, изучать все нужно примерно на одинаковом уровне.

В основе современных методологических подходов к изучению целостного процесса социализации, воспитания и развития личности лежит общефилософское направление научного познания, раскрывающее пути исследования функционирования всего общества, его групп и развитие отдельной личности в конкретных историко-культурных условиях жизни общества. Их основное предназначение на данном этапе развития общества – преодоление существующего отрыва философии, социологии и других смежных наук, приближение педагогических исследований к конкретным социокультурным условиям социума.

В.Д.Семенов предлагает использовать принцип дополнительности для нахождения выхода за пределы ведомственного подхода к воспитанию человека [1]. Применение принципа дополнительности позволяет описать социализацию как сочетание стихийного, частично направленного и относительно социально контролируемого процессов развития человека, а также его самоизменения. Что, в свою оче-

редь, создает предпосылки для осознанного выявления и использования (актуализации) объективных возможностей природных и социокультурных факторов для целенаправленного развития личности, конструируя содержание, методы и формы социального воспитания; целенаправленного, планомерного поиска и использования способов активизации и усиления влияния на становление личности различных общественных институтов, а также способов минимизации, компенсации и коррекции отрицательных влияний тех или иных обстоятельств, с которыми сталкивается человек в процессе социализации.

Опираясь на принцип дополнительности, социальная педагогика начала XXI века должна сконцентрировать свое внимание на высококачественном образовании и воспитании подрастающего поколения, своевременном выявлении и умножении природно-генетических задатков, рано проявившейся одаренности, чтобы затем “вписать” развивающийся талант в функционально-действующий социальный институт. Поэтому для социопедагогики важно формировать в развивающемся человеке способности активного творчества, социально новые качества, отвечающие динамичным и устремленным в завтрашний день переменам социума. Интенсификация образования и формирование личностных качеств все больше сливаются с насущной общечеловеческой потребностью – гуманистической социализацией личности. В социопедагогике акцент переносится с культурно-образовательной модели, в которой доминирует усвоение систематизированных основ наук, на социо- и культурообразующую роль образования и воспитания. Совершенствование образовательной системы, расширение сферы социальной педагогики сопровождается “отказом от авторитарной педагогики и выдвиганием на первый план личности ученика, удовлетворением его запросов, развитием его индивидуальных добродетелей, способностей и дарований” [2].

Современное понятие целостности, расширенное квантовой физикой и теориями самоорганизации, на наш взгляд, охватывает все сферы социальной жизни. Искусство человеческого бытия состоит в соблюдении правил игры, при которых сила самоорганизации в системах природы (включая человеческий организм) может показать свою конструктивную сторону, поскольку в человеке заложен высший параметр порядка, который концентрирует его творческий потенциал. Несоблюдение этих правил приводит к нарушению равновесия, что и произошло в настоящее время, когда на повестку дня поставлен вопрос о выживании человечества.

Поэтому образование и педагогика должны сформировать структуру личности, которая понимает эти правила. Такой подход подразумевает не отказ от развития научных взглядов, а их последовательное движение к целостности. Только благодаря пониманию норм и правил игры природы человек может действительно стать свободным и сознательным. А это открывает пути к формированию нового целостного мышления.

Применительно к современной социальной ситуации в Республике Казахстан и других странах СНГ в разряд первоочередных задач выдвигается создание необходимых, наиболее благоприятных условий для самореализации, саморазвития конкретной личности, активизации всеми имеющимися у общества средствами интеллектуального, эмоционального, морального, культурного, физического и прочих направлений развития личности.

Расширение простора для самореализации каждой личности стабилизирует и интенсифицирует процесс обогащения и поступательного развития общества. Посредством приведения в действие механизма активизации потенциала человеческой личности ускорятся развитие общества. И напротив, при таких ситуациях, когда общественно значимая деятельность не является при этом личностно значимой, утверждающей человека в качестве самостоятельного творческого субъекта, или когда эта деятельность выступает для человека не как обогащение, а утрата им самого себя (даже при очевидной значимости для общества) постепенно утрачивается для общества в целом главное его достояние и богатство, заложенное в человеческом факторе, в потенциале человеческой личности.

Если педагогическая наука и практика России, Казахстана, не отказываясь от богатого положительного опыта, не откликнется на запросы нынешнего времени, не вызовет желания учиться науке и богатству жизни, то это отрицательно скажется не только на развитии молодого поколения, но и на развитии общества.

### *Литература*

1. Семенов В. Д. Педагогический процесс: социально-педагогический аспект. Свердловск, 1990. С. 17-18.
2. Концепция воспитания Республики Казахстан. Алматы. 1993. С. 6.

*Э.Р. Шрагер, В.А. Скрипняк, В.Н. Лейцин, Е.Г. Скрипняк*

## **КОНЦЕПЦИЯ ИНЖИНИРИНГОВОЙ ПОДГОТОВКИ В КЛАССИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

*Томский государственный университет*

Потребность в развитии информационных технологий, а также технологий наукоемких производств опережает темпы подготовки инженерных кадров не только в России, но и в таких развитых странах, как США и Япония. Для обеспечения продвижения современной технологии в условиях жесткой конкуренции требуются инженерно-технические специалисты нового поколения – разработчики высокой технологии, специалисты для решения инжиниринговых проблем, связанных с экологией, специалисты в области экспертизы проектной и технологической документации, специалисты в области организационного инжиниринга, специалисты в сфере инжиниринговой посреднической внутригосударственной (региональной, межрегиональной) и межгосударственной деятельности... В этой связи структура инжиниринговой подготовки вынужденно изменяется. Изменения в российской системе подготовки инженерных кадров затрагивают структурную и содержательную часть. Для обеспечения мобильности и повышения адаптируемости специалистов к быстро эволюционирующим социально-экономическим условиям осуществлен переход от отраслевой системы профессионального образования к университетской. Именно университетская система инжиниринговой подготовки наилучшим образом отвечает социально-экономическому укладу в стране. Можно говорить о возврате к исторически традиционной для России системе высшего технического образования, основывающейся на высокой фундаментальной подготовке. Переход к университетскому принципу потребовал замены значительного числа специальных дисциплин инженерной подготовки на междисциплинарные курсы фундаментального характера, изменений в программах подготовки специалистов. Томский государственный университет, являясь по своему статусу классическим, с 1932 года имеет в своем составе физикотехнический факультет, осуществляющий подготовку инженеров в области новой техники. В настоящее время принципы университетской подготовки реализованы в рамках многоуровневой системы. В тесной кооперации с 20 гуманитарными и естественнонаучными факультетами осуществляется подготовка инженеров-физиков и инже-

неров-механиков по циклу специальностей, бакалавров по направлениям техническая физика, техническая механика и магистров по 7 программам, переподготовка и послевузовская подготовка специалистов высшей квалификации. Унифицирована подготовка двух первых лет обучения. Необходимо отметить, что инженеринговая подготовка обеспечивается введением специализированных, прикладных и междисциплинарных разделов в фундаментальные курсы, интеграцией учебного и научно-исследовательского процесса с НИИ Томского государственного университета, с институтами РАН, с институтами федеральных научных центров РФ. Особенностью является существенно увеличенный объем стажировок студентов старших курсов в ведущих научных центрах РФ по индивидуальным направлениям подготовки, а также привлечение к учебному процессу крупнейших ученых РФ.

С 1997 года развитие инженеринговой подготовки осуществляется в рамках выполнения проекта “Академический университет” совместно с Институтом физики прочности и материаловедения СО РАН и Институтом структурной макрокинетики и материаловедения РАН.

Практика показывает, что реализация вариативной системы инженеринговой подготовки с общим сроком обучения 5.5 – 6 лет и специализацией на последних 1.5 – 2 годах обучения позволяет оперативно и эффективно реагировать на изменяющиеся по объему и направлениям потребности общества.

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ  
НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ,  
ВЫЯВЛЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА  
ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ  
В СВЯЗИ С ИНТЕГРАЦИЕЙ  
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

**II секция**

*В. Я. Артюхов*

## **ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ОБЛАСТИ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФОТОНИКИ МОЛЕКУЛ**

*Томский государственный университет*

Совокупность взаимосвязанных фотофизических и фотохимических явлений и процессов, возникающих при поглощении молекулами светового излучения, была названа А. Н. Терениным фотоникой молекул [1]. С середины 50-х годов теоретическое квантово-химическое изучение спектрально-люминесцентных и фотохимических свойств и межмолекулярных взаимодействий является важной составной частью комплексного экспериментального и теоретического подхода к решению проблем фотоники органических молекул (в том числе поиску новых лазерных сред) в отделе фотоники молекул Сибирского физико-технического института Томского госуниверситета [2]. Постоянное и активное участие в исследовании проблем фотоники молекул принимали студенты и аспиранты физического и химического факультетов университета. Однако обучение теоретическим знаниям и практическим навыкам по проведению исследований велось не систематизировано и не комплексно – в основном в ходе выполнения студентами курсовых и дипломных работ. Только с 1997/98 учебного года в рамках созданной на химическом факультете новой специализации “Фотохимия” было начато преподавание новых учебных дисциплин для теоретической и практической подготовки студентов к самостоятельной научной работе.

Все курсы объединены общей целью дать студентам современные теоретические знания по фотонике органических соединений, обучить теоретическим методам исследования фотофизических и фотохимических процессов (в том числе методом компьютерного моделирования). Курсы базируются на уже читаемых на физическом и химическом факультетах: физика, квантовая механика, квантовая химия, введение в молекулярную спектроскопию, теоретические основы фотоники молекул, физическая химия, органическая химия.

Курс “Полуэмпирические методы квантовой химии” (36 часов лекций) имеет своей целью изучение теории и методов одного из основных направлений квантово-химических расчетов физико-химических свойств органических молекул. Студентам даются теоретические физические основы современных полуэмпирических методов расче-



та физико-химических свойств многоатомных молекул. В курсе описывается конкретный метод расчета электронной структуры и спектральных характеристик молекул, излагаются подходы и методики оценок констант скоростей фотопроцессов.

Курс *“Компьютерная квантовая химия”* состоит из 18 часов лекций и 36 часов практических занятий. Курс имеет своей целью обучения студентов методикам выполнения квантово-химических расчетов физико-химических свойств органических молекул. Для этого студентам даются основные сведения об алгоритмах и программах, используемых для квантово-химических расчетов молекул. Проводится обучение организации и методикам расчета молекул с применением конкретного пакета квантово-химических программ, разработанного и используемого сотрудниками СФТИ. Во время практических занятий каждый студент выполняет под контролем преподавателя самостоятельное исследование спектрально-люминесцентных свойств конкретной органической молекулы на персональном компьютере. Результаты исследования должны быть оформлены в виде отчета по практическим занятиям.

После окончания этих двух курсов студент должен не только уметь с помощью компьютерных средств рассчитать определенный набор физико-химических свойств молекулы, но четко сопоставлять рассчитанные характеристики с имеющимися экспериментальными данными и общими физическими и химическими концепциями. Вообще, в течение всей теоретической подготовки постоянно подчеркивается необходимость знания основных экспериментальных закономерностей и результатов по фотонике органических соединений.

Следующий этап в подготовке студентов реализуется в курсе *“Вычислительный эксперимент в исследовании фотоники молекул”* (18 часов лекций). Он имеет своей целью познакомить студентов с основными подходами и методиками в исследовании физико-химических, спектрально-люминесцентных и фотохимических свойств органических молекул с помощью квантово-химических расчетов на основе оригинальных исследований по конкретным задачам фотоники молекул.

Формулируются основные задачи вычислительного эксперимента при изучении фотоники молекул:

а) построение теоретической модели для известных экспериментальных данных, интерпретация и детальный анализ экспериментальных результатов;

б) прогнозирование физико-химических свойств конкретных соединений;

в) целенаправленное конструирование молекулярных структур с заданными спектрально-люминесцентными, фотохимическими свойствами.

Излагаются основные этапы проведения вычислительного эксперимента:

а) изучение и анализ имеющихся теоретических и экспериментальных данных по исследуемой проблеме;

б) построение адекватной теоретической модели;

в) выбор структурной модели;

г) выбор метода расчета;

д) проведение расчетов;

е) обработка и анализ результатов расчетов;

ж) уточнение модели.

В курсе излагаются методики и результаты конкретных исследований, выполненных сотрудниками отдела фотоники молекул СФТИ:

1. Исследование спектрально-люминесцентных и фотопротолитических свойств ксантеновых красителей;

2. Разработка квантово-химического подхода к исследованию фотоллиза органических соединений.

Во время зачета студенту предоставляются все необходимые расчетные и экспериментальные материалы в виде графиков, рисунков, таблиц. Задачей студента является логически последовательно изложить ход исследования, использованные методы и методики, дать грамотную интерпретацию результатов изучения данной проблемы.

Таким образом, в результате обучения студент должен получить основные знания по применению методов квантовой химии при исследовании фотоники органических соединений, обучиться использованию пакета квантово-химических компьютерных программ для проведения расчетов характеристик молекул, освоить основные методики и этапы выполнения конкретных исследований.

Курс "Компьютерное моделирование фотоники молекул" предназначен для магистров химического факультета ТГУ и состоит из 24 часов лекций и 30 часов практических занятий. Этот курс является сжатым изложением 3 предыдущих курсов и имеет своей целью изучение теории и методов одного из основных направлений теоретической химии – квантовой химии молекул. Курс рассчитан на повышение

ние общей эрудиции студентов и способствует грамотной ориентации в проблемах и методах современной теоретической химии.

Ко всем курсам разработаны программы, списки основной и дополнительной литературы, контрольные вопросы.

#### *Литература*

1. Терснин А.Н. Фотоника молекул красителей. Л.: Наука, 1967. 616с.
2. Майер Г.В., Артюхов В.Я., Базыль О.К. и др. Электронно-возбужденные состояния и фотохимия органических соединений. Новосибирск: Наука, 1998. 226с.

*А.Д. Афанасьев<sup>1</sup>, Г.В. Дубовская<sup>1</sup>, С.В. Ловцов<sup>1</sup>,  
Е.Ф. Мартынович<sup>1</sup>, В.Е. Носов<sup>2</sup>, Ю.В. Парфенов<sup>1</sup>,  
Н.Н. Шлямова<sup>3</sup>*

### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ В ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ: РОЛЬ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

<sup>1</sup>*Иркутский государственный университет,*

<sup>2</sup>*Институт солнечно-земной физики СО РАН, г.Иркутск,*

<sup>3</sup>*Гимназия-интернат № 1, г.Иркутск*

В конце 70-х гг. физический факультет Иркутского государственного университета (ИГУ), основываясь на опыте новосибирских коллег, стал развивать комплексный подход к довузовской и вузовской подготовке молодежи по естественнонаучным направлениям – отбирать и подготавливать базу абитуриентов из числа наиболее одаренных детей области, способствовать их развитию и научному росту в вузе.

В качестве механизма для такого отбора и подготовки были выбраны очно-заочные многоступенчатые олимпиады, летние физико-математические школы, научные конференции.

Несмотря на сложную ситуацию в стране физический факультет ИГУ продолжает развивать и совершенствовать данный комплексный подход подготовки – на базе школы-интерната создана гимназия-интернат № 1, специализирующаяся на усиленной подготовке детей из районов области. Кроме того, на базе физического факультета создан Колледж физики и информатики; в рамках проекта ФЦП “Интеграция” реализуются специализированные образовательные проекты, способствующие сближению университетского образования с исследовательскими работами в академических институтах.

#### **1. Довузовская подготовка: подготовка школа – вуз**

##### *Гимназия-интернат № 1*

За последние 3 года в гимназии-интернате № 1 ежегодно проходит углубленное обучение по физике, математике, химии, биологии 160-180 подростков 9-11 классов из всех районов области, включая районы Крайнего Севера: Бодайбо, Нижнеилимск, Братск, Качуг. Ежегодно в вузы г. Иркутска поступает 86-90% выпускников гимназии, в том числе в 1999г. в ИГУ поступило 45 человек, в ИГЭА – 11, в ИГЛУ – 9, что составляет 86% всех выпускников 1999г.

Для подготовки гимназистов к возможности дальнейшей научной деятельности им читаются спецкурсы (“Введение в Интернет-технологии”, “Компьютерная грамотность”, “Техника химического эксперимента”, “Радиоэлектроника”, “Мироведение”, “Культура речи”, “Человек и его здоровье”, “Журналистика”, “История математики”, “Иностранные языки” и др.) и ежегодно проводится научно-практическая конференция учащихся. В работу секций научно-практической конференции учащихся входят следующие направления: физико-математические дисциплины, естественнонаучные, гуманитарные. Ежегодно гимназисты представляют более 100 докладов.

##### *Колледж физики и информатики*

Важным достижением является создание колледжа физики и информатики, который работает уже четвертый год и показал большую эффективность как инструмент профориентационной работы и осуществления идеи непрерывного образования, расширения деятельности в области оказания образовательных услуг, обеспечения качественной подготовки абитуриентов, поступающих в университет, и создания условий для раннего профессионального самоопределения школьников и абитуриентов.

Занятия по физике, математике, информатике, английскому языку и лабораторные занятия по физике проводятся для учеников в сво-

бодное от основной учебы время (по субботам, воскресеньям) на физическом факультете ИГУ. Обучение в колледже платное. Оплата невысокая. Оптимальное распределение средств учащихся позволяет оплачивать работу высококвалифицированных преподавателей. Разработаны задания для системы контроля в виде зачетов и контрольных работ. Занятия колледжа проводятся на базе лабораторного практикума кафедры “Общей физики” и “Лаборатории компьютерных технологий в физике”. Обучение в колледже предусматривает повышение уровня знаний школьников с перспективой поступления на физический факультет.

В течение 4 лет существования колледжа физики и информатики в нем прошли обучение более 600 человек. В 1998-99 гг. колледж физики и информатики окончили 195 человек. Из 110 человек, обучающихся в 11 классе (98 посещали занятия по физике), 68 выпускников колледжа поступили на физический факультет ИГУ, 12 – на математический факультет ИГУ, т.е. 73 % выпускников 11 класса колледжа стали студентами университета. В колледже занимались ученики из 56 школ гг. Иркутска, Усолья-Сибирского, Ангарска, Шелехова, Байкальска, п.п. Мегет, Марково, Пивовариха, Оек.

Таким образом, профориентационная работа колледжа физики и информатики в течение последних двух лет привела к существенно увеличению конкурса на физический факультет ИГУ. Повышенный приток абитуриентов позволил увеличить план приема на 1 курс до 100 человек и дополнительно набрать группу из 25 человек с полной компенсацией за обучение.

В 1999-2000 учебном году (данные на 30. 11. 99 г) колледж физики и информатики при физическом факультете госуниверситета посещает 333 учащихся 8-11 классов из 66 школ городов Иркутска, Ангарска, Шелехова, Усолья-Сибирского, Слюдянки, поселков Мегет, Марково, Усть-Куда, Пивовариха. В колледже работает семнадцать высококвалифицированных преподавателей, которые осуществляют подготовку учащихся по следующим предметам: физика, математика, информатика, русский язык и литература и английский язык (разговорный вариант). Из 333 учащихся в 11 классе-105 человек, 10 классе-63 человека, 9 классе-69 человек, 8 классе-19 человек.

**2. Комплексная поэтапная работа по подготовке молодежи: студент – аспирант – научный сотрудник**

Поскольку Научный Центр Иркутска обладает мощной экспериментальной базой и сильным коллективом специалистов, нами ве-

дется совместная работа по повышению качества подготовки выпускников ИГУ по научным направлениям, наиболее востребованным в настоящее время.

*Проект К-0990/98 ФЦП "Интеграция" "Объединенная комплексная экспедиция по астрофизике и физике ближнего космоса"*

Целью данного проекта является широкое привлечение к экспериментальным исследованиям на уникальных установках ИГУ и ИСЗФ СО РАН студентов и аспирантов физического факультета ИГУ для повышения качества фундаментального образования и подготовки высококвалифицированных специалистов по физике.

Проект направлен на достижение научно-методического и технического единства фундаментальной академической науки путем проведения экспедиций с участием студентов и аспирантов на уникальной установке ИГУ и ИСЗФ, в состав которых входят: Байкальский нейтринный телескоп НТ-200, Сибирский солнечный радиотелескоп, Радар некогерентного рассеяния, Большой Сибирский вакуумный телескоп, являющиеся уникальными установками России, а также Торская комплексная экспедиция, астрономическая, магнитная обсерватория "ИРКУТСК" (IRT).

Установки расположены на расстояниях 100-300 км от Иркутска.

Экспериментальные работы на них проводятся по следующим направлениям:

- исследования энергетического спектра и химического состава космических лучей, поиск источников гамма-излучения в области энергий 100-50000 Тэв;
- изучение тонкой структуры солнечных образований и солнечных магнитных полей различных масштабов;
- изучение структуры среднеширотной ионосферы с помощью зондирования в радиодиапазоне и наблюдения флюктуаций свечения ночного неба;
- изучение структуры и динамики взаимодействия ионизированных и нейтральных слоев верхней атмосферы при различных гелиофизических условиях и антропогенных воздействиях.

Практические работы студентов предваряются и сопровождаются курсом специализированных лекций (проводимых еженедельно) ведущими специалистами ИГУ и СО РАН в течение 1998-2000 г. (в основном докторами наук).

В процессе выполнения проекта обращает на себя внимание большая любознательность, проявленная студентами во время лекций и

экспедиций, их стремление продолжить более глубокое знакомство с исследуемыми установками.

В выполнении проекта приняли участие 46 студентов, 35 научных сотрудников и преподавателей ИСЗФ и ИГУ.

*Проект - Школа-семинар молодых ученых "Люминесценция и сопутствующие явления"*

Научная тематика школы координируется Научным советом по люминесценции Российской академии наук (председатель академик Н.А.Борисевич). Работу школы поддерживают академики РАН А.М.Прохоров, В.В.Осико, С.Н.Багаев, академик РАЕН В.С.Кортов, заслуженный деятель науки Российской Федерации проф. В.М.Лисицын и другие известные ученые страны, представлявшие в программу школы свои работы и работы своих учеников.

Актуальность проведения школы связана, прежде всего, с необходимостью привлечения молодежи к занятиям естественными науками, обновления тематики исследований, адаптации ученых к новым условиям финансирования науки в ходе ее реорганизации.

В программу школы традиционно включаются лекции и доклады ведущих ученых, а также научные сообщения студентов, аспирантов и молодых научных сотрудников, работающих в области люминесценции и связанных с ней физических явлений.

Основное внимание уделялось следующим направлениям исследований и научно-технических разработок:

- Достижения в области люминесценции конденсированных сред.
- Современные проблемы радиационного дефектообразования в кристаллах.
- Прогресс в области лазерной физики. Сверхбыстрые явления.
- Фотоэлектрические явления в конденсированных средах.
- Спектроскопия твердого тела.
- Новые люминесцентные, лазерные и радиационные технологии и методы. Экология и радиоэкология.
- Перспективные материалы, приборы и оборудование.

Ежегодно в работе школы участвуют около 100 человек. Общее количество лекций и докладов, включенных в программы, составило по годам (см. опубликованные сборники тезисов школы): в 1997 – 51, в 1998 – 60, в 1999 – 63.

В 1999 году среди авторов, представивших свои доклады в программу школы-семинара, было 42 студента, аспиранта и молодых научных сотрудника.

Участие в работе школы, выступление с научным докладом на ней были очень полезными для молодых начинающих исследователей, особенно для аспирантов и студентов. Для многих из них это был первый научный доклад, сделанный для аудитории столь высокого уровня. В период подготовки к работе школы существенно повысился интерес студентов к участию в научных исследованиях, активизировались аспиранты и молодые научные сотрудники. Проведение школы позволило выявить наиболее талантливых молодых исследователей и организовать их индивидуальную подготовку.

Большое значение имела публикация сборников тезисов лекций и докладов, а также сборников трудов школы, что несомненно способствовало росту ее престижа, поднимало ответственность авторов за уровень их научных сообщений и позволяет в будущем эффективно использовать новые научные достижения в научно-образовательном процессе.

Из приведенных примеров видно, что реализация Комплексной программы развития образования позволяет реализовать преемственность в продолжении научных исследований, осуществляемых молодежью Сибири в соответствии с требованиями времени.

*Б.Д. Белан<sup>1</sup>, Г.Г. Журавлев<sup>2</sup>, Г.О. Задде<sup>2</sup>*

## **ИНТЕГРАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ АТМОСФЕРЫ**

*<sup>1</sup>Институт оптики атмосферы СО РАН, г.Томск,*

*<sup>2</sup>Томский государственный университет*

В общей проблеме загрязнения окружающей среды наиболее важными являются вопросы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха. Отвечая этой насущной теме, на кафедре метеорологии и климатологии ТГУ уже много лет читаются курсы, связанные с проблемами загрязнения атмосферы.

В программу учебных курсов включены вопросы взаимодействия с окружающей средой в глобальных и региональных масштабах, а также конкретные разработки по отдельным отраслям народного хозяйства. Методологической основой этих курсов является системный анализ, который позволяет комплексно рассматривать различные вза-



имодействия в окружающей среде, определять их структуру и конечные результаты, а также возможность выбора альтернативных подходов к охране среды.

Подготовка высоко квалифицированных кадров, способных решать различные задачи по охране атмосферы и принимать обоснованные решения, может быть достигнута лишь на основе привлечения результатов фундаментальных исследований в теорию и практику охраны окружающей среды и рационального природопользования.

С этой целью начиная с 1997 года в рамках интеграции ТГУ с академическими вузами для проведения учебных курсов были привлечены ведущие научные сотрудники этих институтов. Это позволило поднять на более высокий уровень степень подготовки студентов, приблизить их к самым последним научным разработкам, обеспечить участие студентов в этих исследованиях, проводить отбор наиболее подготовленных к научной работе студентов на самой ранней стадии с целью подготовки достойной смены научных кадров.

Кроме этого, наличие в академических институтах хорошей материальной базы позволило практически полностью снять трудности, связанные с проведением различных учебных практик, а также лабораторных и практических работ.

Ярким примером этого сотрудничества является разработка в 1997-1998 г.г. учебного курса “Экология воздушного бассейна промышленного центра”. Программа этого курса утверждена методической комиссией геолого-географического факультета. Основой этого курса являются многолетние исследования ИОА СО РАН в области исследования загрязнения атмосферы различных городов РФ, что позволило произвести сравнение новых экспериментальных данных с существующими теоретическими представлениями и показать, что не всегда можно найти объяснение многим фактам исходя из этих традиционных представлений. Этот учебный курс знакомит студентов с системой оперативного контроля воздушного бассейна типа “Город”, разработанного в ИОА СО РАН.

В состав этого курса входит и лабораторный практикум из 5 работ, включающий изучение и проведение измерений на современном оборудовании контроля загрязнения атмосферы как в стационарных, так и в полевых условиях, включая наблюдения на специальных самолетах-лабораториях:

- 1) определение общего содержания озона (ОСО) в земной атмосфере;

- 2) определение pH осадков;
- 3) определение массовой концентрации аэрозоля в земной атмосфере;
- 4) автоматизированная система измерения метеопараметров;
- 5) определение дисперсного состава атмосферного аэрозоля.

Результатом совместной работы является и подготовленное к печати учебное пособие по вопросам охраны атмосферного воздуха, включающее в себя результаты экспериментальных и теоретических исследований атмосферных аэрозолей, вопросы нормирования качества атмосферы, организации наблюдений за загрязнением атмосферы, экологического мониторинга, влияния метеорологических факторов на распространение примесей, влияние загрязнения на здоровье человека и др.

Сотрудничество кафедры и академического института является взаимовыгодным, так как предполагает более широкое использование студентов при проведении научных исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 98-05-03131 (Р98 Сибирь) и ФЦП "Интеграция" проект А0060.

*Н.В. Буковская*

## **ИНТЕРИОРИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС КАК СТРАТЕГИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Томский государственный университет*

Современная ситуация в высшем образовании такова, что последнее уже не мыслимо без соединения с наукой, с ведущими направлениями фундаментальных исследований. Наука, охватывая все новые сферы деятельности и производства, тем самым предъявляет определенные требования к кадрам, к их способности осваивать новейшие технологии и мыслить на основе научного подхода. Отсюда навыки научно-исследовательской работы должны быть приобретены уже в образовательном процессе. Для этого необходимо усиление научно-исследовательской составляющей учебного процесса.

А это, в свою очередь, означает, что образовательная стратегия должна ориентироваться на заимствование категориального аппара-

та, парадигмальных установок и методик из области современных научных представлений. Действительно, современный инновационный образовательный модуль первоначально складывается как внешняя форма интеграции, коммуникации между фундаментальными исследованиями и образованием, и только затем в результате интериоризации (перехода внешнего во внутреннее) становится сущностью и содержанием процесса обучения.

Таким образом, интериоризация научных исследований в учебный процесс выступает как формирование внутреннего плана образования, что предполагает соответствующую организацию и структуру высшей школы. Иначе говоря, процесс обучения должен быть организован таким образом, чтобы учебная деятельность приводила к параллельным научно-педагогическим результатам (с одной стороны, навыкам, умениям, знаниям, чертам характера, а с другой – к конкретным научным исследованиям, разработкам, решению определенных задач). По сути дела, вся инновация сводится к этой сверхзадаче.

Собственно, речь идет о “научной социализации” студентов (назовем это так). Данное понятие имеет большое значение для понимания и конкретизации интегративных механизмов науки и образования. Оно обозначает процесс усвоения студентом определенной системы знаний, норм и ценностей, позволяющих ему функционировать в научном сообществе. Научная социализация, кроме того, призвана выявить талантливую молодежь, наиболее успешно адаптировавшуюся к научно-исследовательской деятельности. Естественно, что научная социализация тем успешнее, чем активнее привлечение студентов к творческой исследовательской работе, в ходе которой интенсифицируется данный процесс, развивается самостоятельность мышления. Особенно большую роль в этом играют фундаментальные исследования, обладающие серьезным потенциалом культуры научного творчества. Именно в них дается глобальное видение проблемы, фундируются базовые стратегии научного познания.

Механизмы и стадии научной социализации связаны со структурой учебного процесса, предполагающего активные и пассивные формы обучения. Одним из условий активизации последнего является внедрение техник образования, ориентированных на создание компьютерных информационных систем по отдельным курсам, позволяющих студентам самостоятельно осваивать базу данных и знакомиться с новейшими достижениями науки. Преподаватель в такой ситуации утрачивает приоритетную позицию обладателя истины и информации.

Его роль усложняется. Акценты в ней смещаются в сторону методолога, рецензента, эксперта, научного консультанта. В связи с этим усиливаются методологические и методические параметры учебных программ, упор делается на блоки самостоятельной работы, на проблемную подачу материала.

В контексте проблемного обучения нагрузка переносится на правильно расставленные дидактические акценты курсов. Разработка новых авторских курсов, отражающих динамику науки и потребности практики, оптимизирует образовательный процесс и предъявляет новые требования к учебным программам. Они должны быть гибкими, включать в себя базовый модуль, на основе которого возможно построение различных вариантов интерпретации материала и его подачи. Гибкость эта необходима в связи с ускорением процесса устаревания знания, с динамизмом информационного роста.

Как правило, авторские курсы являются побочным продуктом научных исследований и имеют важное значение для интеграции науки и образования. Проблемное обучение, отражающее знание не как что-то застывшее, а динамически развивающееся, способствует формированию критического стиля мышления. Включение в учебный процесс конструктивной критики устоявшихся когнитивных систем, инициирование ее со стороны студентов предполагает такую структуру отношений преподаватель – ученик, которая свободна от авторитарных установок, основана на принципах сотрудничества и взаимного доверия, т.е. на принципах научно-педагогического авторитета.

Квалификационные работы (курсовые, дипломные) призваны привить навыки самостоятельного исследования. Но процесс этот более эффективен, если данная работа соединена с научными исследованиями, проектами, над которыми работает коллектив кафедр и факультетов. Такое сочетание придает большую осмысленность и заинтересованность всему процессу обучения. Увлеченная работа над проблемой актуализирует память и остроту мышления.

Научная социализация предполагает выработку научного стиля мышления, навыков исследовательской работы, усвоение профессионального этикета научного сообщества, осуждающего плагиат, заимствование идей, подтасовку фактов. Здесь, собственно, никакой особенной воспитательной работы и не нужно. Преподаватель, являясь членом научного сообщества, обучает, а следовательно, воспитывает. Студент, обучаясь в научно-исследовательском коллективе, погружаясь в атмосферу научного поиска, стихийно впитывает в себя царя-

щие здесь этические нормы и критерии научности, ориентируется на определенные парадигмальные установки. А это, безусловно, поднимает вопрос об ответственности научно-педагогического коллектива, о том, насколько ученые осознают себя в качестве таких воспитателей.

Следует отметить, что речь идет не только о целенаправленном воздействии на студента, но и о неявных, стихийных процессах, влияющих на его формирование как ученого. От того, насколько развит дух свободомыслия в научно-педагогическом коллективе, от степени его демократичности, научной честности и добросовестности, зависит эффективность выявления и поддержки действительно талантливейшей молодежи, а также тип исследователя (новатора или консерватора), который получается на выходе. Важным является тонкое, бережное отношение к начинающим талантам, чтобы не подавить, не сломить их жесткой критикой и авторитаризмом, порождающих атмосферу конъюнктурности, столь губительную для науки.

Чем ближе высшее образование к “пульсу” науки, тем более адекватно оно процессу научной социализации студентов, а это как раз и определяет степень его современности, инновационности. Зрелость высшего образования соотносится с его вовлеченностью в развитие науки, с тождеством “преподаватель – ученый”, “студент – начинающий исследователь”, т.е. с таким процессом, при котором интериоризация фундаментальных исследований в учебный процесс становится сознательно культивируемой образовательной стратегией.

*В.Н. Воробьев, С.А. Кривец, А.Г. Дюкарев, С.Н. Велисевич,  
С.Н. Горошкевич, Н.Н. Пологова, Д.А. Савчук, В.И. Хамарин*  
**ШКОЛЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ КАК ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

*Филиал Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г.Томск*

Проведение научных школ является эффективным мероприятием в плане обмена информацией и установления контактов специалистов, работающих в определенной узкой области знаний.

В разных формах (семинары, мини-конференции и пр.) научные школы практикуются достаточно широко и пользуются большой популярностью среди ученых.

Вместе с тем роль научных школ для подготовки молодежи к исследовательской работе как специфической формы интеграции фундаментальной науки и учебного процесса, на наш взгляд, в настоящее время явно недооценивается.

Преимущества школ молодых ученых, по сравнению с традиционными молодежными научными конференциями, заключаются в их более конкретной предметной направленности, большей активности участников, возможности детально познакомиться не только с результатами исследований, и но и методами их проведения, болес тесном взаимодействии исследователей разных поколений и уровня квалификации, в непринужденной атмосфере общения, что облегчает преемственность знаний и практического опыта.

Существенным является также то обстоятельство, что школы при соответствующей их организации дают возможность выполнить в сравнительно короткое время хотя и небольшое по объему, но законченное исследование, включая все его этапы (постановка задачи, планирование, отработка методики, ее применение, получение результатов, оформление их в виде выводов и коллективное обсуждение), создавая и закрепляя таким образом у научной молодежи модель исследовательской деятельности.

Филиалом Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН накоплен определенный опыт работы в проведении молодежных научных школ в рамках проекта "Система выявления и поддержки талантливой молодежи на основе интеграции фундаментальной науки и высшего образования на базе "Академического Университета" Федеральной целевой программы "Интеграция", который осуществляется Томским государственным университетом совместно с рядом академических институтов.

В 1998-1999 гг. Филиалом ИЛ проведены 7 молодежных школ с целью освоения современных подходов и методов исследований в различных направлениях науки о лесе (дендрэкология, лесное семеноводство, лесное почвоведение, лесоустройство). В школах участвовала научная молодежь ТГУ и филиала ИЛ (студенты, аспиранты, стажеры-исследователи, инженеры, молодые преподаватели и научные сотрудники). Руководили школами ведущие ученые филиала – доктора и кандидаты наук.

Особенностью школ было сочетание теоретических курсов (лекции и научные семинары) с практическими занятиями, экскурсиями и работой в полевых лабораториях, которая наилучшим образом стимулирует деятельность молодых исследователей. В ходе проведения школ использовались такие активные методы, как дискуссии по обсуждавшимся проблемам.

В школе по лесному почвоведению обсуждались закономерности формирования почвы как одного из основных компонентов лесного биогеоценоза, типы гумусовых профилей лесных почв, физико-механические характеристики лесных почв, их изменение под влиянием лесозаготовок, основы экологического нормирования при лесопользовании. В полевых условиях отрабатывались методы стандартизации описаний лесных почв на базовых почвенных разрезах. Новизна постановки задач школы заключалась в комплексном подходе к исследованию почв в лесных экосистемах, более широком, по сравнению с общепринятым в почвоведении, комплексе биоценологических исследований (описание условий местоположения, лесной растительности и напочвенного покрова, почвенной энтомофауны). Особое внимание было уделено исследованию почв как фактора устойчивости лесных экосистем.

Дендрозкологические полевые недели-школы явились эффективной формой повышения уровня подготовки молодых специалистов (обучение методически грамотному выбору модельных участков леса и деревьев, отбору образцов, точному их измерению, корректной интерпретации полученных результатов) в перспективном, чрезвычайно информативном и бурно развивающемся во всем мире направлении дендрозкологии, которая позволяет с помощью информации, "записанной" в годичных кольцах древесных растений, ретроспективно отслеживать изменения экологической обстановки, в том числе глобальные изменения климата. В проведении школ широко использовался международный опыт организации подобных мероприятий (молодые сотрудники Филиала участвовали в 2 школах за рубежом, а в 1997г. Филиал сам проводил XII международную полевую неделю в Горном Алтае).

В рамках школы по современным методам лесовосстановления, селекции и биологии лесных древесных растений проведены научные семинары "Специфика методических подходов при исследовании древесных растений", "Состояние и перспективы селекции кедра сибирского как орехоплодной породы", лекция "Используй-

ние электрофореза изоферментов в лесной генетике”, полевые выезды в экспериментальное лесное хозяйство Филиала ИЛ “Кедр” – единственный в России центр по селекции кедра сибирского – с целью знакомства с его работой, содержанием, методами исследования Филиала и разработанными его учеными прогрессивными технологиями лесовыращивания.

Слушатели школы по лесному семеноводству, основная задача которой состояла в углубленном изучении его биологических основ, познакомились с современным состоянием и перспективами этого направления лесной науки, с исследованиями морфоструктуры крон хвойных пород как основы формирования урожая шишек и семян, проводимыми в Филиале ИЛ, а также с принципами оценки генетического качества семенного материала методом изоферментных генетических маркеров и контроля генетической эффективности семеноводческих мероприятий с помощью метода электрофореза.

Современные подходы к лесоустройству таежных территорий наряду с другими вопросами были поставлены на обсуждение в школах по использованию ГИС-технологий при решении задач регионального природопользования. Их участники осваивали специализированные компьютерные программы, облегчающие работу по ландшафтному анализу территории, построению численных моделей рельефа, обработке космической информации. Большое внимание в работе школ уделено созданию баз лесотаксационной информации, объединению баз фактологической и растровой информации и созданию на их основе тематических карт (древостоя, почвенного покрова, типов леса, подроста, подлеска, экспозиций и др.). Новизной школ являлось использование оригинальной, разработанной в Филиале ИЛ, методики обработки стандартной лесотаксационной информации в целях раскрытия ландшафтной структуры таежных территорий.

Все мероприятия были отмечены высокой активностью участников, чему немало способствовала предварительная методическая работа руководителей школ. Сотрудниками Филиала ИЛ разработаны, изданы и использованы в работе школ “Методические рекомендации по морфологическому описанию почв” [1] – научно-методическое руководство, обобщившее сложившиеся к настоящему времени формы, схемы и рабочие приемы морфологического анализа почв, известные в отечественном почвоведении. Оригинальной разработкой являются и “Методические указания по использованию специализированных пакетов программ ... при решении задач регионального при-



родопользования” [2]. Все молодые исследователи, участвовавшие в школах, получили эти уникальные издания для дальнейшего использования в своей научной деятельности.

В итоге работа школ положительно оценена обеими сторонами. Ведущие специалисты Филиала с удовольствием общались с будущими лесоведами, почвововедами, ботаниками и географами, передавая им свои опыт и знания, а молодежь получила научную информацию из первых рук. Такие контакты дают возможность Филиалу быстро и непосредственно внедрять самые последние научные разработки в процесс обучения в Томском госуниверситете, а также отбирать молодое научное пополнение из участников школ уже со студенческой скамьи.

### *Литература*

1. Дюкарев А.Г., Пологова Н.Н., Герасько Л.И. Методические рекомендации по морфологическому описанию почв. Томск: Изд-во СО РАН, 1999, 39 с.
2. Хамарин В.И. Методические указания по использованию специализированных пакетов программ СУБД-L, SURFER 6, ERDAS IMAGINE 8.2. при решении задач регионального природопользования /Экология регионального природопользования. Препринт 6. Томск: Изд-во СО РАН, 1999, 32 с.

*Т.Р. Газизов*

## **АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЫТОВОЙ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ С УЧЁТОМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ**

*Томский университет систем управления и радиоэлектроники*

Одной из особенностей современного высшего образования является большое число появляющихся новых специальностей. Томские вузы не являются исключением: например, только на радиотехническом факультете Томского университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) за несколько лет число специальностей увеличилось с 2 до 10. Открытие новых специальностей потребовало подготовки соответствующих новых специализированных дисциплин,

которые в то же время должны отвечать высоким требованиям университетского образования, таким как обучение методам решения различных задач с помощью системного подхода, использование результатов самых современных научных исследований, применение компьютерных технологий. При ответственном подходе подготовка таких дисциплин оказывается достаточно сложной задачей. Поэтому освещение любого опыта её решения может оказать существенную помощь преподавателям вузов, которым предстоит решать подобные задачи в будущем.

В данной работе кратко описаны основные особенности курсов лекций и лабораторных работ по специализированным дисциплинам “Автоматизированное проектирование бытовой радиоэлектронной аппаратуры” и “Основы электромагнитной совместимости”, разработанных автором для студентов пятого курса новой специальности “Бытовая радиоэлектронная аппаратура” ТУСУРа, первый выпуск которой состоится в 2000 году.

Первой особенностью является использование теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) [1]. Автору довелось пройти обучение у опытных разработчиков ТРИЗ в Кишинёве, где была получена различная учебная и методическая литература. По мнению автора, ТРИЗ может очень органично войти в состав любого курса автоматизированного проектирования, а именно, в один из самых сложных его разделов, автоматизированный структурный синтез.

Действительно, ТРИЗ, названная известным специалистом по системному анализу профессором Тарасенко блестящим приложением системного подхода в технике, построена на объективно существующих законах развития технических систем. Она предоставляет пользователю такие инструменты, как типовые приёмы решения технических противоречий и систему изобретательских стандартов для решения простых и более сложных задач соответственно, а также алгоритм решения изобретательских задач, предназначенный для решения самых сложных задач. Таким образом, единственно приемлемой альтернативой эмпирическому поиску чрезвычайно затратным методом проб и ошибок для эффективно-го выполнения процедуры структурного синтеза является использование ТРИЗ. Отметим, что использование программной реализации основных инструментов ТРИЗ в виде семейства интеллектуальных систем поддержки решения изобретательских задач “Изобретающая машина” может сделать обучение и использование ТРИЗ

ещё более эффективным. Кроме того, применение ТРИЗ в рамках “Методических рекомендаций по выявлению и устранению вредных и нежелательных эффектов и явлений”, предложенных разработчиками ТРИЗ, позволяет высокоэффективно решать самые сложные исследовательские задачи в различных областях техники. Например, автором рассмотрена возможность её применения для разработки электронных систем, защищённых от электромагнитного терроризма [2].

Другой особенностью курсов является учёт ЭМС при проектировании радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), вызванный необходимостью удовлетворения разрабатываемой аппаратуры всё более жёстким требованиям ЭМС, особенно обострившимся для бытовой РЭА. Достаточно сказать, что согласно стандартам CISPR 22, которые берутся за основу большинством национальных стандартов по ЭМС и имеют тенденцию становиться международными, нормы напряжённости электрического поля, излучаемого цифровым устройством Клас-са Б (бытовая аппаратура), измеренной на расстоянии 10 м от устройства, совпадают с этими же нормами для Клас-са А (прочая аппаратура), но измеренными на расстоянии 30 м! Поэтому при подготовке курсов творчески использовались: книга ведущих отечественных специалистов [3], переводная книга опытного специалиста-практика [4], современный учебник по ЭМС, принятый за основу во многих университетах мира [5], недавно изданное учебное пособие томского учёного [6], а также многочисленные зарубежные научные журналы и бюллетени по ЭМС (IEEE Transactions on EMC, EMC Technology, emf-emi control, Interference Technology Engineers' Master, Compliance Engineering, International Product Compliance). Кроме того, использованы результаты самых современных научных исследований из имеющихся у автора Трудов следующих международных симпозиумов по ЭМС: IEEE общества по ЭМС (1996, 1997, 1998, 1999); Вроцлавского, Польша (1992, 1994, 1996, 1998); Цюрихского, Швейцария (1999).

Отметим, что в вопросах учёта ЭМС особое место уделено влиянию межконтактных электрических соединений, вопросу, который, как правило, довольно сложен и малоизучен, но становится всё более актуальным в связи с ростом быстродействия и плотности монтажа РЭА. Для подготовки курсов использованы результаты десятилетних исследований автора и его аспиранта по вычислению матриц параметров двумерных и трёхмерных конфигураций межсоединений, вычисле-

нию их временного отклика и совершенствованию их характеристик [7, 8]. Разработанные модели и алгоритмы, программно реализованные в виде комплекса программ в системах MathCAD, MatLab и TurboPascal, успешно использованы в лабораторных работах по моделированию межсоединений.

Наконец, поставлен курс лабораторных работ, перечень которых приведён ниже.

1. Создание символов компонентов и принципиальных и иерархических схем.
2. Моделирование электронных схем.
3. Создание моделей компонентов.
4. Создание и размещение корпусов компонентов на печатной плате.
5. Трассировка межсоединений печатной платы.
6. Вычисление параметров межсоединений.
7. Моделирование отклика схем из отрезков одиночных межсоединений.
8. Моделирование отклика схем из отрезков связанных межсоединений.
9. Автоматизированная подготовка научно-технической документации.

Работы 1-5 основаны на освоении системы сквозного проектирования электронных устройств DesignLab 8.0, по которой имеется доступная литература. Работы 6-8 основаны, как упоминалось, на результатах [7, 8]. Наконец, работа 9 выполняется на примере подготовки пояснительной записки к дипломному проекту с помощью максимально гибкого использования возможностей популярного текстового процессора MS Word97.

### *Литература*

1. Альтшуллер Г.С. Найти идею. Новосибирск: Изд-во СО АН, 1986.
2. Gazizov T.R. "Design of Electronic Systems Protected from Electromagnetic Terrorism", Proc. of the 15-th Int. Wroclaw Symp. on EMC, Wroclaw, Poland, 27-30 June, 2000.
3. Князев А.Д., Кечиев Л.Н., Петров Б.В. Конструирование радиоэлектронной и электронно-вычислительной аппаратуры с учётом электромагнитной совместимости. М.: Радио и связь, 1989, 224 с.
4. Барнс Дж. Электронное конструирование: Методы борьбы с помехами: Пер. с англ. М.: Мир, 1990, 240 с.

5. Paul C.R. Introduction to electromagnetic compatibility, A Wiley-Interscience publication, 1992, 765 pp.
6. Базенков Н.И. Нелинейные эффекты и электромагнитная совместимость: Учеб. пособие. Томск: ТУСУР, 1997, 216 с.
7. Газизов Т.Р. Совершенствование межсоединений монтажных плат: Дис. ... канд. тех. наук, Томск: ТУСУР, 1998, 153 с.
8. Леонтьев Н.А. Анализ временного отклика в межсоединениях быстродействующих радиоэлектронных схем: Дис. ... канд. тех. наук, Томск: ТУСУР, 2000, 164 с.

*А.М. Гришин, Г.В. Кузнецов, И.К. Жарова, В.П. Зима*

**ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ  
ШКОЛЬНИКОВ “МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ЗАДАЧ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ”**

*Томский государственный университет*

На современном уровне общего и высшего образования одной из острейших проблем является необходимость развития у школьников навыков математического мышления и овладения сложным математическим аппаратом в приложении к процессам познания мира. Эта проблема внутренне противоречива. С одной стороны, стремительная компьютеризация нашей жизни, вплоть до повседневной, очень рано вовлекает детей в процесс использования компьютерных технологий. С другой стороны, увлечение возможностями компьютерной техники чаще всего превращает ребят в виртуозных пользователей, тормозя их естественную пытливость и любознательность. Это противоречие уже сегодня заметно отражается на молодежи, негативно сказываясь на ее интересе к высшему физико-математическому образованию. В то же время среди школьников средних и старших классов есть большое количество учеников, чьи любознательность и уровень подготовки позволяют видеть в них будущих ученых.

Таким образом, возникает необходимость применения нестандартных подходов для выявления талантливой молодежи и привлечения ее уже в школьные годы к участию в научно-исследовательской работе.

Механико-математический факультет Томского государственного университета при поддержке областного и городского отделов образования г. Томска в рамках реализации проекта “Система выявления талантливого поколения на основе интеграции фундаментальной науки и высшего образования”, который выполняется в соответствии с планом мероприятий проекта “Академический университет”, предусмотренного Целевой Федеральной программой “Интеграция”, подготовил и провел две научные конференции школьников “Математическое моделирование задач естествознания” – 2-4 декабря 1998г. и 2-4 ноября 1999г. Конференции состоялись на базе ТГУ и школы № 41 г. Томска.

Основная цель этих конференций – стимулировать интерес школьников к математическому моделированию – современному методу познания окружающего мира.

Характер этих мероприятий существенно отличается от обычных математических и физических олимпиад, традиционно проводимых различными образовательными структурами. Если олимпиады ставят своей целью, прежде всего, повышение уровня усвоения математических знаний и навыков, то на научных конференциях должен проявиться творческий подход школьников к решению задач естествознания с использованием математического аппарата. С учетом этого фактора инициативной группой ведущих преподавателей мехмата ТГУ и преподавателей математики и физики ряда средних учебных заведений города был подготовлен проект конференции, основанный на следующих объективных предпосылках.

1. Высокий уровень преподавания физико-математических дисциплин и информатики в школах г. Томска и области.

2. Наличие большого числа преподавателей математики, физики, экологии, ведущих по собственной инициативе факультативные и дополнительные занятия с учащимися по курсам, выходящим далеко за рамки школьной программы.

3. Большой интерес школьников (не только старших классов) к изучению физико-математических дисциплин в связи с объективными тенденциями математизации не только производственной сферы современного общества, связанной с компьютерными технологиями, но и гуманитарной.

4. Активная и плодотворная работа большой группы преподавателей механико-математического факультета ТГУ в средних учебных заведениях Томска и Северска.

5. Необходимость выявления талантливых детей и подростков на ранней стадии обучения с целью их дальнейшей специализации в изучении физико-математических дисциплин и их приложений.

Первые же шаги Оргкомитета конференции встретили понимание и интерес как со стороны преподавателей школ, гимназий и лицеев, так и со стороны учащихся. Показательно, что даже в тех учебных заведениях, куда по техническим причинам не были направлены официальные приглашения для участия в конференции, учащиеся под руководством своих преподавателей подготовили доклады и успешно выступили на конференции, получив информацию о ней от своих товарищей. Активность школьников уже при подготовке первой конференции была настолько высокой, что Оргкомитету пришлось отказаться от первоначальной идеи ограничить число участников старшеклассниками. Кроме того, срок проведения конференции был увеличен до трех вместо запланированных двух дней – так много докладов было представлено. Эти обстоятельства были учтены при подготовке и проведении второй конференции: возраст участников не ограничивался снизу, а все доклады заслушивались на заседаниях двух секций – “Математика и ее приложения” и “Механика и экология”.

Анализ итогов работы двух научных конференций школьников показал следующее.

1. Растущий интерес школьников к приложению математики к решению задач естествознания: если на первой конференции был заслушан 81 доклад, то на второй – более 90; в работе первой конференции приняли участие 89 школьников из учебных заведений г.Томска, а во второй – 101 участник, в том числе из Северска и с. Кожевниково.

2. Доклады были представлены из учебных заведений, большинство которых не является специализированными в области физико-математических дисциплин, что свидетельствует о высоком интеллектуальном уровне учащихся.

3. В качестве научных руководителей участвовало более 30 преподавателей школ, лицеев и гимназий.

4. В работе конференций приняли участие школьники с 5-го по 11-й класс, и все доклады были сделаны по материалам, далеко выходящим за рамки обязательной школьной программы.

5. Все дни работы конференций залы заседаний были переполнены не только докладчиками, но и их товарищами.

Особо хотелось бы отметить высокий уровень заслушанных докладов. Причем обращает на себя внимание тот факт, что доклады,

выполненные учениками сельской школы (с.Кожевниково) не только не уступали по глубине проработки материала докладам представителей школ областного центра, но и выгодно отличались большей фантазией и нестандартным взглядом на предмет исследования. Это убедительно говорит о высоком интеллектуальном потенциале сельских школьников, который пока еще не востребован высшей школой в достаточной степени.

Подводя итоги работы двух конференций, можно сделать следующие основные выводы.

1. Интерес, который вызывает научная конференция со стороны учащихся средних общеобразовательных учреждений города, свидетельствует о наличии у школьников высокого, но пока не востребованного творческого потенциала.

2. Целесообразна организация регулярных (ежегодных) областных конференций “Математическое моделирование задач естествознания” с максимально широким привлечением учащихся Томской области и, возможно, соседних регионов.

3. С целью ранней профессиональной адаптации школьников – участников будущих конференций – целесообразно по итогам работы издавать сборник лучших докладов, который затем распространять во всех школах города и области.

*А.М. Гришин<sup>1</sup>, А.Н. Голованов<sup>1</sup>, А.Я. Кузин<sup>1</sup>,  
С.В. Панько<sup>1</sup>, К.П. Свидерский<sup>2</sup>*

## **ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ИДЕИ НЕПРЕРЫВНОГО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>2</sup>Школа №41, г.Томск*

На основании приказа ректора ТГУ проф. Г.В. Майера № 534 от 23.12.99 г. в соответствии с планом работы ЦФИЭО-9 “Математика и сопряженные задачи механики реагирующих сред” проекта “Академический университет” программы “Интеграция” совместно с дирекцией школы №41 организованы лицейские курсы “Математическое



моделирование задач естествознания". Ниже кратко излагаются цели и программы курсов и первые результаты занятий со школьниками.

Целями создания курсов являются:

1. Повышение уровня подготовки школьников старших классов в области математики, физики, информатики с целью наилучшей адаптации их к обучению в ТГУ;

2. Подготовка выпускников школ к вступительным экзаменам в ТГУ на ММФ.

Основные задачи курсов:

1. Подготовка выпускников к вступительным экзаменам по математике и физике в соответствии с уровнем и требованиями для поступления на естественные факультеты Томского университета;

2. Углубленное изучение профилирующих предметов, необходимое для быстрого включения в учебный процесс на 1-м курсе механико-математического и физических факультетов ТГУ.

Курсы осуществляют профессионально-ориентационную, учебную и учебно-методическую виды деятельности. Для проведения учебной работы курсы осуществляют углубленное обучение по конкретным темам математики, физики и информатики в соответствии с разработанными и утвержденными программами. Для выполнения учебно-методической работы преподаватели курсов осуществляют разработку и подготовку учебно-методического материала (планов, методических указаний) по математике, физике, информатике для учащихся курсов, а также проводят учебно-методические семинары с преподавателями школ г.Томска.

Поскольку существующие школьные программы математики, по нашему мнению, направлены на широту знаний, а не на глубину понимания и имеют тенденцию к сокращению, то основные требования к лицейским курсам и их программам состоят в следующем: умение решать не только стандартный набор задач разных типов, но и научить учащихся решать задачи, которые требуют нескольких логических шагов для достижения цели;

Далее предполагается ознакомить учащихся с математическим моделированием, развить способности ставить задачи (задачи, в которых нужно составить уравнения или системы встречаются наибольшие затруднения у будущих абитуриентов) и решать их с использованием компьютеров.

В соответствии с этим программы лицейских курсов составлены с учетом на углубленное изучение предмета: задачи подбираются та-

ким образом, что решение их требует не только прохождения ряда этапов, но и анализа каждого, особенно при наличии нескольких способов решения задачи. Надо сказать, что, как правило, выбираются из встречавшихся на вступительных экзаменах в ТГУ с учетом разницы в объеме знаний учащихся 9 и 10 классов. Это одновременно дает и психологическую подготовку будущих абитуриентов. Тем более, что уровень требований на выпускных экзаменах в школе и на вступительных в ТГУ резко различаются и по объему и по качеству.

Таким образом, Лицейские курсы являются заключительным и поэтому самым важным этапом в реализации непрерывного математического образования.

В конечном счете, реализация этой идеи позволит иметь более качественный набор абитуриентов на механико-математический факультет по специальностям “математика и механика”, а также на физикотехнический и физические факультеты ТГУ, что несомненно окажет благотворное влияние на сохранение и развитие научных школ по математике, механике и физике в ТГУ.

*С.П. Гулько*

## **ПРОБЛЕМЫ ВЫЯВЛЕНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ТАЛАНТОВ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ**

*Томский государственный университет*

Тот факт, что математическая одаренность проявляется, как правило, очень рано (в юношеском возрасте), известен давно и подтверждается большим числом примеров из истории науки. Известно также, что молодые таланты нуждаются в специальном обучении по нестандартным программам и в стиле, который максимально развивал бы их способности. Опыт работы физико-математических интернатов при МГУ и НГУ – лучшая иллюстрация этого, ибо из этих стен уже выросло немало выдающихся ученых. Но этими двумя примерами ограничиваться никак нельзя, ибо подобными примерами полна как отечественная, так и мировая история науки. Достаточно будет упомянуть имя Н.И.Лобачевского, который является выпускником гим-

назического класса при Казанском университете – места, специально предназначенного для подготовки будущего цвета студенчества.

В Томске деятельность по воспитанию и выявлению юных математических дарований ведется очень давно. Достаточно упомянуть хотя бы тот факт, что впервые областная математическая олимпиада была проведена в 1935 году – всего через год после первой такой олимпиады в г. Ленинграде. С тех пор эти соревнования проводятся в нашем городе ежегодно. Чем же важны и интересны олимпиады? Кроме чисто спортивного интереса и неизбежного ажиотажа их роль гораздо выше, чем выявление победителей. И причина в следующих обстоятельствах: 1) не секрет, что в школах изучается та математика, которая волновала ученых достаточно давно, самое позднее – 300 лет назад, современная же математика “болеет” совсем иными проблемами, идеями и методами, но олимпиадные задачи очень часто ими пропитаны, что и привлекает детей; 2) олимпиадные задачи никогда не являются рутинными – они обязаны иметь яркое нестандартное решение, которое должно быть “красивым”; 3) олимпиады побуждают детей знакомиться с популярной литературой по математике, немало важно и прямое общение с вузовскими преподавателями во время разбора задач, апелляции и т.д. Участие в олимпиадах оставляет очень яркий след в судьбе каждого участника. Даже по прошествии многих лет они помнят как условия задач, так и идеи их решения (в том числе и тех, где школьник ничего не смог сделать).

Областная олимпиада (как и городская, и школьная олимпиады) проводится только один раз в год. Однако в последнее время добавились также и другие разновидности подобных соревнований: “кенгуру”, “соровская олимпиада”, “турнир городов”, в которых дети могут себя проявить и в которых они активно участвуют. Но вместе с тем нужно подчеркнуть, что всегда есть ярко одаренные дети, которые совсем не становятся победителями по разным свойствам своего характера – медленно думают, любят это делать в полном одиночестве, в обстановке, когда ничего не мешает, когда нет стрессовой обстановки соревнования и т.п.

В последние два года при поддержке программы “Интеграция” Томским университетом была проведена 3 конференции, где могли участвовать школьники: “Математическое моделирование задач естествознания” (дважды) и “Математика: ее содержание, методы и значение”. Большое количество оригинальных докладов, сделанных школьниками, живость дискуссии и неподдельный ин-

интерес участников отличали заседания. Заметим, что на одной из конференций доклады школьников соседствовали с докладами студентов, что придавало заседаниям особую неповторимую окраску. Думается, что подобные конференции очень полезны и их следует сделать традиционными.

Но при всей важности олимпиад и конференций, думается, они не могут заменить систематическую подготовку. Все-таки пальму первенства надо отдавать физико-математическим школам, в которых при отсутствии чисто соревновательного эффекта (как в олимпиадах) и парадности (как на конференциях) можно всерьез учить детей. В томском университете ФМШ возникла в начале 70-х годов и она успешно работает до сих пор. Прежде всего в нее входят летняя физматшкола, которая проводится обычно в августе и на которую приглашаются дети, уже как-то проявившие себя. Возрождена также вечерняя ФМШ, которая систематически работает уже третий год. В преподавательский состав ФМШ входят сотрудники ТГУ, других томских вузов, научные сотрудники академических институтов СО РАН, расположенных в г.Томске. Томская ФМШ накопила очень большой опыт работы и имеет замечательные традиции, но наблюдения последних трех лет за работой вечерней ФМШ и непосредственное участие в ней приводят к мысли, что назрела необходимость перехода к стационарной ФМШ, который работала бы по своей программе с широким участием нынешнего преподавательского состава. Все-таки вечерняя ФМШ – это дополнительная и значительная нагрузка на детей и не все с ней справляются и потому бросают занятия. В Томске имеется ряд школ со своим статусом (Академлицей, “Эврика-развитие” и др.), поэтому можно использовать опыт их открытия. Необходимость стационарной ФМШ в городе, где ежегодно около тысячи молодых людей поступают на факультеты, где физика и математика являются основными предметами, давно созрела.

## **ПРОБЛЕМЫ ИНТЕГРАЦИИ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИЦИНСКИХ МАТЕРИАЛОВ И ИМПЛАНТАТОВ С ПАМЯТЬЮ ФОРМЫ**

*Научно-исследовательский институт медицинских материалов с  
памятью формы при Сибирском физико-техническом институте и  
Томском государственном университете*

Имплантация в ткани организма человека искусственных материалов – имплантатов – одна из актуальнейших проблем современной медицины и техники. Базируясь на использовании технических достижений фундаментального и прикладного характера в области создания принципиально новых материалов, медицина сделала новый шаг в хирургические технологии будущего. В то же время открытие новых фундаментальных закономерностей в поведении живых тканей создали предпосылки в разработке новых направлений в создании медицинских материалов с принципиально новыми свойствами.

Интеграция материаловедения и медицины, интеграция специалистов технической и медицинской науки содействовала созданию высокоэффективных материалов и имплантируемых в организм конструкций.

– Разработаны удивительные по эффективности методы оперативного лечения в хирургии, травматологии, ортопедии, стоматологии, вертебрологии и других областях медицины, использующих сверхэластичные материалы с памятью формы.

– Предложены новые по форме и функциональным возможностям имплантаты в сосудистой хирургии, офтальмологии, нейрохирургии, гинекологии, урологии.

– Созданы эффективные методы лечения заболеваний внутренних органов с использованием имплантатов с памятью формы.

Успехи в развитии прикладных направлений науки обусловлены следующими достижениями фундаментальной науки.

Впервые установлена общая закономерность в поведении тканей организма и других биологических систем – закон запаздывания, который устанавливает, что в условиях нагрузки и разгрузки тканей организма и других живых биологических систем между величинами нагрузки и деформации существует гистерезисная зависимость, выра-

жающаяся в сверхэластичном поведении и возврате деформации (более 2%) в исходное состояние. Причем ширина гистерезиса и величина обратимой деформации являются наиважнейшими индивидуальными характеристиками тканей.

- Созданы биосовместимые материалы, близкие по поведению к тканям организма. Выявлена природа формоизменения таких материалов, методы управления свойствами и разработана технология их изготовления.

- Созданы проницаемые тканями организма сверхэластичные материалы с памятью формы, способные замещать дефекты тканей организма. Установлены закономерности прорастания таких материалов тканями организма.

Программа интеграции по фундаментальным и прикладным исследованиям медицинских материалов и имплантатов с памятью формы ставит на ближайшие годы следующие задачи:

- Создание биоадаптированных для организма функциональных материалов, характеризующихся не только высокими эластичными свойствами, близкими к эластичным свойствам тканей организма, но и проявляющие аналогичные с тканями реакции на воздействие внешней среды.

- Разработка заменяющих функции внутренних органов нового класса имплантатов и нового подхода в создании эффективных медицинских технологий, учитывающих индивидуальность имплантируемых конструкций.

Однако основная проблема комплексных фундаментальных научных исследований по данному направлению заключается не только в создании уникальных технологий и подготовке специалистов высокой квалификации. Проблема объединения потенциала ученых, преподавателей, студентов – будущих исследователей, заключается в отсутствии надежного долгосрочного финансирования работ.

Именно решение задач финансирования в рамках интеграции различных специалистов может привести к реальной интеграции учебного процесса и фундаментальных научных исследований и, как следствие, к новым совместным разработкам в медицине и технике.

*Г.С. Дёмина, Н.К. Дорошенко, В.Е. Громов*

## **ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ “ШКОЛА-ВУЗ”**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г. Новокузнецк*

Переход на многоуровневую систему образования требует изменения характера подготовки как студентов, так и абитуриентов. Согласно закону Российской Федерации “Об образовании” важным элементом системы является совокупность образовательных программ и государственных образовательных стандартов различного уровня и направленности. Непрерывность и преемственность процесса образования должны обеспечиваться на любом этапе обучения при последовательном освоении образовательных программ.

Неспециализированная общеобразовательная школа в известной степени не удовлетворяет вуз, в частности технический, в отношении подготовленности выпускников к дальнейшему обучению в нём. Это касается не только уровня знаний основных дисциплин, но и адаптивности ко всей вузовской технологии обучения.

В школах недостаточно глубоко прорабатываются различные разделы физики. Бесцелевое, шаблонное преподавание школьной физики по единой программе, по школьным учебникам не ориентировано на конкретику следующих ступеней образования. Поэтому необходимо реализовать на практике преемственность различных образовательных программ. Это достигается тесным контактом между специализированными школами (лицеи, гимназии, политехнические классы общеобразовательных школ, курсы при СибГИУ, факультативы...-). Созданы и утверждены на кафедре переходные программы по физике для этих школ. Занятия в специализированных школах ведут преподаватели вуза. Методика преподавания физики приближена к вузовской: лекционное изложение основных разделов физики, проведение семинаров с целью более глубокого осмысления и закрепления материала, выполнения лабораторных в вузовских лабораториях, решения не стандартных задач.

В учебный процесс включен ещё один вид обучения –научно-исследовательская работа школьников под руководством учёных кафедр физики вуза. Ребята овладевают основными приёмами исследовательской работы, учатся работать с литературой. Затем с результата-

ми работы выступают на научных конференциях (городских, областных) для школьников и студентов. Победители и призеры конференции пользуются преимуществом при зачислении в вуз.

Опыт работы с учащимися, а затем студентами по системе “школа-вуз” показывает, что данная технология, которая обеспечивает преемственность при изучении физики, в большей степени, чем традиционная, стимулирует активность, самостоятельность, заинтересованность при освоении разделов физики, свидетельствует об её эффективности (качество успеваемости в вузе, увеличение проходного балла и пр.). В СибГИУ каждый год проводится олимпиада по физике для школьников, результаты которых свидетельствуют о хорошем уровне подготовки учащихся специализированных школ, где работают преподаватели кафедры физики СибГИУ.

Преемственность в основании и закреплении отдельных разделов физики реализуется также в вузе при изучении технических и специальных дисциплин (теоретическая механика, физическая химия, теплотехника и др.).

*Г.С. Дёмина, Е.В. Медведская, Н.К. Анохина*  
**О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г.Новокузнецк*

Глубокие изменения, происходящие в экономике и в жизни общества в последние годы, потребовали коренной перестройки всей системы высшего образования. Стремление России к идеалам гуманизма, демократии, созданию условий для всестороннего развития личности определяет главные направления реформы российской высшей школы:

- академические свободы и автономия учебных заведений;
- многообразие образовательных и профессиональных программ, реализуемое через многоуровневую структуру образования;
- расширение фундаментальной гуманитарной и естественнонаучной составляющей образования как основы целостного и системного восприятия мира;



– обеспечение качества и преемственности образования посредством введения государственных образовательных стандартов на каждую образовательно-профессиональную программу, определяющих минимальный объём знаний, освоение которого свидетельствует о получении образования того или иного уровня.

Для обеспечения преемственности обучения и выбора рационального пути индивидуализации обучения студентов на первом курсе составляется “психологический” портрет студента путём тестирования. В течение всего периода обучения в вузе студент имеет возможность получить образование, которое в наибольшей мере соответствует его способностям, складу ума, личным целевым установкам. Таким образом, каждый студент выделен из общей массы. Ему необходимо создать условия для проявления индивидуальных склонностей и способностей с последующей дифференциацией обучения.

Разработанная методика проведения занятий была предложена для изучения общенаучных, общетехнических и специальных дисциплин, индивидуальных способностей при выдаче курсовых и дипломных работ.

Известно, что межпредметные связи существуют в учебном процессе как объективная необходимость и корректируются в нашем вузе под руководством специальных кафедр, осуществляя:

1) согласование во времени изучения отдельных дисциплин (физика, теоретическая механика, электротехника, физическая химия, теплотехника, металловедение и др.);

2) устранение дублирования в изучении общих для ряда дисциплин вопросов;

3) единый подход и единство требований к методике проведения лабораторно-практических занятий при сохранении специфики задач и характера занятий по различным дисциплинам.

Предложенная методика имеет следующие перспективы:

1) выпуск специалистов с рекомендациями: инженер-исследователь, инженер-экспериментатор, инженер-технолог, инженер-дизайнер, инженер-исполнитель, инженер-конструктор;

2) учёт индивидуальных особенностей личности в системе профотбора;

3) выявление и развитие способностей и дарований личности в процессе обучения;

4) совершенствование (гармонизация) личности путём её всестороннего развития.

*В.Я. Денисов, В.П. Морозов, Н.В. Серебренникова*  
**ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
В СИСТЕМЕ “ШКОЛА – ВУЗ”  
ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ-ХИМИКОВ**

*Кемеровский государственный университет*

Химический факультет КемГУ реализует образовательно-профессиональные программы (ОПП) различного уровня: ОПП бакалавра химии, ОПП магистра химии, ОПП дипломированного специалиста. Освоение этих программ и обеспечение требуемого уровня подготовки специалистов в большей степени зависит от качества набора студентов на первый курс. Поэтому организация тесного взаимодействия факультета со школами города и области, проведение активной профориентационной работы среди школьников выступает как важный элемент функционирования химического факультета. Десять лет назад в КемГУ был создан Центр непрерывного образования, поставивший работу со школьниками на новую основу. Городской классический лицей и естественнонаучная гимназия, которые были включены в структуру ЦНО, сделались и продолжают оставаться постоянным источником профессионально ориентированной молодежи, поступающей на химический факультет, имеют высокий уровень подготовки, активно участвуют в олимпиадах, конкурсах и т.п. Однако 8-10 выпускников системы ЦНО, ежегодно поступающих на химфак, не позволяют решить проблему нового набора.

Поэтому химический факультет ведет интенсивную работу с многочисленными школами города и области за пределами Центра непрерывного образования в соответствии с заключенными договорами “школа-факультет”. Потребности в кураторстве, помощи со стороны химического факультета школам в реализации расширенного, углубленного изучения химии велики. Современная школа, имея право на вариативный подход к постановке обучения, испытывает трудности методического характера; ей не хватает высококвалифицированных кадров, достаточного количества учебников, хорошо оборудованных химических кабинетов. Особые трудности методического и методологического характера ощущаются школами при постановке факультативных знаний, внедрении в учебный процесс элементов научно-исследовательской работы. В настоящее время преподаватели химического факультета КемГУ работают в 14 школах г.Кемерова, в

школах г.Белово, Ленинск-Кузнецкого, Анжеро-Судженска, Междуреченска, Новокузнецка, Березовского и др. Преподаватели факультета читают лекции по различным разделам химии, ведут семинары по решению задач, оказывают методическую помощь в соответствии с программами курсов, в определении тематики научных исследований, помогают организовать работу НОУ, осуществляют кураторство в выполнении учащимися научных исследований. В настоящее время решается вопрос о создании на факультете научно-методического центра, который координировал бы всю работу со школами. На договорных условиях учащиеся школ области и города имеют возможность работать в лабораториях химического факультета. Преподаватели активно помогают школам в организации олимпиад и научных конференций разного уровня – от школьных до всероссийских. Также оказывается и методическая помощь учителям через систему информационно-методических центров городов области, областного университета для учителей. Все это позволяет факультету решать проблему качественного набора, несмотря на тенденцию к падению престижности высшего химического образования.

На факультете реализована не только многоуровневая, но и многопрофильная подготовка специалистов: с одной стороны, готовятся специалисты для научно-исследовательской и производственной работы только выпускающими кафедрами (неорганической, аналитической, органической, физической химии, химии твердого тела), с другой – специалисты для образовательных учреждений. Последние получают дополнительную квалификацию “Преподаватель”. Студенты, заканчивающие магистратуру, получают квалификацию “Преподаватель высшей школы”.

С целью повышения престижности химического образования и привлечения молодежи на химический факультет важной, на наш взгляд, является гибкая реализация подготовки специалистов-химиков, владеющих смежными профессиями, на договорных началах с предприятиями и научными учреждениями. Так, факультет реализовал подготовку “химиков-экологов” при содействии Комитета по охране окружающей среды Кемеровской области. Планируется подготовка специалистов для углехимических производств.

*Ю.Г. Дикунов, Ю.И. Кислицын, К.Ю. Сарычев*

## **К ВОПРОСУ О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ОСНОВНЫХ ДИСЦИПЛИН И МЕЖПРЕДМЕТНЫМ СВЯЗЯМ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

*Сибирский государственный индустриальный университет,  
г.Новокузнецк*

В последнее время в средней школе наряду с факультативными занятиями проводится и такая форма углубленного изучения дисциплин, как организация научной работы со школьниками. Эту работу, кроме ведущих учителей-предметников, проводят и привлеченные преподаватели вузов. Цель работы – помимо углубленного изучения курса привить ученикам навыки научного исследования, показать межпредметную связь и подготовить учеников к проведению научной работы в будущем, т.е. после поступления в высшие учебные заведения.

Как правило, научная работа, выполняемая по заказам, требует не только высококвалифицированной подготовки сотрудников, но и содержит ряд работ, которые с успехом могут быть выполнены школьниками под наблюдением преподавателя. Кроме того, серьезная научная работа, как правило, требует применения различных областей знаний, например, физики, химии и математики или биологии и т.п. В этом случае можно организовать работу школьников по интересам таким образом, чтобы показать ученикам глубокую межпредметную связь и связь науки и производства. Предполагаемая и спланированная работа разбивается на участки, где каждый из привлеченных учеников занят своей областью исследований, возможно не пересекающуюся с другими областями. После проведения работ результаты суммируются и подводится общий итог по решенной проблеме.

Нами на протяжении трех лет была организована научная работа в средних школах города Междуреченска. Работа проводилась по заказу АО “Органика” и суть ее заключалась в следующем. Рабочие органы штампового инструмента, применяемого на фармацевтических предприятиях: матрица и пуансон, с помощью которых производится таблетирование препаратов, выходят из строя после нескольких десятков часов работы, несмотря на относительно невысокие рабочие температуры и относительно невысокие нагрузки. Нам было предложено установить причины разрушений и указать путь к совершенствованию оборудования.

В результате были сформированы группы школьников по интересам: группа математиков, группа химиков, группа физиков, которые выполняли каждая свою часть работы. Сначала группа математиков проводила планирование эксперимента, группа химиков под наблюдением учителя проводила химические опыты, группа физиков описывала физическую суть разрушений и затем группа математиков с использованием информатики описывала зависимости скорости разрушения от условий внешней среды.

В результате такого сотрудничества были установлены причины ускоренного выхода из строя штампового инструмента. Ими оказались коррозионное разрушение в результате воздействия химически активного исходного сырья. Были предложены менее коррозионно-активные и недорогие материалы, что послужило основанием для снижения затрат на производство готовой продукции.

Аналогичным образом была организована работа со школьниками по теме "Спонтанный порядок в биохимических реакциях и биология развития". Цель работы: показать связь между биологией, химией и математикой. Содержанием работы являлось проведение экспериментов по самопроизвольному появлению пространственных структур в реакции Жаботинского, когда равные объемы  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{KBrO}_3$ ,  $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  тщательно перемешаны вместе с небольшим количеством окислительно-восстановительного индикатора. Некоторое количество однородной смеси налито в пробирку и поддерживается при постоянной температуре  $21^\circ\text{C}$ . Сразу же возникают временные колебания, при которых цвет периодически меняется, переходя из красного, соответствующего избытку  $\text{Ce}^{3+}$ , в синий, свидетельствующий об избытке  $\text{Ce}^{4+}$ , с периодом в 4 мин. Через некоторое количество таких колебаний появляется небольшая неоднородность концентрации, из которой образовывались соли то красного, то синего цвета. Вследствие того, что пробирка является замкнутой системой, такая пространственная структура может сохраняться только в течение ограниченного периода времени, около 30 мин, после чего система приближается к состоянию равновесия и возвращается к однородному распределению вещества [1].

В этой работе химические эксперименты проводились в школьной лаборатории, а затем производилась попытка составления математических моделей данной реакции, которая связана с теорией катастроф и неустойчивостей. Таким образом, были установлены взаимосвязи между различными областями знаний и одновремен-

но произошло более глубокое усвоение учениками материала различных дисциплин.

Результаты проведенных исследований были не только доложены на школьной научной конференции, но и позволили ученикам принять участие в международной конференции [2]. Кроме того, они активно участвовали в городских, областных олимпиадах по предметам, а также во всероссийских научно-практических конференциях [3,4]. После поступления в СибГИУ учащиеся продолжали научные исследования, что положительно сказалось на результатах экзаменационных сессий при сдаче экзаменов по указанным дисциплинам.

### *Литература*

1. Дж.М.Томпсон. Неустойчивости и катастрофы в науке и технике. М.: Мир, 1985, 254с.
2. Дикун Ю.Г., Кулаков В.И., Денисов А.В. и др. Металлографические исследования причин выхода из строя штампового инструмента на фармацевтических предприятиях /Тез. докл. V Международной конф. "Актуальные проблемы материаловедения в металлургии". Новокузнецк, 1997. С.137.
3. Дикун Ю.Г., Сарычев К.Ю., Кислицын Ю.И. и др. Взаимодействие расплава хлорида кальция с танталом. Перспективные материалы: получение и технологии обработки Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции /Сост. В.В. Сувейзда. Фонд НТИ и ТДМ; КГАЦМиЗ. Красноярск, 1998. С.24.
4. Сарычев К.Ю., Дикун Ю.Г., Кислицын Ю.И. и др. Экспрессный метод оценки качества ГСМ газожидкостной хроматографии. Тезисы докладов III Всероссийской студенческой конференции "Проблемы безопасности в природных и технических системах. Безопасность -98". Иркутск, 1998. Т.2. С.81.

*В.Б. Дмитриев, М.В. Руфицкий*

**СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ДОВУЗОВСКАЯ  
ПОДГОТОВКА ШКОЛЬНИКОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ  
РАДИОФИЗИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ ВЛАДИМИРСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

*Владимирский государственный университет*

Специализированная довузовская подготовка учащихся школ ведется во Владимирском государственном университете (ВлГУ) с 1993 года. За это время создана гибкая система предвузовского обучения, включающая как профилирующие образовательные программы, так и программы углубленной подготовки по базовым дисциплинам. Первые выпускники школ, прошедшие полный курс специализированной довузовской подготовки, в настоящее время обучаются на старших курсах университета. Накопленный опыт позволяет судить о результативности специализированной довузовской подготовки, перспективах её дальнейшего развития и может быть предложен для использования в других вузах.

В 1992/93 учебном году был проведен глубокий анализ качества обучения и причин отсева студентов младших курсов радиотехнических специальностей. Выяснилось, что к снижению качества обучения и повышенному отсеку приводят в основном две причины, связанные с набором на первый курс, – недостаточный уровень подготовки абитуриентов по базовым дисциплинам, а также отсутствие у многих из них достаточных представлений о характере инженерной деятельности и особенностях конкретных специальностей и специализаций. Возникающая в связи с этим неудовлетворенность выбором специальности приводит к снижению творческой активности в процессе обучения и при последующей работе, а иногда и к отказу от работы по полученной специальности, что наносит ущерб обществу и развитию личности.

Острая необходимость улучшения отбора абитуриентов потребовала создания системы профессионально-ориентированной (специализированной) довузовской подготовки, явившейся частью программы инновационной деятельности муниципальных учебных заведений г.Владимира, разработанной при активном участии преподавателей университета. Инициатива в создании системы специализированной довузовской подготовки принадлежит кафедре конструирования и технологии радиоэлектронных средств (КТРЭС), ведущей обучение сту-

дентов по специальностям “Проектирование и технология радиоэлектронных средств” и “Конструирование и технология электронно-вычислительных средств”.

Для учащихся 10-11-х классов кафедрой КТ РЭС разработана программа специализированной довузовской подготовки по направлению “Проектирование электронной аппаратуры”. Цель подготовки – дать возможность осознанного выбора направления послешкольного инженерно-технического образования на основе представлений о деятельности инженера вообще и инженера-конструктора-технолога электронных средств, в частности.

При разработке программы ставились следующие задачи: развитие творческих способностей учащихся, углубление базовой подготовки по фундаментальным дисциплинам, формирование представлений о месте инженера и работника научно-технической сферы в современном обществе, роли электронных средств в технике, технологии, науке, искусстве и общественной жизни, приобретение начальных знаний и навыков, способствующих успешному продолжению образования по техническим специальностям. Важной частью программы явилась психологическая адаптация школьников к вузовской системе обучения.

Выполнение изложенных задач потребовало внесения изменений в образовательный процесс в школе и организации систематических занятий школьников в вузе. Преподавателями кафедры совместно с учителями общеобразовательных школ был разработан учебный план, предусматривающий углубленное изучение базовых дисциплин в школе (математики, физики и др.) и проведение профессионально ориентирующих и развивающих занятий в вузе. Традиционные школьные курсы математики, физики, химии и информатики были расширены и углублены в направлениях, характерных для инженерной деятельности; изменен порядок изучения тем в курсе физики. Вузовская часть учебного плана предусматривала изучение ряда развивающих дисциплин и дисциплин, знакомящих с содержанием и особенностями работы инженера. Эта часть учебного плана приведена в таблице.

Для проведения занятий школьников в университете выделен один день в неделю. Лекционные и практические занятия проводятся парами в сетке часов университета. Часы для проведения дополнительных занятий школьников в вузе и средства для оплаты труда преподавателей ВлГУ выделены за счет часов, обычно отдаваемых межшкольным учебно-производственным комбинатам



(УПК) для обучения старшеклассников рабочим профессиям. В связи с тем, что для занятий в университете используются часы УПК, предусмотрена возможность получения в ВлГУ рабочей профессии оператора ЭВМ, наиболее близкой к учебному плану специализированной довузовской подготовки. Большой объем подготовки по информатике и машинной графике (более 170 часов) и работа в классах современных персональных ЭВМ обеспечивают хороший уровень подготовки по названной профессии.

Условия приема, обучения и отчисления учащихся определены Положением о классе специализированной довузовской подготовки по направлению "Проектирование электронной аппаратуры", разра-

Таблица

| Наименование дисциплины *                                                        | Кол-во часов | Класс  | Примечания       |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|------------------|
| Технический прогресс, инженерное творчество и электроника                        | 34           | 10     | Реферат, зачет   |
| Введение в проектирование и схемотехнику электронных средств                     | 50           | 10     | Зачет с оценкой  |
| Техническое черчение и машинная графика                                          | 84           | 10, 11 | Зачет с оценкой  |
| Введение в микроэлектронику                                                      | 18           | 10     | Зачет            |
| Информатика, вычислительная техника и системы автоматизированного проектирования | 68           | 10, 11 | Экзамен **       |
| Проектирование электронных средств                                               | 50           | 11     | Зачет с оценкой  |
| Технология и обеспечение качества электронных средств                            | 34           | 11     | Зачет с оценкой  |
| Инженерная деятельность, экономика, маркетинг, менеджмент                        | 18           | 11     | Зачет            |
| Математика (спецглавы)                                                           | 52           | 10, 11 | Зачет с оценкой  |
| Летние практикумы:                                                               |              |        |                  |
| Информатика                                                                      | 60           | 10     | Зачеты с оценкой |
| Машинная графика                                                                 | 40           | 10     |                  |

\* с учетом внесенных изменений.

\*\* квалификационный экзамен по рабочей профессии «Оператор ЭВМ».

ботанным совместно школой и кафедрой. Юридические отношения университета и школ, участвующих в специализированной довузовской подготовке, регулируются договором, заключаемым каждой школой с Университетом.

Концепция, комплект первичных документов и экспериментальный учебный план разработаны в 1993 году. В 1993/94 учебном году сделан первый набор в специализированные классы (5 классов по 10-12 учащихся из 4 школ г.Владимира). Отработка всего комплекса вопросов проводилась в течение двух лет параллельно с проведением занятий в специализированных классах нескольких школ.

В 1996 году в содружестве с межшкольным учебно-производственным комбинатом организован набор учащихся в специализированные классы из разных школ одного из районов г. Владимира, что позволило лучше подбирать контингент учащихся по профилю подготовки. Однако ослабили связи между школами и кафедрой; кроме того, из-за невозможности выделения одного и того же свободного дня в разных школах занятия школьников в вузе пришлось проводить после окончания школьных уроков.

В 1997 году в связи с изменением условий работы школ разработан гибкая система формирования учебных планов довузовской подготовки в зависимости от объема выделяемого каждой школой учебного времени.

За прошедшее время полный курс довузовской подготовки прошли 147 школьников (всего 184).

Поступавшим в ВлГУ выпускникам специализированных классов 1995 и 1996 годов была предоставлена возможность сдать вступительные экзамены совмещенно с выпускными в средней школе, для чего в школьные экзаменационные задания были включены дополнительные вопросы, а в состав школьных приемных комиссий введены представители университета. В 1997 и 1998 годах эта льгота не предоставлялась, но они могли сдавать опережающие вступительные экзамены. Подавляющее большинство выпускников классов специализированной довузовской подготовки поступило на различные специальности в ВлГУ или другие вузы.

От 15 до 25 % выпускников специализированных классов 1995-1998 годов поступили на специальности кафедры КТ РЭС. Они легко втянулись в вузовский учебный процесс и явились своеобразным катализатором активизации учебы остальных студентов первого курса. Сопоставительный анализ показал заметное повышение успеваемости

ти в учебных группах, в которых обучаются выпускники классов специализированной довузовской подготовки. Выпускники таких классов раньше других студентов приобщаются к учебно- и научно-исследовательской работе.

В настоящее время на кафедре КТ РЭС более 100 учащихся 10-х и 11-х классов из девяти школ города.

Увеличение потока абитуриентов и желание усилить профориентацию обучающихся на платных подготовительных отделениях и курсах привели к появлению своего рода симбиоза системы подготовки к вступительным экзаменам и специализированной довузовской подготовки. Для реализации такого симбиоза был организован технический лицей факультета радиофизики и электроники.

В техническом лицее создаются учебные группы по направлениям подготовки и проводятся занятия как по программе вступительных экзаменов для соответствующих специальностей, так и по профориентации (примерно 1/4 объема подготовки). При платной подготовке занятия оплачиваются каждым абитуриентом, поэтому формирование групп "по интересам" значительно упрощается.

В техническом лицее организованы 3 потока учащихся с разными сроками подготовки и стоимостью обучения. В 2 потоках (со сроком обучения 8 и 6 месяцев) старшеклассники любых школ города могут заниматься только по полной программе; третий поток предназначен для ускоренной подготовки к вступительным экзаменам учащихся специализированных классов кафедр факультета (технические дисциплины для них не читаются, а срок подготовки сокращен до 2 месяцев). Выпускники технического лицея сдают опережающие вступительные экзамены и участвуют в конкурсе как имеющие специальную профессиональную подготовку.

Таким образом, создана и функционирует гибкая многоуровневая система подготовки и отбора абитуриентов на специальности факультета радиофизики и электроники, способствующая также отбору абитуриентов для других факультетов университета.

*В.А. Евтушенко, П.Г. Байдала, А.Н. Солдатов*  
**УЧАСТИЕ НАУЧНЫХ СТУДЕНЧЕСКИХ ОБЩЕСТВ  
В РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛАЗЕРОВ**

*Томский государственный университет*

Научные студенческие общества (НСО) вносят большой вклад в развитие новых технологий, в частности с использованием лазеров в медицинской практике. В НИИ онкологии ТНЦ РАМН организована работа онкологического научного кружка, в котором студенты СМГУ работают над проблемой фотодинамической терапии опухолей. Здесь проходят апробацию новые разработки лазерной медицинской техники Томского госуниверситета, а именно: лазерный комплекс для лечения рака методом фотодинамической терапии и универсальная лазерная медицинская установка "Малахит". Кроме того, в ТГУ работает центр лазерных технологий, созданный с целью более полного использования научного потенциала ТГУ по вопросам лазерной физики и решения задач образовательной и производственной деятельности в области внедрения лазерной физики и лазерных технологий в народное хозяйство. В данном центре аспиранты, соискатели и студенты проходят обучение и специализацию по лазерной физике. Одной из проблем, которой занимаются здесь студенты, является лазерный проектор микрообъектов, который находит применение при исследовании микрообъектов в гистологии, цитологии и других областях микробиологии и медицины.

*Е.И. Кантор*

**О ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ДОВУЗОВСКОЙ И  
УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ**

*Алтайский Государственный технический университет*

В 1989 году кафедрой инженерной педагогики, тогда еще Алтайского политехнического института им. И.И. Ползунова, а ныне Алтайского государственного технического университета (АлГТУ), совме-

стно с руководством ПТУ-24 г. Барнаула, ныне Профессионального лицея № 24, было создано высшее профессиональное техническое училище (технический лицей). Учебное заведение нового типа было призвано стать промежуточным звеном между средним профессиональным заведением и вузом. Создание технического лицея было поддержано администрацией Алтайского края и узаконено соответствующими приказами Комитета по народному образованию края и Министерства образования Российской Федерации.

Перед техническим лицеем была поставлена задача подготовки специалистов с высокой производственной квалификацией и более высоким уровнем теоретической подготовки по сравнению с выпускниками других технических училищ и техникумов. Выпускники лицея, отлично успевающие и желающие продолжить обучение, могли быть зачислены на второй или третий курсы факультета инженерной педагогики и информатики на специальность "Профессиональное обучение". Окончившим эту специальность присваивается квалификация инженеров-педагогов, специалистов широкого профиля, имеющих право работать преподавателями технических дисциплин и мастерами производственного обучения в профессионально-технических училищах, техникумах и вузах, а также мастерами участков и на инженерных должностях на производстве и в проектно-технологических организациях. В дальнейшем было признано целесообразным расширить список инженерно-технических специальностей, где бы выпускники лицея смогли продолжить свое образование.

Осуществление этой идеи встретило ряд организационных и методических проблем. Десятилетний срок существования лицея позволяет рассказать о некоторых особенностях научно-методической и организационной работы по обеспечению преемственности образовательных программ в цепочке "лицей-вуз".

Первая проблема – проблема набора учащихся. Набор учащихся осуществляется двумя путями: из числа лиц, поступавших в лицей после 9-го класса, и из числа выпускников школ.

В течение двух лет поступившие в лицей после 9-го класса получают общеобразовательную подготовку и часть профессиональной подготовки по профессии "сварщик", после чего сдают выпускные экзамены за среднюю школу и вступительные экзамены в университет. Успешно сдавшие экзамены в университет, зачисляются в группу, обучение в которой происходит по программе университета и продолжается по профессии "сварщик" с присвоением 4-5 разряда. Те же, кто не сдал вступительные

экзамены, проучившись еще год, оканчивают лицей, получив обычный диплом о профессиональном обучении.

К сожалению, общий уровень подготовки учащихся по школьной программе постоянно снижается. Если в предыдущие годы удавалось полностью укомплектовать группу для подготовки по программе университета из числа уже учившихся в лицее, то в прошлом году пришлось осуществить дополнительный набор за счет абитуриентов, не прошедших по конкурсу в АлтГТУ. Такой добор поставил перед лицеем очередную проблему – обучение профессии. Вновь пришедшим учащимся приходится осваивать профессию за более сжатые сроки, что приводит к понижению качества подготовки рабочей профессии и, в результате, получению более низкого разряда (3-4).

Еще одна проблема при таком доборе учащихся – различный уровень базовой подготовки учащихся. Не секрет, что в профтехучилища идут после 9-го класса не самые подготовленные учащиеся. Поступавшие в лицей после окончания школы чаще всего имеют более высокий уровень знаний. В связи с этим при работе в лицее большое значение имеет индивидуальная работа с учащимися. Это достигается тем, что каждая группа выделена в отдельный поток, где занятия по одному предмету ведет один преподаватель, который при этом имеет больше возможностей компоновать и излагать учебный материал так, чтобы он был доступен всем учащимся.

Для того чтобы выпускники лицея могли продолжить образование по различным специальностям в техническом университете, был создан “универсальный” учебный план. Обучение по нему позволяет после ликвидации небольшой разницы в программах переходить в АлтГТУ на третий курс на специальности: “Машины и технология литейного производства”, “Машины и технология обработки металлов давлением”, “Оборудование и технология сварочного производства”, “Технология машиностроения”, “Сельскохозяйственные машины и оборудование”, “Машины и аппараты химических производств и предприятий строительных материалов”, “Профессиональное обучение”.

Выпускники средних школ также зачисляются в лицей после успешной сдачи вступительных экзаменов в университет. Они обучаются в лицее в течение двух лет по профессии “Монтажник радиоэлектронной аппаратуры (РЭА)” и проходят программу только первого курса технического университета. В силу еще меньшей разницы программ первого курса инженерно-технических специальностей

выпускники этой группы могут продолжать обучение на втором курсе университета по более широкому кругу специальностей.

Университетские курсы в лицее ведут преподаватели университета по программам университета. И здесь возникает следующая проблема: как уложиться в то же количество часов, что и в университете и еще выделить время на производственное обучение. Пришлось внимательно пересмотреть количество часов по предметам, кое-где сократив их в пределах норм, разрешенных стандартами, а также использовать часы, отведенные под элективные курсы.

При проведении занятий в лицее хорошо зарекомендовал себя метод модульного обучения. Учебный курс семестра разбивается на 3-5 внутренне законченных частей (модулей). После изучения каждой части по результатам текущей успеваемости и контрольным опросам студенту выставляется оценка за данный раздел. К концу семестра из этих рубежных оценок формируется экзаменационная оценка. Не исключается и проведение экзамена в сессию, но с обязательным учетом рубежных контролей. Применение такого метода обучения в рамках жесткого расписания занятий бывает не всегда удобным и эффективным. В лицее расписание гибкое и возможны перестановки расписания занятий с учетом потребностей различных предметов.

Учащиеся лицея находятся под большей опекой преподавателей, в более "теплых" условиях, чем первокурсники университета. Это помогает легче адаптироваться к вузовской системе образования на младших курсах. Однако при переходе на второй и третий курсы университета учащиеся попадают в более жесткую структуру вуза. Здесь начинается второй этап адаптации к системе вузовского обучения. Этот процесс проходит теперь менее болезненно, чем на первом курсе, так как учащиеся лицея уже имеют некоторый опыт учебы по вузовской системе. Поэтому потери при адаптации оказываются не очень большими (см. таблицу).

Обучение в лицее дает еще одно преимущество своим выпускникам перед выпускниками школ. Если выпускник школы, не поступивший в вуз, или студент, отчисленный с младших курсов, оказывается "на улице с пустыми руками", то выпускник лицея имеет рабочую профессию, которая дает ему в современной сложной социально-экономической ситуации дополнительный шанс в жизни.

Десятилетний опыт совместной работы профессионального лицея и технического университета позволяет сделать некоторые выводы о пользе этого союза. Такой способ обучения предоставляет большую

возможность учащимся, имевшим по той или иной причине проблемы со школьным образованием, получить высшее образование и качество образования при этом не снижается. По статистике число дипломов, защищенных на хорошо и отлично, среди выпускников лицея не ниже, чем среди обычных студентов (см. таблицу).

| Год выпуска из лицея | Количество учащихся, зачисленных на |          | Количество обучающихся или защитивших дипломы |                                            |
|----------------------|-------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                      | II курс                             | III курс | всего                                         | в том числе окончивших на хорошо и отлично |
| 1992                 | 13                                  | –        | 6                                             | 4                                          |
| 1993                 | 8                                   | 14       | 13                                            | 11                                         |
| 1994                 | –                                   | 19       | 17                                            | 17                                         |
| 1995                 | 16                                  | –        | 10                                            |                                            |
| 1996                 | 19                                  | 21       | 32                                            |                                            |
| 1997                 | 30                                  | 32       | 55                                            |                                            |
| 1998                 | 14                                  | 18       | 32                                            |                                            |

Одной из проблем при создании технического лицея была проблема финансирования. Занятия в нем по программе университета проводят приглашенные преподаватели, что требовало дополнительных затрат.

При образовании лицея было предусмотрено формирование двух групп на основе госбюджетного финансирования за счет средств системы профессионально технического образования – одна группа с 4 годичным обучением по профессии “Сварщик” и одна с 2 годичным по профессии “Монтажник РЭА”. Несмотря на различные проблемы с выделением госбюджетных средств, финансирование этих групп продолжается до сих пор. Однако наряду с этими группами технический лицей начиная с 1995г. набирает одну группу для обучения по профессии “Монтажник радиоэлектронной аппаратуры” на платной основе.

В настоящее время лицей является отделением Инженерного колледжа АлтГТУ, объединяющего общее среднее, начальное профессиональное, повышенное профессиональное и высшее образование. Поэтому набор студентов на первый курс отделения происходит согласно требованиям “Положения о колледже”, действующего в АлтГТУ на момент поступления на отделение.

Все взаимоотношения между техническим лицеем и АлтГТУ регламентируются договором. Первый договор, подписанный при созда-



нии лица, просуществовал до начала 1996 г. В связи с новыми экономическими условиями, в которых в настоящее время функционируют вузы, некоторые пункты договора были пересмотрены.

Новый договор стал базовым для формирования договоров с другими учебными заведениями подобного типа в АлтГТУ. Согласно ему изменился порядок перевода учащихся лица на второй и третий курсы технического университета. Если по старому договору в университет переводили всех желающих, то теперь перевод осуществляется по конкурсу на вакантные места. Лица, не прошедшие по конкурсу, могут поступить на места, не обеспеченные бюджетным финансированием. Следует отметить, что внесение этого пункта в договор положительно отразилось на отношении учащихся лица к учебе – появился материальный стимул.

Профессиональный лицей № 24 был первым опытом подобного рода не только для АлтГТУ, но и для всего Алтайского края. Сейчас эта система продолжает успешно развиваться. У структуры “лицей-вуз” остается еще много проблем. Во-первых, проблема финансирования. Бюджетное финансирование не может в достаточной степени покрыть расходы на привлечение к работе в лицее квалифицированных преподавателей. Возникают проблемы с помещениями, с лабораториями, в которых необходимо проводить занятия по университетским курсам, с библиотекой. Конечно, университет согласно договору предоставляет свои лабораторные комплексы для проведения занятий с учениками лица, но только в свободное от основных занятий время.

Некоторые проблемы можно было бы решать за счет привлечения большего количества внебюджетных средств. Однако, как показывает опыт приема в лицей на коммерческой основе, платежеспособность лиц, поступающих в лицей, низка. В последнее время среди поступающих увеличилось число лиц из сельских районов края, где платежеспособность населения еще ниже, чем в городе.

Перечисленные сложности наводят на мысль о том, что нецелесообразно открывать лицей на базе ПТУ и техникумов в большом количестве, как сегодня зачастую пытаются сделать с целью поднятия престижа ПТУ. Имеет смысл организовать один – два комплекса “лицей-вуз” при каждом техническом вузе с приоритетным материальным обеспечением, которые в этом случае могли бы успешно справиться с задачами подготовки высококвалифицированных рабочих кадров и удовлетворения социальных потребностей населения в получении образования.

*Н.Г. Климентов*

**ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ  
СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА  
СО СТРУКТУРНЫМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ  
ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ СТУПЕНЕЙ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Алтайский государственный технический университет*

С начала 90-х годов Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова на базе ряда факультетов, в том числе и строительного-технологического, осуществляет программу непрерывного образования, в рамках которой наиболее одаренной молодежи предоставляется возможность выбора траектории, дающей возможность пройти все три ступени профессионального образования.

Итоги выполнения курсовых и защита дипломных проектов показывают, что выпускники строительных лицеев и колледжей, продолжающие обучение по строительной специальности в вузе, на 50-70% осваивают программу успешнее и в результате до 50% от их числа получают на выходе дипломы с отличием.

В настоящее время на СТФ отработано несколько организационных вариантов обеспечения преемственности образовательных программ разного уровня. Прежде всего нужно отметить Барнаульский строительный колледж, учащиеся которого проходят программу повышенного уровня, включающую в себя учебный план первых трех семестров вуза. Особенность работы с БСК заключается еще и в том, что обучение проводится на площадях БСК, а педагогический коллектив составляется как из преподавателей колледжа, так и из преподавателей университета.

Второй организационный вариант прорабатывается с Техническим лицеем № 45 г.Барнаула. В этом учебном заведении учащиеся осваивают программу повышенного уровня, включающую в себя учебный план первых двух семестров вуза. На примере ПЛ-45 отработывается вариант, при котором учебные предметы вуза преподаются на территории вуза и с помощью педагогического коллектива вуза.

Третий организационный вариант имеет место в Тальменском строительном лицее № 6. Это учебное заведение территориально отдалено от университета и учебный процесс в нем организуется полностью педагогическим коллективом лицея. Тем не менее этот учебный про-

цесс находится полностью под контролем университета. Каждый преподаватель СЛ-6 проходит ежегодную стажировку на кафедрах вуза, ему передается все методическое обеспечение предмета, наработанное кафедрами. Учащиеся лица раз в месяц приезжают в университет, где для них организуются консультационные и контрольные мероприятия по предметам программы.

В настоящее время прорабатывается вариант совместной работы с Барнаульским профессионально-педагогическим колледжем. Предполагается, что этому учебному заведению будет передана программа первых четырех семестров учебного плана СТФ.

Наблюдение динамики контингента студентов по всему пятилетнему сроку обучения в вузе выявляет достаточно сложную модель, которую не представляется возможным описать одними лишь статистическими методами. С одной стороны, все казалось бы достаточно просто – есть план приема и есть естественный процесс отсева студентов в период обучения. Достаточно характерный пример приведен в следующей таблице изменения контингента по семестрам обучения в течение 1994-1999 годов.

| Семестр     | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Количество  | 138  | 132 | 131 | 120 | 116 | 98  | 91  | 87  | 82  | 79  |
| Отсев       | 6    | 1   | 11  | 4   | 18  | 7   | 4   | 5   | 3   | –   |
| Сохранность | 100% | 96% | 95% | 87% | 84% | 71% | 66% | 63% | 59% | 57% |

Из таблицы видны два пика наибольшего отчисления на 2 и 3 курсах, относящихся к летней сессии. Следует отметить, что последние годы на профилирующих кафедрах появилось неоправданное желание к сохранению контингента. Устоявшийся в последние годы на факультете показатель успеваемости на конец сессии в 74% говорит о том, что если соблюдать буквально правила отчисления студентов по итогам сессии, то сохранность контингента уменьшится как минимум в 1,2 раза.

В этом случае можно считать, что контингент студентов к 3-му семестру обучения может быть уменьшен на 22 человека, а к 5-му семестру – на 48. В такой ситуации ожидаемый выход на диплом может составить лишь 47%.

Выход из складывающейся ситуации, необходимость которого диктуется прежде всего тем, что высококвалифицированные преподаватели профилирующих кафедр, которые работают в основном со студентами старших курсов и которые составляют научный потенциал

университета, остаются без учебной нагрузки, теряют педагогическую квалификацию и, в конечном итоге, сокращаются, выход из ситуации видится в двух направлениях. Это, во-первых, путем пересмотра учебных программ добиться резкого уменьшения отсева студентов или, во-вторых, что гораздо предпочтительнее, организовать пополнение контингента студентов за счет перевода их из других учебных заведений на факультет. Выгодность последнего шага становится очевидной из следующей таблицы, которая отражает качество обучения группы студентов, принятых переводом из Барнаульского строительного колледжа.

| Наименование учебного заведения        | Количество обучающихся | Семестр перевода | Количество переведенных |
|----------------------------------------|------------------------|------------------|-------------------------|
| Профессиональный лицей № 45            | 25                     | 3                | 10                      |
| Строительный лицей № 6                 | 30                     | 3                | 10                      |
| Барнаульский строительный колледж      | 25                     | 4                | 15                      |
| Профессионально-педагогический колледж | 20                     | 5                | 10<br>(проскт)          |

В настоящее время можно утверждать, что на строительно-технологическом факультете АлтГТУ сложилась система, благодаря которой факультет имеет возможность более жестко проводить сессионную аттестацию студентов и пополнять контингент, постоянно под-держивая численность в разумных рамках.

| Семестр     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|
| Количество  | 26 | 25 | 25 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| «Отличники» | 1  | 1  | 1  | 4  | 6  | 5  | 4  |
| «Хорошисты» | 8  | 4  | 8  | 5  | 11 | 7  | 9  |

Наработанный опыт показывает, что в структуре вуза должно быть несколько разноуровневых учебных заведений первой и второй ступеней профессионального образования, с которых происходит подпитка контингента на 3, 4 и 5 семестры, наиболее слабые с точки зрения сохранности. Динамика взаимодействия СТФ с учеб-

ными заведениями первой и второй ступеней отражена в следующей таблице, данные которой являются усредненным и по нескольким годам обучения.

Следует отметить, что и те из выпускников упомянутых учебных заведений, кто не был принят переводом на СТФ, не оказались в числе "обиженных". Часть из них перевелись на вечерний и заочный факультеты, часть удовольствовалась тем, что закончили свои учебные заведения по повышенной программе и, соответственно, получили академические справки установленного образца.

*Л.М. Коваль, Л.А. Егорова, Л.В. Цыро*

## **НЕПРЕРЫВНОЕ ХИМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДДЕРЖКА ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ**

*Томский государственный университет*

Современное развитие науки приводит к увеличению объема знаний, который студент должен освоить в процессе обучения. Довузовская подготовка приобретает все большее значение для развития естественнонаучного мышления. Еще Д. И. Менделеев указывал на вред догматического преподавания химии, на необходимость ознакомления учащихся с путями получения научных выводов. Привлечение школьников к исследовательской работе способствует развитию мотивации процесса обучения, воспитанию у будущего студента профессиональной направленности, развитию творческих способностей.

Наилучший результат может быть достигнут при непрерывном химическом образовании, которое базируется на взаимодействии различных форм обучения в цепочке школьник – студент – специалист. Все чаще в практике встречается работа преподавателя вуза со школьниками в виде: установочных лекций при подготовке к сдаче вступительных экзаменов; проведении тематических олимпиад на базе вуза с целью выявления одаренной молодежи и привлечения ее к индивидуальной творческой работе, углублению знаний в данной отрасли науки.

На химическом факультете ТГУ в этом плане проводится большая и плодотворная работа. Подготовительными курсами охваче-

ны школьники городов Западной Сибири и Северного Казахстана. В городах Улан-Удэ, Миасс, Колпашево, Белый Яр, Кургасок, Акмала, Семипалатинск и других работают центры довузовской подготовки. Преподаватели читают установочные лекции, в которых показывают закономерности химического строения простых и сложных веществ, их реакционной способности и физико-химических основ превращений. Акцентируют внимание учащихся на современных достижениях химической науки, дают методические навыки по решению усложненных заданий, имеющих большое значение для понимания законов химии.

С 1998 г. возобновила занятия школа “Юный химик”. Структура школы представляет собой трехгодичное обучение. Программа работы школы “Юный химик” охватывает фундаментальные разделы неорганической, органической, физической, коллоидной и аналитической химии. В работе школы может принять участие любой ученик 9 – 11 классов. По своему желанию он может выбрать очную или заочную форму обучения. Очное обучение представляет собой овладение наиболее сложными вопросами химии, рассмотрение которых ограничено или не предусмотрено школьной программой. Занятия проводятся в виде лекции, семинара и лабораторной работы. Наряду с получением теоретических знаний школьники могут приобрести навыки работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием. Заочное обучение предполагает самостоятельное овладение теми или иными вопросами химии под контролем преподавателя, который в письменной форме делает замечания и дает рекомендации по решению задания. Обучение в школе “Юный химик” заканчивается аттестацией и выдачей сертификатов. Три выпускника школы были поддержаны при поступлении на наш факультет и в настоящее время успешно проходят курс обучения.

Огромное значение в химическом образовании и выявлении способной молодежи является проведение олимпиад. Это связано с тем, что предлагаемые задачи являются нетрадиционными, содержат элементы, решение которых требует нестандартных подходов и применения химического мышления. Олимпиадное задание базируется не только на знании, но и умении воспользоваться им, проявляя эрудицию, творческую смекалку, при поиске оригинального нестандартного решения. Количество участников олимпиад и уровень их ответов является эффективным показателем работы как школьных учителей, так и преподавателей вузов. По результатам проведения региональ-

ных школьных олимпиад на факультет для получения химического образования были приглашены, успешно сдали вступительные экзамены и обучаются в настоящее время 8 студентов.

Анализ результатов довузовской подготовки непрерывного химического образования позволяет выявить: темы, которые требуют дополнительной и более тщательной проработки; направления для поиска новых форм обучения школьников и студентов для достижения современного уровня знания. Проблема химического образования школьников и студентов тесно связана с необходимостью знания разделов физики и математики, поэтому необходима тесная взаимосвязь между преподаванием этих отраслей знаний для подготовки грамотного специалиста. Именно эта совокупность знаний является хорошим базисом для дальнейшего образования и самосовершенствования химиков высокой квалификации.

*Л.М. Коваль<sup>1</sup>, Ф.Г. Унгер<sup>1</sup>, Л.М. Коробицына<sup>2</sup>,  
А.В. Восмерилов<sup>2</sup>*

## **ОПЫТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КАФЕДРЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ ТОМСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА И ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ СО РАН В ПРЕПОДАВАНИИ СПЕЦКУРСОВ**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>2</sup>Институт химии нефти СО РАН, г.Томск*

Центральной задачей университетского образования является формирование научного мышления, понимания современных задач, путей и перспектив развития науки и производства.

О том, как должно происходить обучение молодежи, хорошо сказал академик П.Л.Калица: "Для правильного обучения современной молодежи нужно воспитывать в ней творческие способности и делать это надо с учетом индивидуальных склонностей и способностей человека, начиная со школьной скамьи и продолжая в высших учебных заведениях".

Эффективным путем развития самостоятельности и творчества студентов является привлечение их к участию в научных исследованиях. Навыки такой деятельности будущий специалист может получить не-

посредственно в учебном процессе при выполнении лабораторных, курсовых и дипломных работ, при прохождении производственной практики, участвуя в работе научных коллективов факультета. Если научные исследования, проводимые в специально отведенное время на эти цели в учебных планах, в курсовых и дипломных работах стали обычным явлением в высшей школе, то организация лабораторных работ как научных исследований еще не получила достаточного распространения. Более того, в развитии химической науки эксперименту принадлежит главная роль, поскольку химия – наука экспериментальная. Учебным планом химического факультета на лабораторные занятия отводится более половины учебного времени. Однако техническое оснащение практикумов химического факультета не соответствует современному уровню развития науки и оснащению научных лабораторий. Поэтому основной проблемой в преподавании химических дисциплин на современном этапе является большой разрыв между знаниями, с одной стороны, и навыками и умениями с другой. Особенно это относится к преподаванию дисциплин специализации, на изучение которых отводится около 65% учебного времени.

До недавнего времени на кафедре физической и коллоидной химии Томского госуниверситета читался лишь теоретический курс по современным физико-химическим методам исследования адсорбентов и катализаторов: ИК-, ЯМР-, ЭПР-спектроскопия, масс-спектрометрия. Практический курс по адсорбции и катализу осуществлялся на устаревших установках и приборах, практических навыков работы на современном оборудовании студенты не получали.

В последние годы часть лабораторного практикума по спецкурсам “Методы исследования адсорбентов и катализаторов”, “Адсорбционные процессы”, “Гетерогенный катализ” проводится на базе Института химии нефти СО РАН с участием научных сотрудников института. Таким образом, мы перешли от лабораторного практикума, выполняемого по прописи и преследующего задачу экспериментального подтверждения известных студенту теоретических положений, к выполнению лабораторной работы с получением для него совершенно новой информации и оригинальных выводов. Студенты не только приобретают навыки работы на современном оборудовании, но и вникают в научную проблему, которая решается с помощью этого оборудования. Например, освоив методику работы на каталитической установке, методику хроматографического анализа, обработку эксперимен-



тальных данных на персональных компьютерах, студенты должны изучить важную задачу современной химии - создание альтернативных процессов получения моторных топлив и т.д. Таким образом, студенты получают глубокую специальную подготовку, требующую развития навыков химического исследования, развития химического мышления.

Многие из выпускников после окончания университета были распределены на работу или в аспирантуру Института химии нефти СО РАН. Очень важно, что освоение специальности осуществлялось ими еще в процессе обучения, в связи с чем сократился период адаптации и формирование из них опытных специалистов. Большинство из них защитили кандидатские диссертации в срок аспирантской подготовки.

Следствием осуществляемых таким образом лабораторных практикумов по гетерогенному катализу стала постановка новых спецкурсов "Химия цеолитов" и "Катализ на цеолитах" и издание учебно-методического пособия "Синтез, физико-химические и каталитические свойства высококремнеземных цеолитов".

*А.М. Корилов<sup>1</sup>, А.А. Мицель<sup>1</sup>, В.В. Белов<sup>2</sup>*

### **АКАДЕМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет систем управления  
и радиоэлектроники,*

*<sup>2</sup>Институт оптики атмосферы СО РАН, г. Томск*

Проект "Межведомственный факультет многопрофильного образования, научных исследований и разработки методов и средств регионального аэрокосмического мониторинга природно-техногенной среды и здоровья человека" Федеральной целевой программы "ИНТЕГРАЦИЯ" выполняется двумя томскими университетами (ТУСУРом и СГМУ) и ИОА СО РАН. Сроки выполнения проекта 1997-2000гг. Целью проекта является обеспечение опережающей многопрофильной и элитной подготовки и переподготовки специалистов и кадров высшей квалификации для наукоемких отраслей экономики, природоохранных и территориальных органов управления, вузов и науч-

ных организаций по направлениям, использующим региональные информационные и аэрокосмические технологии мониторинга природно-техногенной среды и здоровья человека, выполнение цикла исследований по актуальным проблемам геоинформатики, региональным проблемам аэрокосмического мониторинга приземного и пограничного слоя атмосферы. В рамках этого проекта в настоящее время начата организация в ТУСУРе совместно с ИОА СО РАН новой структуры – академического факультета. Вопрос создания академического факультета осложняется несовершенством действующей в настоящее время законодательной и нормативно-правовой базы. Изучение альтернатив организационно-правового оформления академического факультета (АК) убеждает нас в целесообразности создания АК как структурного подразделения ТУСУРа на базе кафедры АСУ ТУСУР, выполняющей в ТУСУРе функции головного исполнителя проекта “ИНТЕГРАЦИЯ”. При этом, учитывая межведомственный характер проекта и разнополярность интересов его участников, целесообразно поэтапное создание в организационной структуре участников проекта филиалов головного исполнителя, действующих в интересах достижения цели названного проекта. Поэтому на первом этапе в 1998 году разработано, согласовано и утверждено “Положение о филиале кафедры “Автоматизированных систем управления” Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники в Институте оптики атмосферы Сибирского отделения (ИОА СО) РАН”. Приказами ректора ТУСУРа и директора ИОА СО РАН назначен заведующий филиалом кафедры АСУ ТУСУРа в ИОА СО РАН. Данным положением определено, что филиал кафедры АСУ ТУСУРа в ИОА СО РАН является научно-учебным структурным подразделением ИОА СО РАН, бюджетное финансирование филиала кафедры АСУ осуществляется из директорского фонда ИОА за счет средств проектов ФЦП “ИНТЕГРАЦИЯ” и других источников финансирования. Филиал кафедры АСУ организует и ведет учебные занятия студентов старших курсов ТУСУРа в рамках специальностей 220400 “Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем” со специализацией “Информационные системы в мониторинге окружающей среды” по индивидуальным планам в соответствии с имеющейся у ТУСУРа лицензией на образовательную деятельность и решениями Ученого Совета, а также подготовку аспирантов и докторантов ТУСУРа и ИОА СО РАН. Филиал кафедры АСУ входит в состав единого научно-учебного центра ИОА СО РАН и ТУСУР, что

обеспечивается обязательностью для нее решений Ученых Советов ИОА СО РАН и ТУСУРа.

Следующим этапом в реализации цели проекта является организация академического факультета. Данное структурное подразделение планируется создать в составе ТУСУРа совместно с Институтом оптики атмосферы СО РАН. Академфакультет в соответствии с Уставом ТУСУРа и Положением об АК является учебно-научно-производственным подразделением в составе учреждения народного образования и не является юридическим лицом. ТУСУР может наделять АК по доверенности полностью или частично полномочиями юридического лица. Бюджетное финансирование АК осуществляется в установленном в ТУСУРе порядке. Академфакультет имеет расчетный счет в банке для хранения денежных средств и осуществления всех видов расчетных и кассовых операций, печать со своим наименованием, штампы, бланки и другие реквизиты. В состав Академфакультета входит кафедра АСУ ТУСУРа, филиал кафедры АСУ ТУСУРа в ИОА СО РАН и иные кафедры, лаборатории, учебно-научные, производственные и инновационные подразделения, обеспечивающие выполнение целей и задач по упомянутому проекту ФЦП "ИНТЕГРАЦИЯ". Формирование структуры Академфакультета, в том числе упомянутых выше кафедр, лабораторий и других подразделений, их состав, функциональное назначение, подчиненность и взаимодействие, а также их ликвидация осуществляется ТУСУРом совместно с ИОА ТФ СО РАН. Академфакультет ведет подготовку и переподготовку специалистов с высшим образованием в соответствии с имеющейся у ТУСУРа лицензией на образовательную деятельность и решением Ученого Совета университета, в том числе специалистов высшей квалификации в рамках аспирантуры и докторантуры, выполняет работы и оказывает услуги в соответствии с Уставом ТУСУРа и своими функциями, планами и договорами, утверждаемыми ректором университета. Академфакультет выступает в соответствии с действующим законодательством на основании доверенности в гражданских и иных правоотношениях от имени ТУСУРа. Академфакультет входит в состав единого учебно-научно-производственного комплекса ТУСУРа, что обеспечивается обязательностью для него решений Ученого Совета ТУСУРа и приказов ректора ТУСУРа по всем видам деятельности: участием его в образовании централизованных фондов ТУСУРа за счет своей внебюджетной деятельности по нормативам, определенным Ученым советом и утвержденным ректором ТУСУРа.

Учебно-научная, производственная и хозяйственная деятельность Академфакультета определены Положением об Академфакультете, которое является приложением к Уставу ТУСУРа.

Важную роль в управлении факультетом выполняет его Ученый совет, в состав которого включаются представители ТУСУРа и ИОА СО РАН. Этот представительный орган осуществляет общее руководство Академфакультетом, а непосредственное руководство выполняет декан факультета, назначаемый ректором ТУСУРа на основании его избрания Ученым советом ТУСУРа. Основные должностные функции декана определены Уставом ТУСУРа, а для декана Академфакультета конкретизированы упомянутым Положением. Положение об Академфакультете ТУСУРа в течение 1998 года прошло несколько этапов согласования и к настоящему времени согласовано с директором ИОА СО РАН и утверждено ректором ТУСУРа. Деканом – организатором Академфакультета назначен руководитель проекта ФЦП “Интеграция”, зав. кафедрой АСУ ТУСУРа Корилов А.М. Таким образом, документальное оформление организационно-правовой базы Академфакультета завершено.

Академфакультет располагает значительными кадровыми ресурсами. В его работе участвуют 2 доктора и 14 кандидатов наук из штата ТУСУРа, привлечены 5 докторов и 7 кандидатов наук из штата ИОА СО РАН и 1 доктор и 3 кандидата наук из штата СГМУ. В штате Академфакультета 7 докторантов и 22 аспиранта кафедры АСУ ТУСУРа. Приведем краткую характеристику системы отбора и привлечения способных студентов к научно-исследовательской работе. В основе системы лежат следующие семь основных направлений деятельности:

1. Информирование студентов о научных направлениях кафедры АСУ ТУСУРа и других участников проекта ФЦП “Интеграция”. Эту информацию студенты получают от зав. кафедрой накануне первого учебного дня в ТУСУРе – Дня знаний, при вручении студенческих билетов и зачетных книжек, а также от куратора учебной группы. В течение учебного года кафедра проводит три общеканфедеральных мероприятия (посвящение первокурсников в студенты, студенческая научная конференция, день специальностей кафедры), на которых актуализируется тематика научных исследований, отмечаются научные достижения студентов, аспирантов и сотрудников кафедры, чествуются авторы лучших студенческих научно-исследовательских работ. Информация о научных мероприя-

тиях кафедры, ТУСУРа и ИОА СО РАН, российских и международных научных конференциях размещается на информационном стенде кафедры и на кафедральном сервере.

2. Организация и проведение учебно-исследовательской работы студентов согласно учебным планам (общих и индивидуальных) специальностей, профилируемых кафедрой.

3. Ознакомительные экскурсии студентов в научные лаборатории ИОА СО РАН, проведение учебных (вычислительных и технологических), преддипломных практик и дипломирования в академических институтах.

4. Организация участия студентов в предметных олимпиадах, конкурсах по специальностям, соревнованиях по сети Интернет (АСМ North-Eastern European Contest), конкурсах на соискание премии губернатора Томской области, стипендии Правительства и Президента России.

5. Научно-исследовательская работа студентов в творческих научных группах по разработке научных проектов, студенческом исследовательском бюро "Система".

6. Выступление с докладами на постоянно действующем студенческом научном семинаре кафедры, вузовских, российских и международных студенческих научных конференциях.

7. Обучение студентов по индивидуальным учебным планам, их целевая подготовка по контрактам, специализация по приоритетным направлениям развития науки и техники, в т.ч. по специализации "Охрана окружающей среды".

8. Выступления с докладами на научном студенческом семинаре "Мониторинг окружающей среды".

Активная работа по названным направлениям позволяет талантливым студентам проявить свои способности к научно-исследовательской работе, научиться проводить не только исследования, но и оформление результатов своих исследований в виде тезисов докладов и научных статей. В 1997 году студентами кафедры АСУ ТУСУРа было опубликовано 20 работ, а в 1998 году – 5 работ. В 1998 г. студентами кафедры сделано 7 докладов на XXXVI Международной студенческой конференции "Студент и научно-технический прогресс" на секции "Информационные технологии". Тезисы докладов опубликованы в материалах конференции. ФЦП "Интеграция" была спонсором данной конференции. Студенты и аспиранты ТУСУРа приняли также участие в работе Международной школы молодых ученых и специа-

листов "Физика окружающей среды". Перечисленное позволяет уже на студенческой скамье определять кандидатов в аспиранты. В 1998 году только по кафедре АСУ было принято в аспирантуру 10 человек, из их числа 6 аспирантов проводят исследования по тематике проекта ФЦП "Интеграция". В итоге тесного сотрудничества ученых ИОА СО РАН с профессорско-преподавательским составом кафедры АСУ ТУ-СУРа и СГМУ разработано 14 лекционных курсов. Данный цикл лекций читается уже в течение трех учебных семестров. Работает также еженедельный студенческий научный семинар. При этом используется научное оборудование ИОА СО РАН. Финансовая поддержка со стороны ФЦП "Интеграция" стимулировала не только элитную подготовку специалистов в интересах ИОА СО РАН (обучающихся по индивидуальным учебным планам, согласованными с ИОА СО РАН), но и многопрофильную подготовку и второе высшее образование. В 1998 г. осуществлен первый выпуск из 7 специалистов, обучающихся по индивидуальным учебным планам многопрофильной подготовки (второе высшее образование). В настоящее время обучается 3 группы студентов по индивидуальным учебным планам многопрофильной подготовки. Создаваемый академический факультет имеет хорошие стартовые возможности, базирующиеся как на научных исследованиях, входящих в официальный перечень приоритетных направлений фундаментальных исследований и в перечень критических технологий федерального уровня, так и на образовательной деятельности в сфере высшего, послевузовского и дополнительного образования по лицензии и аккредитации ТУСУРа.

*В.А. Картунов<sup>1</sup>, Р.Г. Кулинич<sup>2</sup>*

### **МНОГОЛЕТНЯЯ ИНТЕГРАЦИЯ ДО ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЫ "ИНТЕГРАЦИЯ"**

*<sup>1</sup>Дальневосточный государственный технический университет,  
г.Владивосток,*

*<sup>2</sup>Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, г.Владивосток*

За последнее десятилетие звучали различные призывы улучшения качества подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Этому вопросу посвящались многочисленные приказы, научные работы, конференции, аттестации и аккредитации, струк-

турные преобразования, направленные на удовлетворение образовательных запросов и их прогнозирование. Однако сегодня вряд ли кому-нибудь известно, сколько должно быть высших учебных заведений, какие специалисты необходимы государству, что надо сделать, чтобы качество специалистов определялось не только знаниями, но и потребностью в них.

С момента организации подготовки горных инженеров-геофизиков на Дальнем Востоке в Дальневосточном государственном техническом университете (ДВГТУ) прошло почти 30 лет. Основным инициатором этой организации являлся Тихоокеанский океанологический институт (ТОИ) ДВО РАН. До конца 80-х годов кадровый состав созданной выпускающей кафедры был на 30-40% заполнен ведущими сотрудниками ТОИ, выполняющими учебную нагрузку по совместительству. В это же время примерно каждый третий штатный сотрудник геофизических лабораторий ТОИ являлся бывшим студентом или бывшим сотрудником кафедры геофизики ДВГТУ. Такое взаимное проникновение на основе научных интересов, договоров о сотрудничестве, выполнения общих госбюджетных и хоздоговорных работ явилось основой интеграции образования и науки, обуславливающей постоянное развитие и совершенствование друг друга.

Участие студентов в этом интеграционном процессе сводилось не только к пассивному выполнению лабораторных работ, курсовых и дипломных проектов с использованием фактических материалов, получаемых ими в процессе прохождения учебных и производственных практик на базе стационарных полигонов и морских экспедиций ТОИ. В учебной и научной деятельности студентов прослеживалась их личная соотнесённость – соотнесённость выполненных действий и приобретённых умений с соответствующими разделами изучаемых дисциплин. Возник и развивался оптимальный вариант обучения на основе взаимопонимания личностей, дающих знания, использующих знания и приобретающих знания. Кроме того, происходила целенаправленная трансформация личности студента, направленная на подготовку в выполнении определённых функций в структуре научной деятельности ТОИ.

Выполняя конкретные лабораторные работы, студенты приобретали уверенность в серьёзности и важности их деятельности. Кроме того, последовательность и непрерывность работы с одним и тем же исходным материалом давали им возможность конкретно оценить различные методы исследований по их значимости, точности, разре-

шающей способности геологической и экономической эффективности. Некоторая кажущаяся разобщённость первичного материала на завершающем этапе обработки и интерпретации исчезала, легко обобщались результаты исследований, что давало возможность оптимально воспринять и детальнее осмыслить в целом геолого-геофизическую ситуацию изучаемой площади при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Около двух десятилетий на основе хозяйственных и госбюджетных ассигнований сотрудниками ДВГТУ и ТОИ выполнялись совместные научные работы по темам:

1. “Строение земной коры Сихотэ-Алинской складчатой области и характер её сочленения с окраинными морями Тихого океана”.
2. “Исследование геофизических полей Японского и Филиппинского морей”.
3. “Исследование геофизических полей окраинных морей и западной части Тихого океана”.

Многие преподаватели, научные сотрудники, аспиранты и студенты ДВГТУ неоднократно участвовали в морских геолого-геофизических экспедициях ТОИ, в том числе совместно с учёными зарубежных стран (США, Китая, Японии, Вьетнама). По результатам этих работ уточнено строение земной коры в пределах шельфа и континентального склона Японского моря, доказана неоднородность геологического строения шельфа и выявлено продолжение структур вулканического пояса под акваторию. Для учёта влияния рельефа дна Японского моря при обработке результатов наземных гравиметрических съёмок построены карты топопоправок для всей территории Приморского края. На основе морских гравиметрических и магнитометрических наблюдений уточнено геолого-геоморфологическое строение океанических гор, возвышенностей, разломов, глубоководных желобов.

При проведении комплексных геолого-геофизических и геохимических исследований совместно с американскими и китайскими учёными в пределах северной части Восточно-Тихоокеанского поднятия, а также в районе разломов Кларион и Клипертон получены новые данные, послужившие основой для углублённого изучения структуры, деформаций и эволюции литосферы экваториальной части Тихого океана.

С целью решения задач инженерной и гидротехнической геологии, биологии, палеогеографии и изучения верхнего слоя осадков морского дна обоснованы возможности и разработаны простые спо-



собы электроразведки с портативной аппаратурой, которая может размещаться на автономных подводных аппаратах или на лёгких плавсредствах.

Морские геофизические исследования, обработка и интерпретация результатов этих исследований совместно с геологическими, геоморфологическими и геохимическими данными способствовали разработке проблем, относящихся к анализу полей как случайных функций, что позволило усовершенствовать решение некоторых вопросов методического и интерпретационного характера.

При выполнении этих работ только в ДВГТУ освоен объём в 300000 рублей хоздоговорных и госбюджетных ассигнований (в период до 1990 года), написаны десятки научных отчётов и печатных работ, защищены докторские и кандидатские диссертации.

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что любые структурно-организационные преобразования в высшей школе и академических институтах не дадут положительных результатов без их направленности на дальнейшее взаимовыгодное содружество науки и специального образования.

*В.А. Картунов, Р.Г. Кулинич, В.М. Никифоров*  
**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СООТНОШЕНИЯ  
СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
И ТВОРЧЕСКОГО ТРУДА**

*Дальневосточный государственный технический университет,  
г.Владивосток*

В России всё ещё сохраняется валовый престиж высшего образования, но престиж знаний и творческого труда в обществе неукоснительно падает. Резкое снижение финансирования и полное прекращение материально-технического снабжения высших учебных заведений ставят под сомнение возможность качественной подготовки молодых специалистов. Эти же отрицательные факторы приводят к оттоку молодых, низкооплачиваемых сотрудников академических институтов в различные предприятия, где оплата труда значительно выше. Отмечаемое при этом замедление развития науки отрицатель-

но сказывается на высшей школе, ибо наука и образование являются единственными источниками научно-технического прогресса.

Прошедшие в последние годы структурно-организационные преобразования в высшей школе привели как к негативным, так и к позитивным тенденциям подготовки специалистов для научно-исследовательских организаций. Воспроизводство и приращение кадров академических институтов возможно только путём совместного развития эффективно трансформированного процесса подготовки специалистов высшего качества на базе вузовского и академического потенциала научных исследований.

В Дальневосточном государственном техническом университете (ДВГТУ) начиная с 1997 года ведётся магистерская подготовка специалистов в области морских геофизических исследований. В это же время в рамках ФЦП "Интеграция" приказами ректора университета и директора Тихоокеанского океанологического института (ТОИ) ДВО РАН организован филиал кафедры геофизики, геоэкологии и земельного кадастра, в штатное расписание которого вошли четыре ведущих сотрудника отдела морской геологии и геофизики.

Изучение геофизических полей Тихого океана и его окраинных морей является базой последующих геологических построений и прогноза перспективных районов добычи полезных ископаемых. Оптимизация традиционной системы обучения (ДВГТУ) в содружестве с научным потенциалом академического института (ТОИ) во многом решает задачу качественного приобретения знаний студентами и аспирантами, их активного участия во всех стадиях научно-исследовательских работ и оценки возможных вариантов потребности приобретённых умений, знаний и навыков.

За прошедшие два года совместных работ в области образования и научных исследований наметились значительные положительные результаты.

1. Планомерно и эффективно осуществляется формирование оптимального контингента студентов для обучения в магистратуре.
2. Повысилось качество подбора и обеспечения геолого-геофизическими материалами выпускных работ и дипломов бакалавров, магистров и инженеров.
3. Эффективно проводятся учебные занятия по специальным дисциплинам, осуществляется приём экзаменов, руководство бакалаврами, магистрами и аспирантами при совместном участии преподавателей вуза и научных сотрудников.

4. Расширено применение современных технических средств, аппаратуры и оборудования, находящихся в собственности ДВГТУ и ТОИ, путем временной передачи и диспетчеризации их эксплуатации в учебном процессе и научных исследованиях. Создан стационарный учебно-научно-исследовательский полигон, на базе которого проводятся учебные практики студентов и совместные научные исследования.

5. Постановлением Президиума ДВО РАН Администрации Приморского края предлагается приобрести современное геофизическое оборудование и организовать межведомственное геофизическое подразделение на базе ТОИ и ДВГТУ. Реализация этого постановления позволит сконцентрировать материальные ресурсы (научные полигоны, лаборатории, учебную и научную аппаратуру, ЭВМ, ТСО, библиотечный фонд и т.д.) и научный потенциал для повышения эффективности научных исследований и качества подготовки специалистов-геофизиков различного уровня.

6. Планомерно подготавливается, документально оформляется и направляется определённый контингент студентов и аспирантов для участия в морских научно-исследовательских экспедициях ТОИ совместно с учёными зарубежных стран. Многие студенты и аспиранты постоянно работают на условиях совместительства в геофизических лабораториях института. Тщательный отбор студентов в магистратуру сокращает срок выполнения диссертационных работ, что позволяет закрепить молодой кадровый потенциал в научной сфере деятельности.

7. Проводится совместная обработка и интерпретация данных морских геофизических исследований в пределах отдельных геолого-геоморфологических структур окраинных морей и Тихого океана. Результаты этой работы явились основой и для разработки нового метода построения аппроксимационных разрезов земной коры на основе автокорреляционного и спектрального анализа геопотенциальных полей.

8. Взаимному сближению учебных и научных интересов ДВГТУ и ТОИ способствовала совместная подготовка и издание монографии, учебного пособия и многочисленных статей.

Таким образом, сформированы стабильные источники взаимной поддержки науки и учебного процесса, которые доступны студентам, аспирантам, преподавателям и научным сотрудникам обеих сторон интеграционного содружества.

*И.Ю. Кудинова*

**ПРОЕКТ УЧЕБНО-НАУЧНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
ЛАБОРАТОРИИ НА ОСНОВЕ КООПЕРАЦИИ ШКОЛЫ,  
УНИВЕРСИТЕТА И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО  
ИНСТИТУТА**

*Красноярский государственный университет*

В настоящее время в отечественном образовании широко распространена практика, когда при применении исследовательского метода обучения используют базу действующих лабораторий научно-исследовательских институтов. При этом преподаватели и учителя практически полностью делегируют свои функции ученым-сотрудникам лабораторий, которые, в свою очередь, не обладают навыками организации научного творчества учащихся, методами педагогической диагностики и анализа образовательных эффектов.

Решить данную проблему можно, сделав акцент на подготовке преподавателей биологических дисциплин в вузе как организаторов внутришкольного пространства для совместной продуктивной деятельности (СПД) по экологии. Для этого необходимо тесное сотрудничество структур высшей и средней школы и институтов Академии наук.

В последнее время возникла тенденция интеграции психолого-педагогического факультета Красноярского госуниверситета (кафедры общей педагогики), Института биофизики СО РАН и экспериментальной школы №106 “Универс” с целью научного образования преподавателей биологических дисциплин. Согласно концепции, разрабатываемой в Красноярском госуниверситете, преподаватели готовятся как биологи-исследователи-экспериментаторы и производится включение студентов в научную деятельность с 1 года обучения. Эту концепцию мы начали реализовывать в 1996 году, после организации на базе лаборатории фотобиологии Института биофизики курса “Предметная мастерская по биологии”.

Результаты показывают перспективность этой деятельности: студенты (наборы 1996, 1997 и 1998 годов) начиная с 1 курса обучения разрабатывают методики биологического образования, имеют научные публикации и участвуют в конференциях. Анализ опыта Предметной мастерской по биологии послужил обоснованием новой специализации “Теория образования и методика преподавания биологии”, которая была открыта в КрасГУ в 1999 г.

В настоящее время учебный процесс подготовки студентов в рамках новой специализации проходит на базе Института биофизики. Среди курсов специализации, кроме “Предметной мастерской”, курсы “Техника лабораторного и демонстрационного эксперимента в школе”, “Экологическое образование”, “Валеология”, “Разработка учебных курсов и материалов” и др. – всего 6 обязательных дисциплин и 7 курсов по выбору. Все они используют концепцию подготовки исследователей-преподавателей биологии, подготовки разработчиков методик биологического и экологического образования и создателей пространства для СПД в рамках обязательного и дополнительного образования. Другим принципом нашей работы является “стратегический взгляд” на подготовку преподавателей с учетом тенденций современной биологии и педагогики и учетом реальных условий, в которых придется работать выпускникам. В этом смысле нерелективная работа в биологической лаборатории со сложным современным оборудованием, дорогостоящими материалами и реактивами часто является бесполезной для будущего учителя биологии. Подготовка таких преподавателей требует материальной базы, отличающейся от используемой в лабораториях Института биофизики, и на биологическом факультете Красноярского университета. Студенты неоднократно обращались с просьбой организации специальной лаборатории для проведения практических исследований по биологии и школьному биологическому образованию (учебно-научной лаборатории), где была бы возможность совместного творчества со школьниками, консультации с учителями и преподавателями биологических дисциплин. Более того, ими высказано желание самим принять активное участие в создании и обустройстве предлагаемой учебно-научной лаборатории.

В конце 1999 года Красноярский краевой фонд науки поддержал проект создания такой лаборатории, целями которого являются:

- Создание учебно-научной экологической лаборатории (УНЭЛ) в экспериментальной университетской школе №106 “Универс”;
- Апробация разработанных студентами методик экологического и валеологического образования, объединенных в 2 практикума: “Школьный биолюминесцентный экологический практикум” и “Эколого-валеологический практикум”;
- Разработка критериев для оценки деятельности студентов в условиях УНЭЛ;

– Оптимизация учебного процесса подготовки преподавателей биологических дисциплин в КрасГУ.

Работы по проекту начались в январе 2000 года на основе следующих принципов:

1. УНЭЛ создается в школе №106 “Универс” на базе учебных курсов специализации “Теория образования и методика преподавания биологии” студентов КрасГУ: “Экологическое образование”, “Валеология”, “Техника лабораторного и демонстрационного эксперимента в школе” и “Современная биология в школе”, тематика которых совпадает с направлением научных работ лаборатории.

2. Научными руководителями школьников являются студенты психолого-педагогического факультета КрасГУ (специальность “биолог, преподаватель”), деятельность которых контролируется и корректируется совместно преподавателями КрасГУ (члены кафедры общей педагогики и консультанты по проекту) и учителями школы “Универс”.

3. В УНЭЛ действует известная учебно-методическая стратегия самоорганизации процесса обучения (стратегия применялась для организации СПД студентов в рамках курсов специализации), которая обеспечивает:

- большую степень свободы и самоорганизации, а также большую степень ответственности участников за ход событий;

- острую постановку реальных проблем и конструктивные поиски их решения;

- превалирование принципа равенства участников процесса решения над принципом иерархии (например, учитель-ученик) в организации процесса обучения, большее значение горизонтальных отношений в общении над вертикальными;

- превалирование принципа самообучения над принципом обязательного образования;

- ориентация на личный интерес участника образовательного процесса, а не на внешнюю дисциплину.

4. Постоянное обновление содержания практических и лабораторных работ на основе результатов научных исследований; разработка методик практических работ и комплектование их приборами, принадлежностями, материалами; составление письменных инструкций для учащихся.

В рамках УНЭЛ мы решили провести и апробировать работы давно разрабатываемого в Институте биофизики направления – использование биолуминесценции в образовании.

В мире накоплен большой опыт использования биолюминесценции (свечения живых организмов) с целью экологического образования и воспитания. Большинство преподавателей и учителей г.Красноярска также давно знакомятся с биолюминесценцией как на курсах повышения квалификации (проводившихся на базе Института биофизики СО РАН, г.Красноярск), так и из докладов сотрудников Института биофизики и КрасГУ на научных конференциях и, как правило, бывают воодушевлены методическими возможностями этого явления.

Существует потенциальная возможность использования биолюминесценции как методической основы школьных экологических лабораторий – перспективной формы образования. Однако, как и другие инструменты современной биологии, биолюминесцентные методы с трудом находят себе место в рамках отечественного биологического образования. Это связано не только с нехваткой материальных ресурсов для преподавания экологии на современном уровне (биолюминесцентные методы относительно недороги), но и с недостатком квалификации учителей и инертностью мышления. Студенты КрасГУ – будущие преподаватели биологии, хорошо знакомы с использованием биолюминесценции в образовании и являются разработчиками ряда методик, вошедших в биолюминесцентный экологический практикум.

Биолюминесцентный практикум включает:

- Знакомство с явлением биолюминесценции.
- Экологический практикум с использованием светящихся бактерий.

(Визуальный экотест на токсичность среды с использованием лиофилизированных светящихся бактерий. Приборное определение токсичности веществ с использованием лиофилизированных светящихся бактерий. Определение минимальной кратности разбавления сточных вод. Биотестирование моющих средств с помощью светящихся бактерий.)

– Экологический практикум с использованием биферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза – люцифераза (Регистрация кинетики биолюминесцентной биферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза – люцифераза. Действие хинонов на биолюминесцентную биферментную систему. Действие солей металлов на биолюминесценцию и демонстрация неаддитивности действия солей металлов.)

– Экологический практикум с использованием триферментных цепей сопряжения с люциферазой (Биолюминесцентный метод изме-

рения токсичности среды с использованием триферментной системы NADH:FMN-оксидоредуктаза-люци-фераза-алкогольдегидрогеназа. Биолюминесцентный метод измерения токсичности среды с использованием триферментной системы НАДН:ФМН-оксидоредуктаза-люци-фераза-трипсин).

– Мониторинг экосистем в биолюминесцентном экологическом практикуме (Биотестирование культур микроводорослей. Трансформация поллютантов биоценозами лабораторных микроекосистем. Изучение антропогенной нагрузки на водоем с соленой водой.)

В значительном объеме наших разработок используется не биолюминесценция, а другие феномены и методы биологии, биохимии, биофизики, компьютерные методы различной сложности, в которых представлен экологический ракурс изучаемых явлений и объектов, демонстрирующих их связь со здоровьем человека. Методический акцент в концепции этих работ сделан на принципе доступности, возможности использования лабораторных и практических работ “в домашних условиях” и условиях недостаточного материального обеспечения отечественной школы. Примеры таких разработок: “Действие курения на пищеварительные ферменты”, “Натуральные и искусственные пищевые красители”, “Свойства аспирина”, “Транспирация комнатных растений”, “Изготовление и использование индикаторных полосок” и др.

Предполагается объединить эти разработки в систему эколого-валеологического практикума с использованием межпредметных связей (химия-биология-экология, физика-биология-экология, информатика-биология-экология) и апробировать в УНЭЛ. Такие практические работы могут использоваться как учителями школ, так и учащимися и другими группами населения для экологического самообразования и служить базой для их коммуникации.

Таким образом, мы планируем получить следующие результаты:

- Корректировка и оптимизация подготовки студентов специальности “биолог, преподаватель” как организаторов и научных руководителей исследовательской деятельности школьников по биологии;
- Организация первой в России биолюминесцентной экологической лаборатории для учащихся, студентов и учителей биологии на базе средней школы и выявление условий ее продуктивной деятельности;
- Частичное удовлетворение потребности учителей биологии в методических разработках для школьных научно-исследовательских работ по биологии.



*Э.А. Куликов, В.И. Масловский, А.С. Ревушкин*

## **ПРЕДМЕТНАЯ ОЛИМПИАДА КАК ФОРМА АКТИВИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВОЙ МОЛОДЕЖИ**

*Томский государственный университет*

Учебные предметные олимпиады уже насчитывают в своем жизненном активе 30 лет. Их истоки относятся к концу 60-х годов. Появились они как форма выявления способной к научному творчеству молодежи среди абитуриентов вузов, прежде всего для поступающих на физико-математические специальности. Эксперимент оказался настолько удачным, что очень быстро предметные границы олимпиад расширились, абитуриентские коридоры сменились студенческими аудиториями, расширилась география олимпиад, появились общегородские, региональные, республиканские, всесоюзные (всероссийские) ее формы. Недолгое время простояли в стороне от этого процесса и гуманитарные дисциплины. С начала 80-х гг. по инициативе ТГУ и на его базе стали проводиться не только внутривузовские, но и региональные олимпиады по общественным и юридическим дисциплинам. Томск принимал гостей из Новосибирска, Кемерово, Барнаула, Омска, Урала. Эти региональные встречи были не случайным явлением, т.к. ТГУ был основным поставщиком научно-педагогических кадров для молодых вузов Западно-Сибирского региона; они, в свою очередь, не хотели терять связей со своей "Альма Матер", использовали любые возможности познакомиться с новыми моментами в методике преподавания общественных дисциплин и, с другой стороны, показать, что и их воспитанники получают от выпускников ТГУ по полной программе и знания, и требовательность к этим знаниям

По понятным причинам внимание к олимпиадам несколько ослабло в самом конце 80-х гг., но к чести всех томских вузов нужно отметить, что и в первые перестроечные годы, когда рушились налаженные связи и формы работы, отношение к олимпиадам не изменилось, олимпиадное движение не прекращалось ни на один год. И в этом отношении Томск продолжал оставаться уникальным вузовским городом. Только в 1993/94 учебном году в Томске было проведено 5 республиканских олимпиад. Постоянно работал областной Совет олимпиад при Совете ректоров вузов, продолжали работу по организации

олимпиад преподаватели без финансирования этого процесса в целом и индивидуального материального вознаграждения. Сегодня в городе проводится 41 предметная и профильные межвузовские олимпиады, и каждый год число их увеличивается на 1-2 новые, не проводимые ранее.

В каждом вузе есть группа преподавателей – активистов олимпиадного движения, которые своей работой, своим творчеством не дают заформализовать эту нестандартную форму учебной работы. Являясь в течение 30 лет неотъемлемой частью вузовского учебного процесса, далеко не все предметные и профильные олимпиады, к сожалению, оцениваются и понимаются должным образом частью преподавательского корпуса. Отчасти, вероятно, это связано с плотностью учебных программ, отчасти с достаточно узким представлением о возможностях олимпиады или прямым нежеланием выполнять дополнительную нагрузку.

Даже в Положении “О Всероссийской студенческой олимпиаде” приказа Минобразования № 843 от 2.04.99 сделан упор только на то, что олимпиада должна содействовать выявлению талантливой творческой молодежи. Но эта проблема, считают преподаватели, решается в целом всем процессом обучения и подготовки квалифицированного специалиста, участием студента в научной работе кафедры и, как следствие естественного отбора, прохождением его через аспирантуру. На наш взгляд, вычленение в цитируемом документе только этой стороны олимпиады как раз и порождает несколько прохладное отношение к ней. В Положении фактически отражена констатация факта, но завуалирован сам процесс.

Всякая предметная олимпиада, включенная в учебный процесс, носит не только проверяющий характер, но прежде всего обучающий. Нестандартные задания, не выходящие тем не менее за рамки учебных программ, заставляют студента давать ответ не только в прямом линейном учебниковом изложении, но и интегрировать полученные знания, вычленять для данной ситуации самое существенное за ограниченный промежуток времени. Этим олимпиада уже отличается от обычной контрольной работы, хотя у них есть общие элементы и похожесть. Это и есть выявление способностей студента. Проведение студентов младших курсов через ряд олимпиад по общеобразовательным дисциплинам является их подготовкой к участию в более высокой и сложной профильной олимпиаде. Анализируя накопленный за несколько лет материал по итогам олимпиад, нетрудно увидеть, что показывающие высокие результаты в профильных олимпиадах сту-

денты, как правило, были и в предметных олимпиадах в группах лидеров. И в научной работе они имеют хорошие результаты.

Для самих студентов, успешно выполняющих и учебную программу, олимпиада в ее игровой соревновательной форме позволяет проверить свои возможности, свои знания накануне сессии, заставляет обратить внимание на отдельные вопросы курса, повторить материал, который мог быть усвоен слабее. Нелишне напомнить, что по олимпиадным правилам задания должны составляться так, чтобы большинство участников олимпиады могло выполнить их на 65-70%. Более высокий результат свидетельствует уже о творческих способностях студента.

Что может дать и дает олимпиада преподавателям? Мы считаем, что любая олимпиада – групповая, курсовая, межкафедрская – это экспресс-анализ знаний большинства студентов. Правильно применяя отработанную и рекомендуемую Областным Советом методику проверки заданий, преподаватель получает наглядную картину усвоения учебного материала каждым студентом. И в дальнейшем он может рекомендовать, кому и на что нужно обратить больше внимания при подготовке к зачету или экзамену. Он может сделать определенные выводы и для себя. Конечно, разовое проведение групповой олимпиады может дать искаженную или неполную картину.

Второе немаловажное значение олимпиад, особенно межвузовских, состоит в том, что оргкомитеты таких олимпиад, определяя заранее их тематику и проблематику, в какой-то мере выполняют функции городских предметных УМО, особенно там, где эти УМО в данный момент не существуют. Согласование тем, круг возможных вопросов позволяет преподавателям разных по профилю вузов уточнять содержательность учебных программ, особенно по общеобразовательным дисциплинам. Определяющими в этих случаях становятся рекомендации преподавателей вузов гуманитарного профиля.

Анализ итогов межвузовских предметных олимпиад, в которых участвуют сборные команды вузов, составленные из победителей вузовского тура, может быть полезен тем, что вынося на олимпиаду в течение нескольких лет одну-две постоянные темы или проблемы, можно проследить изменение содержательности и качество студенческих ответов. Необходимые методические выводы последуют.

Более важную роль играют профильные (по специальности) олимпиады. Не случайно, в списке республиканских олимпиад, поддерживаемых Минвузом, они составляют абсолютное большинство, а лау-

реаты таких олимпиад по Положению получают ряд существенных льгот и преимуществ.

На наш взгляд, в большинстве проводимых в Томске профильных олимпиад не используются все ее возможности. Несколько лет отдельными членами Областного Совета поднимался вопрос о включении в тематику олимпиад по специальности вопросов, связанных с историей научных школ как общегосударственных, так и региональных. Для Томска такая проблематика особенно актуальна. Областной Совет включал в свои рекомендации такие пожелания, но до сих пор они не удостоены особым вниманием.

В 1998г. ТГУ выступил инициатором проведения межвузовской олимпиады “История образования и науки в Сибири”. Предполагалось проведение ее в 2 этапа. На первом этапе соответствующие вопросы включаются в ряд профильных олимпиад, а второй заключительный этап проводится для победителей первого этапа в начале следующего учебного года по общим вопросам этой темы. Идея получила одобрение ряда ведущих преподавателей томских вузов, но в то время не нашлось конкретных исполнителей для ее подготовки и осуществления, что странно для мощного научно-образовательного комплекса.

В последние годы появилась еще одна форма олимпиады – тематическая. Специфика ее состоит в том, что содержание выходит за рамки какой-то конкретной учебной дисциплины, в ней может присутствовать более чем в предметной олимпиаде региональный аспект. На ее подготовку и проведение нужно гораздо больше времени и усилий как со стороны организаторов, так и непосредственных участников. Но самая большая трудность заключена в ее начале: появлении коллектива энтузиастов и единомышленников из 3 – 4 человек, и обязательно только из преподавателей вузов. Кстати, “История образования и науки в Сибири” как раз и относится к таким тематическим олимпиадам, и в ее осуществлении могли бы сыграть ведущую роль и сотрудники томских НИИ и научных лабораторий. Думается, что дальнейшее развитие олимпиад, усложнение их содержательности неизбежно приведет к увеличению тематических олимпиад, в которых можно интегрировать, состыковывать различные дисциплины.

Количественный рост межвузовских олимпиад в Томске в последние годы, обязательность участия в них вузовских команд свидетельствует о том, что руководство вузов рассматривает олимпиады как составную часть единого учебного процесса. Небезразличны ректорам и результаты своих студентов.

Существует довольно устойчивое мнение, что олимпиада является опосредованным конкурсом методического мастерства преподавателя. Нередко по итогам олимпиад судят о качестве подготовки студентов по той или иной учебной дисциплине. Независимо от того, справедливо это отношение или ошибочно, однозначно к нему относиться не стоит. Но использовать итоговые данные предметных внутри- и межвузовских олимпиад для анализа качества учебной работы, в управлении организации учебного процесса – право методической комиссии и учебной части вузов. Насколько полно используются возможности олимпиад для совершенствования методики преподавания, повышения качества подготовки специалистов, насколько она органично вписана в учебный процесс зависит как от каждого преподавателя предметника, так и всего педагогического коллектива.

*Г.Н. Леонов*

## **ФУНДАМЕНТАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ОТ ШКОЛЫ ДО ВУЗА**

*Алтайский государственный технический университет*

Вступление развитых стран в постиндустриальную эпоху приводит к качественным изменениям в требованиях по подготовке специалистов с высшим образованием, в том числе инженерно-физических и инженерно-технологических специальностей. Например, необходимо не просто управлять технологическим процессом, но и хорошо представлять механизм работы технологических процессов на той или иной стадии технологической цепочки. Специалисты с высшим образованием должны не просто уметь применять полученные в вузе знания, но и уметь самостоятельно обновлять или пополнять их в процессе своей профессиональной деятельности. Можно даже отметить в этой связи, что знания сами по себе представляют высокую самооценку. При этом по мере приобретения опыта и пополнения своего багажа знаний специалист может перейти в новое качество – это овладение обобщенными знаниями, т.е. специалист не просто должен знать отдельные науки, а должен видеть проблему целиком, уметь связать отдельные ее части между собой и их взаимовлияние. Такими

обобщенными знаниями нельзя овладеть не имея хорошей фундаментальной, в том числе физико-математической подготовки. Не многие вузы России дают такую подготовку, но в качестве примера можно привести подготовку инженеров-физиков на физико-техническом факультете ТГУ и факультете технической физики МИФИ. Но если рассматривать фундаментальную подготовку в более широком аспекте, то она должна начинаться в средней школе. В принципе должна быть выстроена цепочка: школа – вуз – послевузовское образование или самообразование. Редко какой специалист после окончания вуза в процессе всей трудовой деятельности сохраняет свою узкую специализацию согласно полученному диплому и работает в её рамках. Как правило, всегда возникает необходимость в пополнении либо, смежных областях, либо в совершенно новых. Именно фундаментальная подготовка помогает в таких случаях не только разобраться, но и применять новые знания.

В настоящее время, за редким исключением, уровень знаний выпускников средних школ низкий. В то же время программы математических и физических дисциплин в вузах, что и составляет основу фундаментальной подготовки высшего технического образования, рассчитаны на то, что вчерашний школьник в полной мере усвоил всю школьную программу. В первом семестре все прорехи и промахи школьной подготовки проявляются в полной мере, особенно по высшей математике. Процесс снижения уровня знаний выпускников средних школ, особенно сельских, начался не вчера, а во второй половине 80-х годов. Причин тому много, среди которых можно выделить две. Многие педагогические вузы принимали в число студентов на гарантированные места, независимо от уровня знаний, лиц их сельской местности или из рабочей среды. С грехом пополам окончив вузы, они начинали учить, не обладая сами хорошими профессиональными знаниями. Другой причиной, приведшей к снижению знаний выпускников, стало внедрение принципа: “Учиться должно быть интересно”. Сам принцип ничего плохого не несет, если он не становится доминирующим, и его необходимо дополнять другими, например, “надо”. В общем случае любая система образования должна быть в определенной мере консервативной, т.е. придерживаться традиций, чтобы противодействовать необдуманном новациям. Но, исходя из благих намерений, это было нарушено. Насильственное внедрение принципа “должно быть интересно”, который присущ североамериканскому

школьному образованию, без “надо” не помогло обучению, а позволяло и позволяет ученикам не учить то, что не интересно или скрывать за этим отсутствие желания учиться. Но в таких дисциплинах, как математика, пропуск любого раздела может привести к тому, что последующее усвоение будет затруднено, а иногда и невозможно, даже если это и интересно. Математика (школьная) – это единое целое, отдельные части которой логически связаны между собой. Опыт работы с учениками выпускных классов показывает, что, пройдя через “надо”, у них начинает получаться. В математике – это прежде всего решение задач. И как только начинает получаться, появляется не просто интерес, т.е. учиться становится “интересно”, но проявляется повышенный, осознанный интерес к учебе, проявляется вкус к получению знаний.

Как пройти этап “надо” без больших издержек? Автор этого сообщения в течение последних пяти лет занимается довузовской подготовкой в Российско-американской экспериментальной профессиональной школе (РАЭППШ), которая структурно входит в Алтайский государственный технический университет. За это время была отработана определенная методика повышения уровня знаний по математике для поступления в вузы. Если исходить из положения, что критерием знаний по математике является умение решать задачи, то письменное тестирование – наиболее приемлемый путь. Когда ученик остается наедине с задачами со своим уровнем остаточных знаний, то тесты помогают ему честно выявить все свои пробелы, особенно если тесты охватывают все или основные разделы школьного курса математики. Были разработаны тесты трех уровней сложности. Для некоторых учеников бывает откровением тот факт, что остаточные знания даже по тестам первого уровня у них невелики. Такая честная оценка знаний является отправной точкой для устранения в дальнейшем пробелов в знаниях.

Следующим этапом является ликвидация выявленных пробелов. Он начинается с самостоятельной работы над ошибками и нерешенными задачами. Домашняя работа может и должна проходить с привлечением учебников, справочников и любой другой литературы по математике, но самостоятельно. Это должно происходить независимо от уроков математики по программе школы, которые должны продолжаться своим чередом и не со своим школьным учителем. Зачастую у школьного учителя за долгие годы общения со своими учениками складывается вполне определенное стереотипное мнение, не все-

гда объективное, что в связи с всеобщей феминизацией школы вполне объяснимо.

Если сходить из положения, что редко кто дважды допускает ту же ошибку после её выявления и работы над ней, то такая работа наиболее плодотворна. Роль преподавателя на этом этапе лучше всего подходит к преподавателю вуза. Преподаватель со стороны может наиболее объективно оценить знания. На этом этапе проводится только индивидуальная работа один на один, особенно если ученик не может понять суть допущенных ошибок и не может усвоить соответствий раздел математики. Хотя иногда достаточно ученику просто подсказать, что можно было бы сделать. И все-таки самостоятельная работа является определяющей, так как она зачастую является единственным средством включить голову в работу для приобретения знаний. Собственно любое образование – это прежде всего самообразование. Ученик, как правило, начинает понимать, что никто не вложит ему знания в голову, что только он сам сможет это сделать. Умение самостоятельно учиться, самостоятельно приобретать знания чрезвычайно важно. Но квалифицированная помощь здесь необходима. Переход на более сложные тесты осуществляется после того, как задачи предыдущего теста решаются практически на 100 %. Тесты второго уровня сложности соответствуют уровню сложности вступительных экзаменов в наш вуз.

Опыт работы по довузовской подготовке в РАЭПШ показывает, что более половины её выпускников поступает именно в АлтГТУ практически на все факультеты и хорошо учатся, а за неуспеваемость никого из них не отчисляли. Довузовская подготовка ведется по всем дисциплинам вступительных экзаменов (математика, физика, химия, иностранные языки) преподавателями вузов.

Работа с учениками выпускных классов показала, что абсолютно безнадежных учеников нет. Для достижения нормальных или приемлемых результатов требуется не более двух-трех месяцев при работе с преподавателем один раз в неделю по одному часу. Чаше времени требуется значительно меньше. Затраченное время напрямую зависит от желания и старания ученика. К сожалению, у молодых наблюдается нежелание напрягаться даже для собственного благополучия, и они часто останавливаются при минимальных достижениях. К побочным эффектам такого подхода можно отнести тот факт, что и по другим дисциплинам ученик начинает работать более плодотворно, повышая свой уровень остаточных знаний.



Проводилась такая работа и со студентами первого курса инженерных и гуманитарных специальностей. Результаты здесь получены скромнее, особенно если работа начиналась во втором семестре. По-видимому, это связано с тем, что объем материала достаточно велик. В этом случае обучаемому труднее разобраться в большом объеме новых знаний. В то же время и на этом этапе обучения самостоятельная работа над примерами и задачами по разделам курса высшей математики наиболее плодотворна. Самостоятельная работа – это первый шаг к применению теоретических, вроде бы абстрактных и отвлеченных знаний. К сожалению, учебные планы специальностей и направлений не всегда связывают физико-математические дисциплины со специальными и профилирующими дисциплинами. Здесь велика роль преподавателей специальных и профилирующих дисциплин, их уровень математической, фундаментальной подготовки. Зачастую математики, физики и теоретической механики в специальных курсах очень мало и многое объясняется на чисто описательном уровне.

В 80-е годы для специальностей инженерного профиля в рамках математического образования был введен курс “Математические модели и методы в расчетах на ЭВМ”. Данный курс является логическим следствием стремления фундаментализировать инженерное образование. Стремительная математизация и компьютеризация, информатизация всех видов деятельности человека, в том числе и инженерного труда, требует высокой математической культуры. Особенно это важно в наукоемких производствах и научно-исследовательской деятельности. Овладение основами математического моделирования и методами применения вычислительной техники (ПЭВМ) является важным этапом в становлении будущего специалиста.

Но здесь возникает проблема: как “перекинуть мостик” от абстрактных математических дисциплин к их практическому применению. В рамках курса по математическому моделированию очень важно показать, как те или иные разделы курса высшей математики могут быть применены, как показать, что математические методы универсальны, что один и тот же математический аппарат применим в совершенно разных областях. Кроме этого, нужно отметить, что математические методы в инженерной, технической и научной деятельности это не совсем то, что может быть применено в управленческой деятельности. В инженерной деятельности основным классом математических моделей являются детерминиро-

ванные, аналитические модели. Они, как правило, выражают законы сохранения (массы, энергии, импульса и т.д.) в общей или специфических формах, отражающих конкретную область применения. Составление таких моделей требует от инженера хорошей теоретической, фундаментальной физико-математической подготовки. Второй класс математических моделей – это стохастические, вероятностные модели. Они базируются на уже имеющихся опытных, экспериментальных или иных натурных данных. Эти данные могут быть получены либо при непосредственном, либо при косвенных наблюдениях за объектом моделирования. Могут проводиться и специальные опыты в рамках метода планирования эксперимента. Во всех случаях проводится соответствующая статистическая обработка результатов наблюдений, дисперсионный, корреляционный анализ. Этот класс математических моделей применим и в управленческой, и в инженерной деятельности. Но ограниченность таких моделей очевидна, так как не позволяет экстраполировать результаты моделирования за пределы изменения параметров моделирования. В этом отношении математические модели на основе физических законов, законов сохранения более объективны. Следующий шаг, который должен сделать каждый специалист – научиться интерпретировать полученные результаты, т.е. научиться переводить цифровой, численный материал на язык области моделирования. Эта обратная задача не менее важна и сложна, чем конструирование математической модели и проведение вычислительного эксперимента.

В заключение хотелось отметить следующее. Очень часто за скептическим отношением к математике и математическим моделям скрывается обычная математическая безграмотность специалиста, неумение объяснить, тем более математически описать и смоделировать что-либо. В то же время инженерная и иная практика показала, что математическое моделирование является мощным инструментом для решения технических, технологических, научных и экономических проблем и проблем управления. А многие задачи просто нельзя вообще решить без применения математического моделирования.

*Г.В. Майер, А.Н. Солдатов*  
**МОЛОДЕЖНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ЦЕНТР г.ТОМСКА**  
*Томский государственный университет*

В настоящее время сформулирована главная цель государственной научной и инновационной политики системы образования, которая заключается в обеспечении подготовки специалистов, научных и научно-педагогических кадров на уровне мировых квалификационных требований, активизации научных исследований и инновационной деятельности, эффективное использование ее потенциала для развития экономики и решения социальных задач страны.

Подготовка специалистов в области лазерной физики и применений лазеров соответствует ряду приоритетных направлений фундаментальных исследований федерального уровня, а вопросы лазерных технологий и опто-акустоэлектроники относятся к перечню критических технологий.

Необходимо отметить, что в связи с ухудшением материально-технической базы образования и науки, хроническим недофинансированием появились дополнительные проблемы в подготовке специалистов в области физики лазеров и лазерных технологий, происходит старение научно-педагогических кадров.

Город Томск является признанным центром лазерных исследований, в котором объединены усилия исследователей Томского госуниверситета, Института сильноточной электроники и Института оптики атмосферы СО РАН. Эти коллективы провели совместно четыре международных конференции "Импульсные лазеры на переходах атомов и молекул", проводят совместный научный семинар, в определенной степени координируют свои научные исследования.

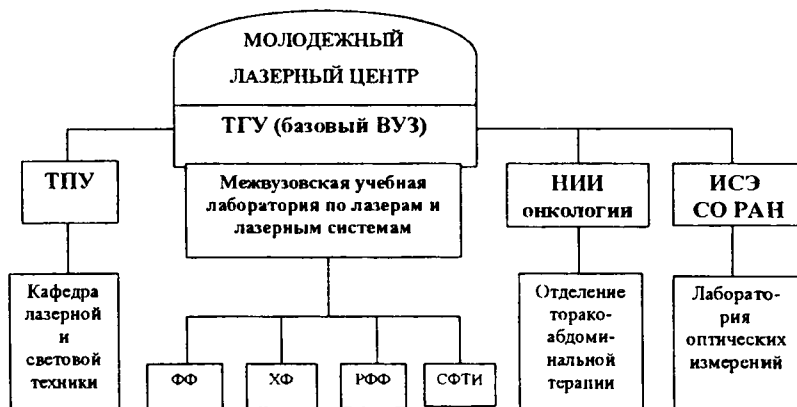
Новые возможности в повышении качества подготовки элитных кадров в области лазерной физики появились в связи с созданием центра фундаментальных исследований "Фотоника активных сред. Лазерные системы" по программе "Интеграция", а также Центра лазерных технологий Томского госуниверситета (ТГУ) по программе "Малое предпринимательство в науке и научном обслуживании высшей школы РФ". Вышеуказанные центры явились научно-образовательной основой для молодежного научно-образовательного лазерного центра (МЛЦ). Базовым вузом молодежного лазерного центра является Томский госуниверситет, в котором более 60 лет назад были заложены

ны основы спектроскопической школы. Соучредителями ТГУ при образовании МЛЦ явились другие вузы и научные учреждения: Томский политехнический университет (ТПУ), Институт сильноточной электроники (ИСЭ) СО РАН, НИИ онкологии ТНЦ РАМН.

Структурная схема учреждений г.Томска, в котором проходят обучение и специализацию студенты, аспиранты и докторанты, представлена на рисунке.

Территориально МЛЦ имеет парковую структуру, при этом роль образовательного ядра играет межвузовская учебная лаборатория по лазерам и лазерным системам.

МЛЦ является структурным подразделением ТГУ и осуществляет свою деятельность в рамках Устава университета. Традиционные формы обучения (лекции, семинары, лабораторные работы) функционируют согласно учебным программам соответствующих факультетов и кафедр. Новым является интегрирование возможностей разных научно-образовательных организаций. В межвузовской учебной лаборатории за последние 2 года появились 14 новых лабораторных работ, при этом почти половина их выполняется с использованием уникального лазерного оборудования в академических институтах, лабораториях Сибирского физико-технического института (СФТИ). Следует отметить, что по всем новым работам опубликованы научно-методические пособия. В обучении студентов и аспирантов участву-



Структурная схема организаций и вузов г.Томска, в которых проходит научно-образовательная подготовка студентов, аспирантов и докторантов по лазерной физике и применениям лазеров.

ют, кроме авторов, действующие на сегодня доктора наук В.Ф.Тарасенко, Т.Н.Копылова, И.В.Соколов, А.М.Янчарина, В.М.Лисицын, В.Я.Артюхов, В.А.Евтушенко, которые имеют ежегодно по несколько публикаций в авторитетных отечественных и зарубежных изданиях.

Основными научными направлениями МЛЦ являются: лазеры и лазерные системы на основе газовых и жидких сред, диагностика активных сред лазеров, лазерная технология материалов, вопросы лазерной медицины. Участие студентов, магистрантов и аспирантов в научном процессе познания на всех этапах фундаментальных и прикладных исследований дает возможность резко сократить период адаптации специалистов при переходе к самостоятельной работе.

Особо следует подчеркнуть, что взаимодействие академических институтов и вузов позволяет проводить обучение на стыке разных научных направлений. В частности, взаимодействие физиков-лазерщиков, медиков и биофизиков дает возможность развивать направления исследований в области технологий живых систем.

Хотелось бы подчеркнуть, что создание МЛЦ предполагает не только расширение числа возможных научных специализаций. Одной из задач является решение вопросов по воспитанию новых специалистов в области лазерной физики, управленцев, менеджеров на основе участия в организации и выполнения конкретных НИР и ОКР, хозяйственных работ, разработке приборов, создании изобретений.

*А.Н. Малютина*

## **ДОВУЗОВСКАЯ ПОДГОТОВКА КАК НАЧАЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ИНТЕГРАЦИИ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

*Томский государственный университет*

В Томском государственном университете создана система довузовской подготовки школьников на базе региональных центров. Она вобрала в себя весь опыт ранее существовавшей практики приема вступительных экзаменов на ряд факультетов университета в крупных городах России и соседних республиках. Преподавание математики в этих центрах и в университете позволили сформулировать и решить некоторые проблемы.

Рост уровня преподавания в университете приводит к необходимости более тщательной подготовки абитуриентов к предстоящей учебной и исследовательской работе. Первоначально функции центров были связаны в основном с организацией подготовки школьников к поступлению. Однако цель повышения качества подготовки при этом не достигалась, т.к. школьники, обучающиеся в центрах, собираются из разных школ с разным уровнем знаний. Поэтому деятельность центров дополнилась занятиями с учителями, отличниками, занятиями по олимпиадной подготовке с одарёнными учащимися, чтением спецкурсов в базовых школах, курсовыми работами.

Благодаря регулярному и долгосрочному (более чем десятилетнему) сотрудничеству преподавателей университета, в том числе автора, и школьных учителей появилась возможность более продолжительной подготовки абитуриентов (начиная с восьмого класса). Эффект подготовительных курсов и занятий в центрах вместе с другими формами работы по подготовке молодёжи выразился в увеличении конкурса на все специальности и доли абитуриентов с высоким уровнем подготовки. Эта работа имела неожиданные следствия – содержание вступительных контрольных работ усложнилось, стало более трудоёмким для выполнения, наполнилось не только задачами, контролирующими базовые знания, но и позволяющими продемонстрировать глубокое математическое понимание.

Как представляется автору, работа в центрах заслуживает внимания и развития в связи с планируемым переходом к 12-летнему общему образованию. Появляется уникальная возможность сочетать обучение в 11-х и 12-х профильных классах традиционные и нетрадиционные формы обучения. В качестве нетрадиционного подхода предлагается совместить обучение в выпускном классе с обучением на первом курсе университета. После окончания обучения в школе такие учащиеся могут зачисляться уже на второй курс университета.

Пока нельзя считать совершенной организацию занятий в центрах по следующим причинам: перегрузка школьников и преподавателей университета; оплата работы не соответствует ее интенсивности и качеству; не всегда удовлетворительные условия труда.

Центры, являясь негосударственной учебной структурой, заслуживают тем не менее внимания профилирующих кафедр университета. Целесообразно обобщение накопленного методического и организационного опыта. В настоящее время созданы комплекты методических материалов различного вида и назначения, обеспечивающие учеб-

ный процесс и вступительные экзамены. Сборники заданий отражают стандарт университета, регламентирующий необходимый уровень подготовки абитуриентов.

Центры развивают прямое сотрудничество преподавателей университета и всех участников учебного процесса, явно превосходя по эффективности так называемые дистанционные формы обучения. Эта работа поднимает уровень местных школ, способствует открытости университета, доступности обучения, сближает среднюю и высшую школы в решении задач образования и науки.

*В.И. Масловский, И.Е. Мерзлякова, В.Н. Стегний*  
**ВЫЯВЛЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА ТАЛАНТЛИВОЙ  
МОЛОДЕЖИ – ОСНОВА РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ  
МОЛОДОЙ НАУЧНОЙ СМЕНЫ**

*Томский государственный университет*

Происшедший в конце 80-90-х годов значительный отток молодежи из научно-образовательной сферы поставил задачу подготовки молодой научной смены в качестве одной из главнейших для вузов и академических учреждений г. Томска. Важную роль в осуществлении этой большой и многоплановой работы в городе играет реализация проекта Федеральной целевой программы “Интеграция” “Система выявления и поддержки талантливой молодежи на основе интеграции фундаментальной науки и высшего образования на базе “Академического Университета”. Использование финансовых ресурсов данного проекта позволило не только возродить ряд традиционных, но редко реализуемых из-за ограниченности финансирования форм работы с молодежью, но и апробировать новые. Значительный опыт работы с молодежью, накопленный в университете, в том числе двух-летний по реализации указанного проекта, позволил сформулировать концепцию, в соответствии с которой признано необходимым на каждом этапе образовательного процесса использовать наиболее приспосабливаемые формы вовлечения молодежи в научно-техническое творчество, формы активизации учебного процесса, выявления, поощрения и поддержки наиболее способных студентов, аспирантов, молодых специа-

листов. При этом рационально использовать совокупность мероприятий, организуемых как силами вуза и соисполнителей проекта, так и сторонними организациями.

Организационной структурой, координирующей работу с молодежью вуза и академических учреждений Томска, стало подразделение научной части ТГУ – Молодежный Центр.

Одним из важных элементов системы является проведение довузовских научно-образовательных мероприятий, ориентированных прежде всего на талантливую молодежь из числа учащихся старших классов школ области и студентов техникумов. К их числу можно отнести организацию работы на принципах долевого финансирования вечерней и летней физико-математических школ ТГУ, организацию работы школ “Юный филолог”, “Юный биолог”, “Юный химик”, лицейских курсов “Математическое моделирование задач естествознания”, молодежного Лазерного Центра. Выявлению талантливых школьников – потенциальных абитуриентов вуза, способствует и ежегодное проведение областных конференций школьников – “Математика: ее содержание, методы и значение” и конференции “Математическое моделирование задач естествознания”, по итогам которых премированы более 70 человек.

Формой активизации учебного процесса (особенно на младших курсах) явились предметные студенческие олимпиады различного уровня. В соревнованиях вузовского уровня, проводящегося по 27 дисциплинам учебного плана, принимают ежегодно участие более 800 студентов. Эти олимпиады проводятся как лично-командные соревнования представителей факультетов, на их основе формируются команды вуза для участия в межвузовских областных олимпиадах. Практика показывает, что для значительной части молодежи, участвующей в олимпиадах, победы в них являются элементом самоутверждения вчерашнего школьника в вузовском научно-образовательном пространстве, способствуют более уверенному их вхождению в научные коллективы.

Формами апробации результатов научных исследований молодежи являются молодежные научно-практические конференции различного уровня, начиная от традиционной общевузовской студенческой и кончая региональными и всероссийскими тематическими молодежными, такими как “Механика летательных аппаратов и современные материалы”, “Физическая мезомеханика”, “Региональные проблемы экологии и природопользования”, региональная конференция по лин-



гвистике и литературоведению. За период выполнения проекта проведено более 15 таких мероприятий.

Большое внимание при работе с молодежью уделяется проведению школ-семинаров молодых ученых и специалистов, на которых молодым исследователям предлагаются лекции известных ученых, обсуждаются результаты научных исследований молодежи. В числе 10 школ 1998-99-х годов школа по “Сопряженным задачам механики и экологии”, школа молодых ученых по лесному семеноводству и др.

Хорошо зарекомендовала себя практика проведения конкурсов научных работ молодежи в рамках международных и всероссийских конференций, совещаний, симпозиумов, семинаров, проводящихся в Томске, тематические конкурсы молодых ученых и специалистов, проводящиеся Центрами Фундаментальных исследований и образования “Академического Университета”.

Представляется важным максимально привлекать талантливую молодежь к участию в конкурсах самого различного уровня. В 1998-99-х годах более 40 студентов и 23 аспиранта ТГУ являлись Соросовскими стипендиатами, 30 студентов вуза стали победителями Всероссийского открытого конкурса на лучшую научную работу студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам, 17 студентов и 12 молодых специалистов – победителями Губернаторского конкурса на соискание звания “Лауреат премии Томской области в сфере образования и науки”, 23 человека – победителями конкурса ФЦП “Интеграция” по обеспечению стажировок наиболее способных студентов и аспирантов в российских научных школах мирового уровня.

Опыт реализации системы мероприятий по выявлению и поддержке талантливой молодежи, ее результативность свидетельствуют о большом потенциале используемой концепции подготовки молодой научной смены.

*Е.А. Масяйкина*

**НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА ТГУ:  
КУРС НА ИНФОРМАЦИОННУЮ ПОДДЕРЖКУ  
УЧЕБНЫХ И НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВУЗА**

*Томский государственный университет*

Осознание и принятие обществом системы непрерывного образования, которое сопровождало бы весь период активной деятельности специалиста, привело к тому, что высшая школа стала активно формировать убеждение в том, что в основе обучения по любой специальности лежит процесс самостоятельного поиска информации, длящийся всю профессиональную жизнь. Образование перестает быть “гарантией на всю оставшуюся жизнь”, в цене ныне непрерывное саморазвитие, постоянный профессиональный рост.

В процессе обучения постоянно встает вопрос о качестве образования. В Государственном образовательном стандарте РФ изложены основные требования к качеству современного образования, среди которых – умение ориентироваться в мировом информационном пространстве, владение навыками работы с большими и постоянно изменяющимися массивами информации, обладание информационной культурой. Под информационной культурой понимается потенциальная и реализуемая способность специалиста оперировать материальными и духовными ценностями в процессе профессиональной деятельности с целью удовлетворения неизбежно возникающих информационных потребностей. Современный специалист должен быть подготовлен к тому, чтобы самостоятельно, быстро, рационально находить и использовать новые научные данные. Увеличение потока информации, с которым приходится иметь дело практически любому профессионалу, при усложнении содержания сообщений настоятельно требует обучения студентов навыкам переработки больших массивов сведений с использованием для этого как компьютерных технологий, так и интеллектуальных методик. Исходя из данных условий меняются и требования к учебному процессу: он должен быть организован так, чтобы студент не только мог максимально полно усваивать необходимые знания, но и приобретал навыки самостоятельного поиска информации.

В данной ситуации многократно возрастает роль вузовской библиотеки как учреждения для хранения, переработки и предостав-

ления учебной и научной информации по направлениям, разрабатываемым в вузе.

Научная библиотека Томского государственного университета, ведя самостоятельные научные исследования по теории и истории книги, по изучению книжного рынка, по внедрению новых информационных технологий, активно ведет работу по формированию у студентов университета навыков информационного поиска, без которого невозможна учебно- и научно-исследовательская работа.

В формировании информационной культуры студентов в Научной библиотеке ТГУ участвуют сотрудники всех читальных залов, абонементов, информационно-библиографического центра, консультанты зала каталогов и Интернет-классов, но ведущая роль отводится преподаванию курса “Основы информатики, библиотековедения и библиографии”.

Обучение пользователей – традиционное направление работы вузовских библиотек – началось в НБ ТГУ еще в 50-е годы. Программа занятий разрабатывалась постепенно в течение многих лет. В 1979 г. была разработана и опубликована типовая министерская программа курса “Основы информатики, библиотековедения и библиографии” (М., 1979), рассчитанная на 18 учебных часов.

В 1979 году в структуре НБ ТГУ было организовано специализированное подразделение – сектор библиотечно-библиографических знаний, который сейчас носит название сектора библиотечно-информационного обучения. За прошедшие двадцать лет работа сектора подверглась многочисленным изменениям в связи с меняющейся ситуацией в обществе и образовании. Занятия проводят ведущие специалисты библиотеки, имеющие высокую квалификацию и достаточный опыт работы, в том числе и педагогический.

За 20 лет работы был налажен тесный контакт с учебной частью университета, деканатами, бюро расписаний. Расписание занятий в библиотеке включается в основное расписание групп по согласованию с деканатами.

Создана и продолжает расширяться материально-техническая база обучения. Занятия проводятся в специально оборудованных кабинетах и читальных залах библиотеки с использованием имеющейся компьютерной техники.

В настоящее время обучение студентов информационному поиску проходит как на дневном, так и на вечернем и заочном отделениях.

Наиболее подробная программа (18 часов) читается на дневном отделении.

В первом семестре первого курса студентам предлагаются 10 часов занятий. Цель – помочь первокурсникам адаптироваться в библиотеке, которая поначалу является для них крупным и сложным механизмом. Прежде всего предлагается лекция по истории создания и современному состоянию НБ ТГУ, в дополнение проводится экскурсия по библиотеке. Очень подробно изучается поиск литературы по каталогам НБ, что обусловлено величиной и особенностями размещения книжного фонда. Как в теории, так и на практике студенты знакомятся с методикой поиска по алфавитным и систематическим каталогам на основной и подсобные фонды библиотеки, с использованием алфавитно-предметного указателя к каталогам. С внедрением в работу библиотеки новых информационных технологий в программу курса было введено практическое занятие по использованию электронного каталога, который изучается в одном из компьютерных классов Интернет-центра ТГУ. Студенты учатся проводить электронный поиск необходимой литературы в различных аспектах: по слову или сочетанию слов, в комбинированном и экспертном режимах.

В силу того, что буквально с первых дней обучения преподаватели ориентируют студентов на самостоятельную работу, проводится обзорное занятие по энциклопедическим и справочным изданиям, отражающим дисциплины, изучаемые на первом курсе. В дополнение к этому проходит практическое знакомство с государственными библиографическими указателями и библиографическими картотечками, которые используются при поиске информации для написания рефератов и подготовки к семинарам и докладам.

Завершает курс практическое занятие по основам рационального чтения, где обсуждаются “золотые” правила динамичного чтения и усвоения больших объемов информации. Навыки профессионального чтения рассматриваются как возможность приобретения знаний, которые будут востребованы не только “здесь и сейчас”, но и в будущем.

Вторая часть курса проводится с группами, которые уже приступили к написанию своих первых курсовых работ. Прежде всего студентам предлагается практическое изучение отраслевых информационных источников, содержащих информацию по темам курсовых работ. В связи с компьютеризацией библиотеки студенты знакомятся и с электронными базами данных универсального и отраслевого харак-

тера, например: “Российская национальная библиография”, “Реферативные журналы ВИНТИ”, “Справочно-поисковая система Консультант +” и др. Особое внимание уделяется изучению методики проведения научного исследования. Цель данных занятий – научиться квалифицированно составлять список литературы и вести научный поиск, что является неременной составной частью фундаментальных научных исследований. Полученные умения и навыки будут развиваться и совершенствоваться в процессе дальнейшего обучения в вузе.

Следующим этапом в изучении данного курса является обучение правилам оформления научных работ и правилам библиографического описания документов в списке использованной литературы. В помощь обучающимся библиотекой разработано и выпущено методическое пособие “Правила оформления курсовых, дипломных и научных работ”, которое представляет новейшие требования к порядку оформления научных работ. Использование такого пособия существенно облегчает усвоение материала.

Курс завершается зачетом, проставляемым в зачетные книжки.

В связи с изменением организации учебного процесса, установкой студентов на самостоятельную работу, внедрением активных методов обучения, занятия проходят не только в групповой, но и в индивидуальной формах обучения. Кроме того, делается упор на увеличение количества практических занятий за счет сокращения теоретической подготовки.

Библиотечно-информационное обучение проводится не только со студентами дневного, вечернего и заочного отделений, но и с дипломированными, аспирантами и преподавателями, которые также заинтересованы в информации об изменениях, происходящих в библиотеке.

Таким образом, Научная библиотека ТГУ активно участвует в проведении и совершенствовании учебного процесса, вырабатывая у своих читателей навыки поиска и использования научной информации, немало способствуя проведению современных актуальных научных исследований.

### *Литература*

1. Белоглазкина И.Г., Лободенко Л.К. Эталон и реальность //Библиография, 1999, № 4. С.42-51.
2. Минкина В.А., Брежнева В.В. Формирование информационной культуры личности: роль библиографа //Мир библиографии, 1998, № 4. С.21-23.

3. Паршукова Г.Б. Информационно-библиографическое обеспечение научной деятельности потребителя в условиях высшего учебного заведения как фактор повышения качества образования: Автореф. дис ... канд. пед. наук. Новосибирск, 1998, 19 с.

*А.А. Мицель<sup>1</sup>, В.В. Белов<sup>2</sup>*

## **ОБ ОПЫТЕ ИНТЕГРАЦИИ КАФЕДРЫ АСУ И ИОА СО РАН**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,*

*<sup>2</sup>Институт оптики атмосферы СО РАН, г. Томск*

В 1997г. началась реализация проекта “Межведомственный факультет многопрофильного образования, научных исследований и разработки методов и средств регионального аэрокосмического мониторинга природно-техногенной среды и здоровья человека” Федеральной целевой программы “ИНТЕГРАЦИЯ”. Целью проекта является обеспечение многопрофильной и элитной подготовки и переподготовки специалистов и кадров высшей квалификации для наукоемких отраслей экономики, природоохранных и территориальных органов управления, вузов и научных организаций.

Одним из направлений деятельности в данном проекте является интеграция учебного процесса и научных исследований, проводимых в Институте оптики атмосферы СО РАН (ИОА СО РАН). Для этой цели в ИОА СО РАН в сентябре 1998г организован филиал каф. АСУ, в котором проходят обучение наиболее талантливые студенты старших курсов и аспиранты. Студентам читают лекции по проблеме “Мониторинг окружающей среды” ведущие ученые ИОА. За этот период подготовлен и прочитан следующий цикл лекций:

1. Лазерные методы зондирования атмосферы.
2. Введение в цифровую обработку космических снимков.
3. Физические основы оптико-электронного аэрокосмического мониторинга окружающей среды.
4. Поглощение оптического излучения в атмосфере.
5. Озон над Сибирью. Динамика. Тенденции.
6. Экология воздушного бассейна промышленного центра (современная концепция).

7. Оптика атмосферного аэрозоля.
8. Экологические факторы и здоровье населения.
9. Спектроскопические методы экологического мониторинга.
10. Вэйвлет анализ и его приложения.
11. Химия атмосферы.
12. Введение в теорию молекулярных спектров.
13. Информационные аспекты аэрокосмического мониторинга окружающей среды.

Учеными ИОА и каф. АСУ готовятся еще два курса лекций по обратным задачам оптики атмосферы и геоинформатике. По ряду дисциплин проведены лабораторные работы, практические занятия. Студенты были ознакомлены с действующими научными приборами экологического мониторинга воздушного бассейна в лабораториях ИОА и пакетами прикладных программ для моделирования лазерного зондирования атмосферы и обработки спутниковой информации, с экспертными системами и базами данных по спектроскопии атмосферы, с информационно-вычислительной системой "Атмосферная химия". Теоретические занятия проходят в ИОА с использованием современных технических средств демонстрации иллюстративного материала. Спецкурс "Экологические факторы и здоровье населения" студенты слушали в медицинском университете на кафедре общей гигиены. Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе каф. АСУ и в лабораториях ИОА.

Кроме учебной работы, студенты филиала каф. АСУ активно участвуют в научно-исследовательской работе. Все студенты прикреплены к научным лабораториям ИОА либо к кафедре, выполняют научную работу по тематике лабораторий, выступают с докладами на студенческих и научных конференциях, готовят дипломные проекты и научные публикации, участвуют в конкурсах студенческих работ. На кафедре организован студенческий научный семинар "Мониторинг окружающей среды", на котором выступают с научными сообщениями студенты, аспиранты и ученые из ИОА. Большинство студентов филиала каф. АСУ после защиты дипломных проектов будут готовы продолжить образование в аспирантуре каф. АСУ и ИОА СО РАН. В настоящее время студенты филиала кафедры АСУ изучают иностранный язык и готовятся к защите дипломных работ на английском языке.

Начатая в рамках филиала кафедры АСУ работа уже дает положительные результаты. Дипломная работа одного из студентов на Все-

российском конкурсе студенческих работ в 1998г. была отмечена медалью – высшей наградой этого конкурса. В 1999г. аспирант кафедры АСУ получил стипендию Президента России для зарубежной стажировки в Университете Пьера и Мари Кюри в Париже сроком на 9 месяцев (с 1 октября 1999г. по 30 июня 2000г). Научная тематика стажировки связана с разработкой программного обеспечения для решения задач пассивного зондирования газового состава атмосферы. Это результат совместной работы ученых ИОА и каф. АСУ ТУСУР. Несколько студентов филиала кафедры АСУ и аспирантов участвовали с докладами на прошедшем в 1999 году 6 Международном Симпозиуме “Оптика атмосферы и океана”, в 3 Сибирском совещании по климато-экологическому мониторингу, “Аэрозоли Сибири”, а также в школе молодых ученых “Физика окружающей среды”. Один из студентов принял участие в конкурсе молодых ученых ИОА, проходившем осенью 1999г. Подготовлен и получил поддержку грант РФФИ – 2000 с участием студентов. Готовится соглашение с Парижским университетом Пьера и Мари Кюри о создании совместной аспирантуры с ТУСУР. Один из студентов филиала каф. АСУ при ИОА СО РАН получил именную стипендию НК “ЮКОС”.

Полученные знания по конкретной предметной области “Мониторинг окружающей среды” позволят студентам более эффективно использовать свой потенциал программиста. Не секрет, что многие выпускники программисты вынуждены выполнять зачастую чисто техническую работу по сопровождению каких-нибудь готовых пакетов программ для обслуживания интересов частных фирм и предприятий, не принимая участия в проектировании и разработке пакетов, не говоря уже о выполнении моделирования физических процессов и явлений. А ведь именно эта работа является творческой, дает возможность молодому специалисту проявить свои способности и испытать радость творческих находок и успехов.



*Г.В. Неупокоева, Т.С. Мартюшева, Т.М. Шевченко*

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ОТБОРА В ПОЛИТЕХНИЧЕСКУЮ ГИМНАЗИЮ**

*Кузбасский государственный технический университет, г. Кемерово*

При Кузбасском государственном техническом университете уже несколько лет функционирует организованная на базе школы №23 политехническая гимназия, набор учащихся в которую проводится с участием психологических служб вуза и гимназии. Данный материал посвящен совместной работе по отбору старшеклассников в политехническую гимназию.

Главная идея отбора заключается в выявлении “своих” школьников, т.е. имеющих интерес к точным наукам, склонность к технике, высокий уровень развития технического мышления и пространственного представления, так как эти качества являются основой для формирования профессиональной направленности. При этом школьники должны иметь высокую обучаемость. Обучаемость представляется нам как совокупность интеллектуальных свойств человека ( в широком значении ), определяющих его возможность овладеть знаниями, отношениями, способами деятельности, и “чувствительность” обучающихся к оказываемой им помощи.

Отбор проводился в несколько этапов. Вначале претендентам предлагались опросники, выявляющие интересы поступающих (дифференциально-диагностический опросник Е. А. Климова), уровень развития технического мышления (тест Беннета), уровень развития пространственного представления (по рисункам), сформированность способности к обучению (тест Айзенка). При проведении тестирования в аудитории устанавливалась доброжелательная атмосфера, что являлось немаловажным фактором для получения достоверных результатов. Полученная информация обрабатывалась на ЭВМ, это давало возможность оперативно и в наглядной форме получать результаты тестирования для каждого поступающего. Затем на основе полученной информации, используя метод экспертных оценок, определялся уровень пригодности к обучению в политехнической гимназии (высокий, средний, низкий). В случае возникновения сомнений у экспертов, а также для уточнения неясных вопросов поступающие приглашались на собеседование к психологам. По результатам опроса и собеседования ре-

шался вопрос о допуске претендентов к участию в следующем туре отбора. На этом этапе поступающие выполняли ряд специально разработанных преподавателями вуза и учителями гимназии заданий по математике, так как она является одной из профилирующих дисциплин в техническом вузе. По результатам двух туров принималось решение о зачислении в гимназию. Если претендент показывал высокие результаты по тестам и низкие по математике, или наоборот, он проходил еще собеседование по математике или собеседование с психологами и только после этого принималось окончательное решение. Так, в первый год набора в десятые классы гимназии из 73 претендентов был зачислен 31 человек, из них по результатам тестирования 12 человек имели высокий уровень пригодности к обучению в политехнической гимназии, 19 человек – средний. Описанный подход к процессу отбора в гимназию уже на этом этапе позволяет школьникам оценить свои потенциальные возможности и выявить круг вопросов и заданий, которые вызывают затруднения. Преподавателям же он дает исходную информацию для дальнейшей работы с поступившими в гимназию.

Для более эффективной организации учебно-воспитательного процесса психологами гимназии проводилась детальная диагностика психологических характеристик личности гимназистов и уровня их подготовленности к обучению. В частности, в первые дни учебы детям был предложен школьный тест умственного развития (ШТУР), разработанный К.М. Гуревичем, М.А. Акимовой, Е.М. Борисовой и др. Тест содержит 6 субтестов. Субтесты 1 и 2 позволяют судить, насколько адекватно использует учащийся в своей активной и пассивной речи некоторые научно-культурные и общественно-политические термины и понятия. Субтест 3 выявляет умение устанавливать аналогии, 4 – сформированность такой операциональной стороны мышления, как логические классификации, 5 – умение устанавливать логические обобщения, 6 – находить правила построения числового ряда. Обработка результатов ШТУРа проводилась с использованием специально разработанного бланка, применение которого существенно сокращает время на качественный анализ результатов ШТУРа. После анализа результатов ШТУРа учащиеся и педагоги получили конкретные рекомендации психологов по организации дальнейшей совместной работы.

Кроме того, изучался уровень адаптивной способности гимназистов (по Розенцвейгу), уровень тревожности (по Спилбергеру-Хани-

ну), утомляемость (по результатам анкетирования родителей и учащихся) – показатели, влияющие на реализацию прогноза пригодности к обучению. В ходе анализа результатов установлено, что у 50% детей снижен уровень адаптивной способности, 86% детей имели высокий уровень тревожности, 52% детей – высокую утомляемость.

Результаты диагностики психологических характеристик личности гимназистов явились исходным материалом не только для индивидуальной работы с ними психологов и преподавателей, но и для организации учебно-воспитательного процесса в целом. Например, в связи с высокой утомляемостью детей ставился вопрос на педагогическом консилиуме о их разгрузке, в результате чего были внесены коррективы в учебные программы. Ощутимые результаты были получены на втором году обучения.

После первого же года обучения мы имели следующее: 9 человек (29%) имели высокую качественную успеваемость (учились без троек), 2 человека (6%) – низкую (среди четвертных оценок по всем предметам – половина или больше половины троек) и основная масса – 20 человек (65%) имели среднюю качественную успеваемость. Сравнение результатов первого года обучения с предполагаемым уровнем пригодности к обучению в гимназии, полученным при зачислении, показало, что имеет место отклонение реальных данных по сравнению с прогнозом – прогноз полностью подтвердился у 45% гимназистов (для педагогического прогноза такие результаты являются вполне приемлемыми).

Предполагалось, что у 12 человек высокий уровень пригодности к обучению в гимназии, но оказалось, что только у 3 из них прогноз подтвердился (они имели высокую качественную успеваемость за первый год обучения), остальные 9 человек имели среднюю качественную успеваемость. Снижение результатов по сравнению с прогнозом объясняется низким уровнем адаптивной способности детей, высоким уровнем тревожности и утомляемости. На втором году обучения, как уже говорилось выше, эти проблемы были сняты.

Из 19 человек по прогнозу со средним уровнем пригодности к обучению 11 человек его подтвердили, т.е. имели среднюю качественную успеваемость, остальные 8 человек не подтвердили, причем 2 человека имели низкую качественную успеваемость, а 6 – высокую. Повышение результатов по сравнению с прогнозируемыми произошло благодаря высокому уровню мотивации к обучению в политехнической гимназии, так как эти дети (все 6 человек) при отборе показа-

ли высокий уровень развития технического мышления, склонность к технике, интерес к точным наукам.

Обучение в гимназии, которое проводится совместно с преподавателями вуза, осуществляется комплексно: через систему заданий и специальных тренировочных упражнений на развитие мышления, воображения, памяти; через специально организованное общение, обеспечивающее благоприятное эмоциональное состояние обучаемых; через специальные приемы и действия со стороны преподавателей. Совместные действия учителей, преподавателей и психологов способствуют формированию познавательной потребности, интереса, психологического настроя на учебу, достаточного уровня развития познавательных процессов личности, что крайне необходимо для дальнейшего обучения в вузе. Из 31 человека первых поступивших в десятые классы гимназии 27 стали студентами Кузбасского государственного технического университета, легко адаптировались к условиям вуза и успешно обучаются в нем на четвертом курсе (60% из них сдали, в частности, последнюю экзаменационную сессию без троек).

Использованная методика отбора в политехническую гимназию и сотрудничество педагогов и психологов гимназии и вуза свидетельствуют о том, что выбранная стратегия верна и что большая роль в этом принадлежит качественно проведенному отбору. Об эффективности используемых нами методик свидетельствуют приведенные выше данные, а также результаты корреляционного анализа. Были просчитаны коэффициенты корреляции С.Крамера между уровнем пригодности к обучению в гимназии, уровнем сформированности способности к обучению, уровнем развития технического мышления, результатами ШТУРа по 6 субтестам, 1 и 2 субтестам, 3, 4, 5, 6 субтестам и качественной успеваемостью десятиклассников за первый год обучения в гимназии. Расчет производился на ЭВМ. Значимость коэффициентов корреляции проверялась по критерию Стьюдента. Заметим, что для всех зачисленных в гимназию характерен интерес к точным наукам и склонность к технике. При этом установлено, что основной вес в уровне пригодности к обучению в гимназии принадлежит сформированности способности к обучению (коэффициент корреляции  $R=0,63$ ), в ШТУРе – субтестам 3, 4, 5, 6 ( $R=0,94$ ). Коэффициент корреляции качественной успеваемости гимназистов за первый год обучения с уровнем сформированности способности к обучению равен 0,46, с результатами ШТУРа по субтестам 3-6 равен 0,41. Для

качественных признаков такие значения коэффициентов корреляции являются достаточно значимыми.

Результаты корреляционного анализа подкрепили нашу уверенность в том, что тестом Айзенка, наряду с указанными выше тестами, целесообразно пользоваться на этапе отбора, а ШТУРом, как имеющим менее тесную связь с успеваемостью и являющимся довольно громоздким, – для организации индивидуального подхода к учащимся в процессе обучения.

Таким образом, применяемая методика отбора помогает гимназии найти “своих” школьников, а впоследствии вузу – “своих” студентов.

*С.И. Осипова*

## **РАЗВИТИЕ ОДАРЕННОСТИ В ЛОКАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Красноярская государственная академия цветных металлов и золота*

Анализ опыта ряда ведущих вузов страны показывает, что их деятельность объединяет стремление построить локальные системы (центры) непрерывного образования, а различие подходов к решению этой проблемы выражается в различии полноты функций и структурной наполняемости центров непрерывного образования.

Рассматривая решение своей главной задачи – улучшение качества подготовки специалистов через создание постоянных источников абитуриентов, институты создают при себе двух- или трехзвенные структуры типа: школа – вуз, СПТУ – школа – вуз, техникум – вуз и т.п. Одним из вариантов такого центра является Красноярский центр непрерывного образования инженерных кадров, созданный в соответствии с приказом 452/58 от 04.10.1988г. Государственного комитета по народному образованию на базе института цветных металлов (ныне Государственной академии цветных металлов и золота) “с целью совершенствования подготовки и обеспечения непрерывного образования инженерных кадров, повышения квалификации и переподготовки руководителей и специалистов, подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации”.

В настоящее время довузовское звено Красноярского Центра непрерывного образования инженерных кадров оформилось в сложную структуру учебных заведений, охватывающую различные периоды жизнедеятельности человека (от детского сада до высшего учебного заведения) по государственному стандарту и дополнительному образованию, и включает в себя несколько локальных систем, замыкающихся на Малую инженерную Академию Государственной академии цветных металлов и золота:

– Комплекс непрерывного образования и творческого развития личности Свердловского района (дошкольная прогимназия “Росток” – школа 17 и школа 71 – Центр творчества учащихся – Центр одаренных детей – музыкальная школа – школа олимпийского резерва – вуз). Проект “Построения комплекса непрерывного образования и творческого развития личности”, разработанный Осиповой С.И., получил грант в конкурсе проектов Международного фонда “Культурная инициатива” (фонд Д.Сороса) в рамках программы “Обновление гуманитарного образования в России”.

– Учебно-научный комплекс Кировского района (детский сад 254 “Сибирята” – школа 61 – вуз). Детский сад “Сибирята” является победителем республиканского конкурса “Лучший детский сад России 1996 г.”.

– Комплекс гуманитарной направленности (д/сад – школа 93 – центр творчества учащихся – вуз).

– Комплекс развития способностей Советского района (два детских сада – школа 5 – центр творчества учащихся – клуб “Сударушка” – станция юных техников – вуз).

Создание таких локальных систем непрерывного образования в различных микрорайонах города имеет большое социальное значение, т.к. обеспечивает определенный сервис образовательных услуг для ребенка вблизи школы, что освобождает детей от продолжительных переездов по городу и снимает тревогу родителей за своих детей. Целесообразность и эффективность работы локальных систем непрерывного образования подтверждается тем, что более 80 % учащихся микрорайона посещают образовательные учреждения собственного комплекса. Определяющими принципами, реализуемыми в локальных центрах непрерывного образования, являются принципы системности и комплексности, на основании которых все образовательные звенья рассматриваются в единстве, взаимообусловленности и взаимозависимости, что содержательно выражается в том, что учебно-

воспитательный процесс в системе непрерывного образования осуществляется по сквозным (непрерывным) программам интеллектуального развития личности.

Структура Центра и процесс его развития характеризуются диалектическим единством и противодействием принципа “непрерывность-дискретность”. Непрерывность предполагает единство элементов системы, его неделимость как качественно определенного целого, что, по выражению Б.С.Гершунского, “придает системе новые интегративные свойства, не выводимые путем простого суммирования свойств каждого отдельного компонента системы” [1]. Дискретность предполагает внутреннюю дифференцированность объекта и его развития. Это приводит к необходимости совершенствования эффективности функционирования каждого звена, обновления содержания и технологии обучения в соответствии с новым содержанием.

Особую актуальность приобретает теоретическое осмысливание и апробация в педагогической практике личностно-ориентированной модели образования в рамках проблемы обучения и развития одаренных и талантливых детей и молодежи. Признание ценности развития индивидуальности, одаренности, таланта порождает проблему обеспечения в существующей социально-экономической ситуации условий для развития и реализации потенции детей, подростков, старшеклассников, студентов. Эта работа интегрирует систему образования в некое единое непрерывное образовательное пространство.

Учитывая, что одаренность – это качество, которое проявляется в контексте “человек-среда”, “человек-деятельность”, что одаренность является не только природным даром, но феноменом, приобретенным человеком в процессе его образования и развития, а также то, что одаренные и талантливые используют свои способности в недостаточной степени, чувствуют неудовлетворенность своей образовательной средой, одним из самых важных положений концепции по работе с одаренными детьми в рамках Красноярского центра непрерывного образования инженерных кадров принята необходимость разработки развивающей среды, в которой проявлялась бы и получала дальнейшее развитие одаренность. Развивающая среда должна удовлетворять условиям:

- переход к личностно-ориентированному принципу образования;
- непрерывность и преемственность образовательного пространства по содержанию, согласованности технологий, форм и методов обучения;

– обогащенное содержание образования интегрировано представляющее научную картину мира;

– многообразие среды, выраженное в многообразии содержания, технологий обучения, форм контроля и т.п. и представления учащегося свободы выбора собственной образовательной траектории;

– технология обучения одаренных должна быть проблемно-диалоговой, реализовываться в условиях лидерской или партнерской модели организации учебно-воспитательного процесса.

Согласно разработанной нами концепции по работе с одаренными детьми в среде массовой общеобразовательной школы предполагаются два уровня деятельности:

– создание условий проявления и развития способностей и склонностей всех учащихся как в общеобразовательной школе, так и в системе дополнительного образования;

– определение учащихся, проявивших одаренность, в специальную среду для индивидуальной работы с ними.

Первый уровень деятельности осуществляется изменением содержания образования через введение дополнительных предметов, работающих на развитие интересов учащихся, изменение технологии обучения с ориентацией на проблемно-диалоговый метод. Второй уровень деятельности строится на индивидуальном подходе к учащемуся в соответствии с проявленной одаренностью. В системе дополнительного образования открыт Центр одаренных детей (ЦОД) городского масштаба, в состав которого имеется естественно-научное, гуманитарное, эстетическое направления, учитывающие многообразие интересов учащихся. На базе ЦОД функционирует музыкальная школа, школа олимпийского резерва, научно-исследовательская лаборатория, переданная ЦОД из Красноярского государственного университета. Учащиеся ЦОД работают под научным руководством преподавателей и аспирантов вузов. Дети, обучающиеся в Международном гуманитарном классе, имеют выездные сессии на Кипр, в Израиль, Египет и др. с целью непосредственного изучения истории, культуры, языка.

Преимуществом технологий обучения осуществляется согласно единым целям обучения и возрастным особенностям детей. Переход к личностной ориентации в образовании привел к внедрению новых моделей взаимодействия “учитель-ученик”, переходу к лидерскому и партнерскому стилю отношений взамен авторитарной модели взаимодействия, это способствует установлению нового мира в стенах



школы, к созданию комфортной обстановки, в которой естественно проявляются способности и одаренность учащихся. В дополнительном образовании к перечисленному добавляется малый состав учебных групп (вплоть до индивидуальной работы), отсутствие жестких временных ограничений, использование методов погружения, свобода общения во время занятий.

#### *Литература*

1. Герушинский Б.С. Методологические проблемы развития системы непрерывного образования. Перспективные проблемы развития системы непрерывного образования. М., 1987.

*Н.Д. Писарева*

### **МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ**

*Барнаульский строительный колледж*

Для перестройки народного хозяйства нужны кадры, способные быстро адаптироваться к изменениям в производстве, создавать и оперативно внедрять технику и технологию новых поколений. В условиях непрерывного образования одним из путей решения этих задач является преемственность на всех этапах обучения: довузовской, вузовской и после профессиональной вузовской подготовки. В связи с этим есть все основания полагать и рассматривать довузовскую подготовку как одну из средств повышения мотивации обучения студентов в вузе. Обучение в колледже дает полноценную профессиональную осведомленность (ориентацию) студентов о соответствующей специальности, исключает отчисление студентов по причине их разочарования в выбранной специальности при дальнейшем обучении в вузе, прививает навыки проведения экспериментальных исследований, обеспечивает минимальный период социально психологической адаптации при зачислении студентов в университет, дает возможность индивидуальной и более глубокой подготовки студентов.

В целях ориентации студентов на дальнейшее образование в вузе, стимулирования ритмичной, активной работы студентов в Барнаульс-

ком строительном колледже используется модульно-рейтинговая технология обучения. Побудительной причиной применения этой технологий явилось то, что в политехническом университете используется для обучения система РИТМ (интенсивная рейтинговая технология модульного обучения).

Над проблемой создания учебно-методического обеспечения функционирования модульной технологии обучения и внедрения ее в учебный процесс работают преподаватели специальности “Производство строительных изделий и конструкций”. Работа эта ведется с 1994 года, ее результаты говорят об успешном внедрении этой технологии в процесс обучения. Начали мы с предмета “Строительные материалы”, поскольку он изучается несколькими группами и можно было сравнить результаты работы. Внедрению новой технологии предшествовал структурный анализ предмета, который позволил определить требуемые уровни усвоения материала и объединить логически связанные между собой темы предмета в укрупненные модули, в состав которых вошли:

- дидактические и воспитательные цели;
- учебный материал: лекции и пособия для самостоятельного изучения материала студентами, методические указания к практическим лабораторным занятиям для отработки навыков и умений, относящихся к данному учебному элементу;
- лабораторные работы;
- текущий и рубежный контроль заданий.

Весь курс предмета “Строительные материалы” был разбит на 6 модулей, которые приблизительно равны по трудоемкости и выстроены в такой последовательности, что каждый предыдущий позволяет усвоить следующий.

Теоретическая часть предмета по программе составляет 68 часов, нам пришлось сократить ее до 44 часов и проводить в виде обзорных лекций, на текущий и рубежный контроль отвести по 12 часов. Текущий контроль по каждому модулю проводится в виде семинарских занятий, которые преследуют цель не только обобщения, систематизации и контроля, но и их детализацию и углубление с помощью решения проблемных ситуаций, дискуссий и т.п. Рубежный контроль знаний по каждому модулю осуществляется путем компьютерного тестирования, где каждый студент отвечает на 30-35 вопросов.

По каждому модулю разработаны индивидуальные задания, которые содержат в себе различные по количеству и сложности вопросы или задачи в зависимости от значимости и состава модуля.

Для стимулирования ритмичной работы студентов в течение всего семестра и повышения достоверности оценки знаний вводится рейтинговая технология обучения.

Рейтинговая система контроля знаний студентов по дисциплине “Строительные материалы” имеет примерную схему: стартовый рейтинг (не обязательный), дисциплинарный рейтинг (текущий, промежуточный, итоговый контроль); творческий рейтинг.

При изучении предмета “Строительные материалы” выделены следующие рубежные точки для определения текущего контроля: индивидуальные домашние задания по каждому модулю, семинарские занятия и контрольные тестовые опросы по окончании каждого модуля.

Итоговый контроль – экзаменационная оценка по предмету. Творческий рейтинг – участие в олимпиадах, конференциях, выставках технического творчества студентов, конкурсах профессионального мастерства, индивидуальное творческое задание, рефераты.

Для наглядности ориентирования студента в рейтингах текущих и итоговых используются рейтинговые листы, которые имеются у каждого студента.

Такие рейтинговые листы активизируют работу студентов, фактическое заполнение листка самим студентом исключает из процесса работы с ним даже намек в необъективности оценки его деятельности.

Исходя из опыта нашей работы мы можем сказать, что рейтинговая система стимулирует ритмичную работу студентов в течение всего семестра и повышает достоверность оценки знаний. Благодаря этому создаются условия без экзаменационной оценки знаний студентов по дисциплине, так как студенты проходят через “сито” текущих и рубежных видов контроля. При этом студент должен набрать не менее 80% максимально возможного количества баллов. Все остальные студенты должны пройти экзаменационную аттестацию, где они смогут повысить свой рейтинг экзаменационными баллами.

Таким образом, модульно-рейтинговая система обучения обеспечивает целевую подготовку студентов к обучению в высшем учебном заведении.

*В.П. Пузырев<sup>1,3</sup>, В.Н. Стегний<sup>2</sup>*

**УНИВЕРСИТЕТ И АКАДЕМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ В  
ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

*<sup>1</sup>НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН,*

*<sup>2</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>3</sup>Сибирский государственный медицинский университет, г.Томск*

Недавний опрос 2,5 тысяч ученых разных специальностей (биологи, медики, физики и астрономы, специалисты в области социологии и наук о поведении, химики, инженеры, математики и специалисты по компьютерам и информатике) о наиболее перспективных науках в ближайшее десятилетие, охватывающего горизонт начала XXI века, показал, что все опрошенные были едины во мнении, что генетика и биотехнология будут представлять первостепенный интерес и приоритет для многих наук.

Эта мировая тенденция “генетизации” современных знаний определила необходимость специально обозначить в структуре “Академического университета” блок (Центр), интегрирующий образовательные технологии и подходы к фундаментальным научным исследованиям в области биологии, медицины и физиологии.

Центр фундаментальных исследований Академического университета – “Молекулярная цитогенетика, физиология и биотехнология” объединяет ученых двух учреждений – Томского государственного университета (НИИ биологии и биофизики, биолого-почвенный факультет) и НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН. Взаимодействие в области НИР осуществляется в совместных исследованиях по проблемам популяционной генетики (эволюция человека и эволюция малярийных комаров), мутагенеза (теория системных мутаций и экогенетика), структурно-функциональной организации геномов эукариот, включая человека (архитектоника генома, функциональная геномика, гены-кандидаты болезней человека). Эти исследования поддерживаются грантами различных государственных программ и фондов (РФФИ, РФНФ, “Приоритетные направления генетики”, “Геном человека”, “Генотерапия и генодиагностика”, “Здоровье населения России”, “Сибирь” и другими).

В области образования – студенты ТГУ и СГМУ на базе НИИ медицинской генетики имеют возможность знакомства и обучения со-

временным генетическим технологиям: FISH (флюоресцентная гибридизация *in situ*), искусственный синтез олигонуклеотидов, полимеразная цепная реакция, картирование белков, секвенирование ДНК. Студенты являются соавторами научных публикаций. Талантливая молодежь активно привлекается к выполнению докторских (2) и кандидатских (8) диссертаций. На базе института открыт (1999 г.) диссертационный совет по специальности “генетика” (медицинская и биологическая отрасли). В Центре Академического университета – две ведущие научные школы (гранты Президента РФ).

В подготовке студентов и научной молодежи специальное внимание уделяется освещению генетических проблем, знание которых является необходимым для обеспечения высокого уровня образованности и общей культуры современного человека. Среди них вопросы сохранения и развития генофондов человека, критической оценки его динамики в условиях изменяющейся окружающей среды и антропогенных воздействий (ноосфера, дементосфера, некротосфера, геноцид и его эволюционные последствия, депрессивные территории, депопуляция, антроповырождение); проблемы биотики (генотерапия, клонирование человека, генетический паспорт человека, духовный геном). Важным аспектом образовательных программ, осуществляемых в Центре, является формирование генетической грамотности населения, необходимое для того, чтобы эффективно распорядиться своим индивидуальным здоровьем и генетическим здоровьем своих детей и ближайших родственников (знание своей генеалогии, осведомленность в возможностях диагностических геномных технологий).

Объединение в Центре кафедр и вузов (ТГУ и СГМУ) и научно-исследовательского потенциала академического учреждения (НИИ медицинской генетики) позволяет осуществить подготовку высокообразованных и востребованных специалистов, организовать решение современных научных проблем в области биологии и генетики, сохранять и совершенствовать профессиональный уровень и компетентность профессорско-преподавательского состава участников образовательного и научно-исследовательского процессов.

*Л.Н. Ревягин*

## **О СОДЕРЖАНИИ КУРСА “КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ”**

*Томский государственный университет*

Появившаяся в последнее время в учебных планах ряда вузовских специальностей дисциплина “Концепции современного естествознания” (КСЕ) привлекла внимание учёных и преподавателей в силу своей актуальности, широких интегративных возможностей, мировоззренческой и философской направленности. Появилась возможность и необходимость интеграции в ходе учебного процесса гуманитарного и естественнонаучного, физико-математического знания, гуманитарной и естественнонаучной культуры, гуманитаризации естественников и “физикализации” гуманитариев.

В настоящее время появился ряд учебников и учебных пособий, содержащих в той или иной мере удачные разработки вышеназванного курса наряду с важными науковедческими проблемами общего плана: происхождение науки; наука как форма знания и как социальный институт; формы и методы научного познания; естествознание в системе материальной и духовной культуры человечества; проблемы развития Вселенной, современная наука и мистицизм; проблема происхождения жизни на Земле и прогресса в живой природе; естественное происхождение человека; атропосоциогенез; сущность и истоки человеческого сознания; субъективный мир человека. психическая и мыслительная деятельность; мозг, сознание, телесное и психическое; биологическое и социальное в человеке; проблема здорового образа жизни. Разработки курса КСЕ основываются на открытиях естествознания XX века. И здесь, на наш взгляд, недостаточно используется учебно-образовательный, методологический, мировоззренческий потенциал и достижения термодинамики классической, статистической, термодинамики необратимых процессов, синергетики. Достижения, которые позволяют говорить о возникновении термодинамического метода изучения окружающего мира, о формировании соответствующей общенаучной картины мира.

Термодинамика представляет из себя науку, изучающую закономерности сохранения и превращения одних видов энергии в другие и явления, сопутствующие этим превращениям. Кроме того, термодинамика решает вопросы возможности протекания процесса, его на-

правленности, условий завершения процесса, устойчивости достигнутого состояния равновесия. Этими обстоятельствами обусловлено широкое применение термодинамического метода к отдельным задачам, различным объектам исследования, конкретным явлениям. Так, существует термодинамика общая, техническая, химическая, биологическая, социальных процессов: термодинамика газов, жидкостей, растворов, упругих тел, диэлектриков, магнетиков, излучения; термодинамика смачивания, растекания, адгезии, адсорбции, фазовых переходов, осмоса и др. Термодинамический метод исследования используется во многих научных дисциплинах: геологии, геохимии, молекулярной физике, физической химии, химической технологии, металлургии, механике строительных материалов, экологии, биологии и др.

Одним из центральных понятий термодинамики является понятие энтропии. Оно оказалось в высшей степени содержательным и выполняющим следующие основные функции: 1. Меры неупорядоченности системы. 2. Критерия направленности процессов. 3. Критерия равновесного состояния и его устойчивости. 4. Меры необратимости процессов. 5. Меры диссипации (обесценивания) энергии и вещества. 6. Меры термодинамической вероятности системы. 7. Величины, дополнительной к информации, меры обесценивания информации. 8. Направления стрелы времени. 9. Необходимого элемента процесса самоорганизации сложных открытых нелинейных систем. 10. Меры необратимости процессов.

Без энтропии исчезло бы трение. Все предметы стали бы абсолютно скользкими: не держались бы в своих гнездах гвозди, шурупы, болты, заклёпки. Ткани расплзались бы на отдельные волокна. Разрушились бы все сооружения, дома, которые существуют благодаря силе трения, фиксирующей положение их элементов. Без силы трения остановка движущегося транспорта и изменение направления его движения стали бы почти неразрешимой проблемой. В атмосфере, на морях носились бы всепокрушающие, незагущающие вихри, волны, звуки.

В отсутствие энтропии нет процесса теплоотдачи. Ничего нельзя было бы остудить или нагреть, даже стакана чая. Можно было бы купаться в расплавленном металле. Все электрические проводники стали бы сверхпроводниками, электрические приборы стали бы невозможными, всюду бушевали бы незатухающие токи Фуко. Абсолютно упругие материалы стало бы совершенно невозможно обраба-

тывать. Исчезло бы различие между механическими, тепловыми, электромагнитными, электрическими, световыми, химическими процессами – все виды энергии бесконечно превращались бы друг в друга без потерь.

В обратимом мире без энтропии причины и следствия постоянно меняются местами, нет ни прошлого ни будущего, понятие времени теряет смысл. Его – времени – просто нет. Электрические сигналы нервных каналов, в условиях обычного мира, при своём распространении затухают в ходе необратимых электрохимических превращений и оставляют в структурах нервной системы неизгладимые отпечатки своего существования. Эти запечатлённые мгновения, записи энтропии образуют основу памяти, мышления, психической деятельности. Без энтропии всё это невозможно. Вот так выглядят некоторые фрагменты безэнтропийного мира, без их знания невозможно сформировать полноценное научное миропонимание студентов.

Современный этап развития термодинамики связан с изучением сложных открытых нелинейных систем, с формированием основ науки синергетики – общей теории эволюции, самоорганизации сложных систем физической, химической, биологической, социально-экономической и культурно-исторической природы. Основные закономерности процессов самоорганизации можно изложить студентам на основе рассмотрения многочисленных примеров из области их будущей профессиональной деятельности, в том числе полученных в рамках интеграции учебного процесса и фундаментальных научных исследований: самоорганизация в процессах горения (Том. ФИСМ РАН), в процессах материаловедения (ИФПМ СО РАН), в процессах когерентных источников излучения (СФТИ), в процессах гидрогазодинамики и работы двигателей (НИИ ПММ) и соответствующих факультетов ТГУ.

На этих примерах можно сформулировать основные закономерности возникновения макроскопических структур-аттракторов в результате нелинейных взаимодействий элементов в сложных системах:

1. Многовариантный характер эволюции.
2. Необратимость исторического процесса эволюции.
3. Относительная неожиданность, непредсказуемость, спонтанный характер достижения результата.
4. Возникновение структуры происходит в результате “победы” некоторой флуктуации из всех возможных. Эти флуктуации “борются” за право определить судьбу системы. В общем случае флуктуации могут быть определены как субъекты самоорганизации (репликаторы или мемы). В лазере реплика-



торы – фотоны, в гидродинамике – частицы движущейся среды, в биологии – гены, в человеческом мозге – нейроны, в социуме – культурные образцы, отдельные индивидуумы. 5. Возникшая структура представляет собой флуктуацию, выросшую до макроскопических размеров, существование которой возможно лишь при вполне определённых условиях взаимодействия системы с внешней средой. Структура внутренне неустойчива, что очень важно для понимания экологических проблем. 6. В точке бифуркации, в состоянии неустойчивости система чрезвычайно чувствительна к любым воздействиям. В этот критический момент её развития структура может быть легко разрушена в результате “атаки” негативного репликатора. Уязвимость и хрупкость системы в точке бифуркации есть плата за возможность её быстрого эволюционирования. 7. Свойства возникающей структуры определяются внутренним устройством, природой самой системы. Внешнее воздействие носит лишь иницирующий, но не формообразующий характер. 8. Источник развития системы находится в ней самой. Развитие происходит в форме саморазвития. 9. Характер эволюции системы обуславливает условия управления её саморазвитием. Эффективность внешних воздействий определяется не их интенсивностью, а синхронностью, топологической адекватностью сущностным свойствам самой системы, соответствием её внутренним потенциальным возможностям, тому или иному её аттрактору. 10. Возникновение новой структуры происходит скачком, как и её разрушение (режим катастрофы). 11. “Успеха” достигают репликаторы, обладающие способностью наиболее эффективно использовать потоки вещества, энергии, информации. 12. Скачѣк в развитии, возникшая новая структура обладают новыми качественными свойствами, невыводимыми из свойств, составляющих систему элементов. 13. Способность к самоорганизации означает, что природа разумна, каждое явление устремлено к своему завершению, к реализации своей сущности. 14. Самоструктурирующиеся элементы системы должны кооперироваться, действовать совместно. Это всеобщий синергетический закон единого мира – материального и духовного. Сам термин “синергетика” в переводе означает “совместное действие”. 15. Возникающие в ходе самоорганизации структуры И.Пригожин назвал диссипативными, поскольку их рождение невозможно без участия энтропии и итоговым эффектом является суммарный рост степени разупорядочения так, что эффект упорядочения системы перекрывается величиной происходящего при этом разупорядочения во внешней среде. Общая тенденция к хаотизации сохраняется (вечный двигатель третьего рода невозможен).

Изучение этих закономерностей (1–15) позволяет студентам проводить в творческом режиме анализ самых разнообразных ситуаций и проблем, возникающих в окружающем нас мире.

Идеи синергетики оказались столь фундаментальными, что предоставилось возможным определить понятие цивилизации как неравновесной системы особого типа, устойчивость которой обеспечивается искусственным опосредованием отношений, а культуру – как совокупность опосредующих механизмов – физических орудий, технологий, знаковых средств, мифологий, морали, искусства и т.д. Все они имеют антиэнтропийную направленность.

Ранее термодинамика обосновывалась как наука, изучающая поведение макроскопических систем. В настоящее время появились работы, развивающие взгляды на мегамир, Вселенную как на самоорганизующуюся термодинамическую систему [1, с.237]: “В некотором смысле история на всех трёх уровнях: человеческом, планетарном и космическом, представляет собой фугу, две главные темы которой – энтропия (приводящая к нарушению равновесия, упадку сложных структур и своего рода “деградации” Вселенной) и – в качестве своего рода контрапункта – созидательные силы, которым удаётся создавать и поддерживать сложное, но временное равновесие, несмотря на противодействие энтропии. К числу образующихся хрупких равновесных систем относятся галактики, звёзды, Земля, биосфера, социальные структуры различного рода, живые организмы и люди. Все эти сущности достигают временного, но всегда необычайно хрупкого равновесия, подвержены периодическим кризисам, восстанавливают новые равновесные состояния, но в конце уступают натиску превосходящих сил дисбаланса, представленных принципом энтропии”.

Появляются также работы, использующие термодинамические методы для описания процессов микромира [2, с.105]: “К физическому вакууму применимы представления термодинамики, ... вакууму хромодинамического поля присуща своя температура, давление, энергия, ...его описывают достаточно простые уравнения состояния, применимо понятие фазового перехода. Оказывается, в микромире при высокой температуре характерны высокая степень возбуждения и обилие степеней свободы, а именно это приводит, согласно принципу соответствия квантовой и классической физики, к применимости основных классических понятий и величин”.

Термодинамика необратимых процессов в открытых системах, синергетика привели к новому нелинейному типу мышления. Пре-

жний линейный стиль во многом был предопределён достижениями и философией классической науки, основанной на принципах однозначности причинно-следственных связей, единственности и устойчивости решений по отношению к малым отклонениям значений параметров, правомерности линейной аппроксимации. Согласно этому принципу мышления возникли всеобщие представления о существовании единственно правильной траектории движения к единственному стационарному состоянию, о неограниченных возможностях технического прогресса, о единственно верной цели, о существовании детерминированных объективных закономерностей, на которые не могут повлиять обстоятельства и личности, об однозначном целеполагании, о возможности по следствиям однозначно определять причины и наоборот, о возможности нахождения лимитирующего звена, с помощью которого можно добиться реализации объективной цепи развития системы и др. Постнеклассическая наука, в основе которой, наряду с другими, лежат достижения неравновесной термодинамики, сформировала начала нелинейного стиля мышления, согласно которому эволюция многовариантна, непредсказуема, не имеет конкретной цели, подвержена определяющему воздействию случайности, необратима, включает в себя закономерные этапы как положительно-го, так и негативного свойства, не допускает возможности однозначного предсказания поведения системы даже с известной её структурой и свойствами элементов и др.

Линейно-детерминированное мышление является одной из главных причин современного общего кризиса цивилизации и глобального экологического кризиса как составляющей её части. В связи с этим понятно значение ознакомления учащихся, изучения ими основ термодинамической (синергетической) картины мира и привития им соответствующего мировоззрения.

Таким образом, термодинамический метод изучения окружающего мира с его результатами, охватывающими явления микро-, макро- и мегамира, явления неживой, живой природы и социума, представляющий методологическую основу сближения гуманитарной и естественнонаучной культур, основу нового синергетического мышления может обоснованно претендовать на роль одной из центральных концепций современного естествознания.

Изложенные выше предложения были реализованы, в том числе и на базе научных результатов программы “Интеграция”, в ходе занятий со студентами физико-техниками ТГУ, студентами-гуманитария-

ми университета Российской Академии образования (Западно-Сибирский филиал), а также при довузовской подготовке школьников Заозёрного архитектурно-художественного лицея (г.Томск) и слушателей физ.-мат. школы ТГУ.

#### *Литература*

1. Christian D. The case for "Big history" //Jornal of World History, 1991. Vol. 22, p.237.

2. Жданов Г.Б. О физической реальности и экспериментальной "невесомости" //ВФ, 1998, № 2, с.101-107.

*Ж.В. Рыбакова<sup>1</sup>, З.С. Теодорович<sup>2</sup>*

### **ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ СТАНДАРТНЫМ И НОВЫМ МЕТОДАМ И ТЕХНОЛОГИЯМ МОНИТОРИНГА АТМОСФЕРЫ**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>2</sup>Институт оптического мониторинга СО РАН, г.Томск*

В течение нескольких лет студенты-метеорологи 2-го курса проходят учебную специальную практику по метеорологии на базе метеостанции Института оптического мониторинга СО РАН. В лабораториях ИОМ СО РАН ведется разработка приборов для измерения различных метеорологических величин нетрадиционными (несетевыми) методами. Так, например, в настоящее время в лаборатории экологического приборостроения создан оригинальный прибор для определения температурных и ветровых характеристик – акустический термоанемометр ТАУ-1.

Студенты-метеорологи в курсе "Физическая метеорология" изучают влияние атмосферы на распространение в ней звука – на скорость звука, траекторию звукового луча, ослабление звуковой волны, однако только на практике они понимают, насколько устойчиво прибор может улавливать изменение температуры воздуха и характеристик ветра, осредняя измеряемые параметры в достаточно широком временном диапазоне – до 20 минут.

К тому же, поскольку указанный прибор ТАУ-1 дает быстрый расчет средних характеристик температуры и ветра в комплексе с ЭВМ,

студенты на практике осознают необходимость обучения ЭВМ в студенческих курсах, что дает дополнительный интерес к вычислительной технике.

В процессе прохождения практики перед студентами ставится задача не только расширить познания и навык измерения метеорологических величин, но и сравнить показания оригинального прибора ТАУ-1 с показаниями приборов, традиционно используемых в сетевых наблюдениях, а также изучить влияние на показания приборов погодных условий в целом и влияние времени осреднения на полученные значения метеорологических величин.

Используя рекомендации, разработанные совместно кафедрой метеорологии и климатологии Томского госуниверситета с Институтом оптического мониторинга СО РАН, студенты получают возможность сделать вывод об устойчивости оригинального прибора ТАУ-1 к воздействию различных погодных условий, в частности, предельно низких и высоких температур воздуха, различных атмосферных и наземных осадков, включая обледенение, воздействию потока прямой солнечной радиации, тумана. Формируют правильное отношение к сетевым и лабораторным приборам, понимание необходимости разработки новых методов измерения метеорологических величин, особенно для различных экстремальных ситуаций.

Другим интересным прибором, не применяемым в сетевых наблюдениях, является ультрафиолетовый спектрофотометр, выполненный сотрудниками ТГУ и СФТИ при ТГУ и применяемый в исследованиях климато-экологической обсерватории ИОМ СО РАН. Прибор может использоваться для измерения естественного ультрафиолетового облучения Земли и изучения влияния на него различных атмосферных факторов.

В курсе “Физическая метеорология” студенты-метеорологи изучают интегральный поток солнечной радиации, законы его ослабления в земной атмосфере, а также влияние лучистой энергии в различных диапазонах длин волн на атмосферные процессы и жизнь на Земле. Учитывая исключительно важную роль ультрафиолетовой радиации для живых организмов, представляется целесообразным постоянный контроль потоков ультрафиолетового излучения, доходящих до подстилающей поверхности, а также выявление в потоке ультрафиолетовой радиации отдельных областей, каждая из которых оказывает определенное воздействие на живые организмы. В ходе практики студенты учатся измерять уровень ультрафиолетовой облученности по-

верхности Земли в двух спектральных диапазонах и определять влияние различных факторов на измеренные потоки радиации.

Важным аспектом интегрирования кафедры метеорологии и климатологии ТГУ и ИОМ СО РАН является постижение студентами метеорологами сути и методов научного поиска в деле изучения атмосферы, в частности, измерения ее параметров. Авторы заметили, что студенты после летней практики в процессе изучения теоретического курса задают вопросы о практической значимости той или иной зависимости атмосферных параметров.

Таким образом, в результате интеграции ТГУ И ИОМ СО РАН были решены две проблемы – проблема места прохождения практики после второго года обучения по специальности “метеорология” в условиях финансирования, не позволяющего направлять студентов на сетевые гидрометеорологические станции, и проблему ознакомления будущих специалистов с новыми методами и технологиями мониторинга атмосферы.

*Т.Л. Рыбальченко*

## **ПРИНЦИПЫ СОСТАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ КУРСА ПО ИСТОРИИ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ XX ВЕКА**

*Томский государственный университет*

Совершенствование образования, интеграцию обучения нельзя связывать с составлением унифицированных учебных программ. Государственные стандарты необходимы только как обозначение необходимого минимума знаний, концепция же определяется научными, методологическими взглядами преподавателя, то есть любая университетская программа должна быть авторская. При этом возникает опасность субъективности в отборе материала и ограничение знаний студентов только знаниями одной авторской концепции, то есть сведение историко-литературного курса к очеркам по истории литературы или к спецкурсу, цель которого – познакомить студентов только с оригинальной авторской концепцией. Программа и призвана обозначить место самых разных фактов историко-литературного процесса, обозначить пространство литературного развития, составляющие его части в их системных связях, а не как набор, перечисление. Поэтому концепция автора программы выражается не в оценках (тенденциоз-

ность противоречит научному подходу), не в избирательном объёме материала (лакуны означают ненаучный подход, искажённую картину литературного процесса), а в той модели литературного процесса, которая связывает многообразие фактов, тенденций. Спор программ должен вестись не по частностям, не “латанием дыр”, а по обоснованности, универсальности концепции, модели, её способности объяснить наибольшее количество фактов, явлений литературы. Особенно это касается современной литературы, где избирательность не откорректирована временем, но и в изучении литературы прошлого избирательность, неполнота может быть проявлением ложных стереотипов знания, тогда как призвание науки – разбивать стереотипы и приближаться к истине.

История литературы в свете задачи не описать, а дать вариант связи литературных явлений предстаёт не как ряд литературных вершин, то есть творческих портретов гениев (уже в отборе их имён таится произвол и тенденциозность), а как типологическая система. В её основе может лежать различный принцип, а в идеале несколько принципов, которые подтверждают верность моделей, выстроенных на разных типологиях. Безусловно, пропорции внимания, уделяемого различным писательским индивидуальностям, различны, но университетские программы должны преодолеть избирательный принцип как прежнего советского, так и современного западного образования (их разница в том, что советская система предлагала набор имён, идеологически приемлемый, западная система позволяет студенту избирать набор имён произвольно, субъективно приемлемый.) Систематизирующий, типологизирующий принцип программ по истории литературы может быть дополнен более широким спектром спецкурсов, посвящённых конкретным художественным явлениям. Итак, интеграция обучения проявляется в изменении принципа составления программ: они не должны перечислять эмпирические сведения, а давать категориальную сетку, силовые линии, модель, которую студент сможет наполнить конкретными фактами.

Программа истории литературы как гуманитарной дисциплины не может ставить утилитарные задачи воспитания, её цели более универсальны – дать ориентацию личности для самостроения. Поэтому два главных аспекта должны быть учтены в программе, две цели изучения литературы: познакомить с различными картинами мира, с различными миропониманиями, предлагаемыми художниками в синхронии и диахронии, и дать представление о различных “языках” опи-

сания мира, различных формулах художественного мышления, эпистемах о разных принципах создания текста (словесного и образного). Университетская программа должна ставить задачу научить читать тексты любой эпохи, любого художественного кода. Особенно важно это в ситуации постмодернизма конца XX века, когда искусство, с одной стороны, сохраняет тенденцию к предельно субъективному языку художника, с другой стороны, принимает цитацию, интертекстуальные связи как неотъемлемые свойства любого текста. ("Непонятность" текста не может быть причиной негативной эстетической оценки, текст не отражает, но означает, и знаки требуют расшифровки).

Принцип изучения национальной литературы в контексте других национальных литератур в программе истории русской литературы XX века реализуется не столько в конкретных проявлениях связей, отталкиваний, влияний, сколько в выявлении общих типологических черт искусства современной цивилизации (индустриальной и постиндустриальной). Подобное выявление неких общих, глобальных черт литературы XX века позволит избавиться от объяснения противоречий русской литературы только давлением социалистической системы. Она не в силах трансформировать классическую эстетику и художественные принципы столь радикально, что сменяется парадигма художественности (напротив, известно, что социалистический реализм в официальной культуре канонизировал внешние приёмы традиционного реализма).

Принцип изучения русской литературы метрополии и диаспоры в единстве, поскольку литература эмиграции частью создавалась в культуре советского периода, но и существуя в инокультурной среде, она опиралась на архетипы национального сознания, национальный тип образности, русский язык. Литература XX века сохраняет и постоянную для русской культуры дихотомичность, борьбу полярных принципов (Запад/Восток, культура элиты/культура народа, пророческое/смеховое, жизнеподобие/условность). Поэтому роль традиции и роль эстетического отталкивания равнозначны в истории русской литературы, в том числе XX века.

Принцип историзма неотменим при типологизирующем принципе программы: в литературном процессе XX века необходимо выявить меняющуюся систему ценностей (не просто идей, а представлений об универсальных отношениях человека к самому себе, к социуму, к космосу). На этом уровне толкования литературы типологическое сближение художников преодолест учёт эмпирических сведений о реальных отноше-



ниях писателей, о формах литературного быта, о политической ориентации. Историзм не сводится к линейной эволюционистской модели развития, к доказательству вечного прогресса литературы. Количественное приращение литературы не свидетельствует о росте духовности, в культуре действуют и деструктивные тенденции, а в некоторые периоды они преобладают. С другой стороны, принцип историзма не сводится к выявлению соответствий между социальными и культурными ситуациями, ситуации социальной стагнации могут породить интенсивную духовную и художественную жизнь (так, “застой” оставил глубокие художественные открытия, несопоставимые с концом XX века, временем социальных потрясений). Периодизация литературы – необходимая схема в построении модели истории литературы, она не должна повторять периодизацию, выстраиваемую историками по другим, нежели у литературоведов, основаниям. (Так, в истории XX века выделяются два этапа, связанные с переходом современной цивилизации от индустриальной к постиндустриальной стадии и меняющие не просто систему идей, но образ мира. Первая половина века – литература утопизма, эстетического априоризма и эстетической нетерпимости, вызвавшей задолго до революции принцип борьбы с инакомыслием; вторая половина века – литература философского скептицизма, эстетического диалога и признания многовариантности мира. Смена ментальности обуславливает и смену языка литературы: слово-образ сменяется словом-знаком, сюжет выявляет не развитие жизненных коллизий, а развитие авторской формулы-метафоры, литература становится не только познанием реальности, но и рефлексией на процесс создания текста о реальности.)

Программа по истории литературы интегрирует не только специальные знания филологов, она призвана учитывать сохраняющуюся роль литературы как интегрирующего вида искусства, особенно в современной культуре, ориентирующейся на визуальные искусства, электронные средства информации, которые формируют коллажное, эклектичное сознание. Специализация научных знаний, в том числе естественных, затрудняет выполнение задачи мирообъяснения, вывода человека к универсальной картине мира. Литература, понятийное искусство, сохраняет традиционное свойство формировать в самом человеке общее мироотношение, общие координаты мира, формулировать собственные ценностные ориентиры, осознавать законы мироустройства как лично значимые. Тем самым литература остаётся искусством, интегрирующим знания человека о мире.

*И.В. Соколова*

## **ПРЕПОДАВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА “ФОТОХИМИЯ” КАК ОПЫТ ИНТЕГРАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

*Сибирский физико-технический институт, г.Томск*

С 1997 г на химическом факультете ТГУ на кафедре физической и коллоидной химии открыта новая специализация – фотохимия (руководитель профессор Г.В.Майер).

Фотохимия – один из основных разделов химии высоких энергий, включающий в себя также плазмохимию и радиационную химию. Фотохимия рассматривает превращения вещества при поглощении света, это химия возбужденных частиц, и ее предметом является изучение различных превращений возбужденной частицы: химические реакции, излучательный или безызлучательный распад. Фотохимические процессы имеют огромное значение для жизни на Земле. И человек использует свет в различных областях: от создания новых сложных органических соединений и разнообразных систем передачи изображения до накопления солнечной энергии, а также обнаружения и уничтожения экологически вредных примесей в окружающей среде. В последнее время фотохимические методы начали активно использоваться и в медицине (фотодинамическая терапия).

Подлинную революцию в фотохимии совершило открытие лазеров. Все замечательные свойства лазерного излучения как источника света (монохроматичность, когерентность, малая расходимость, концентрация высокой энергии в очень коротком импульсе) находят своё применение в современной фотохимической практике.

Студенты, избравшие фотохимическую специализацию, получают самые современные знания по фотохимии, квантовой химии, лазерной химии (в педагогическом процессе принимают участие 4 доктора наук), могут активно участвовать в научной работе лабораторий фотохимии и фотофизики молекул ТГУ, отдела молекулярной фотоники СФТИ, университетского Лазерного центра. За три года существования специализации накоплен некоторый опыт работы в преподавании учебных курсов по фотохимии и использовании в учебном процессе результатов фундаментальных научных исследований. Разработаны следующие курсы по фотохимии: Фотохимия Ч. 1. Основы фотохимии; Фотохимия. Ч. 2. Методы и применения; Фотохимия для экологов; Фотохимия атмосферы.

Современная фотохимия представляет собой быстро развивающуюся область физической химии. Химические реакции, диссоциация, изомеризация, а также излучение света электронно-возбужденными молекулами составляет основное содержание фотохимии.

В курсах излагаются теоретические представления и понятия современной фотохимии, рассмотрены флуоресценция, фосфоресценция, хемилюминесценция, фотохимические процессы в растворах, фотодиссоциация и т.п. Детально обсуждается природа электронно-возбужденных состояний, ее связь со спектрами поглощения и испускания, безызлучательные процессы, химические свойства возбужденных состояний, скорость их взаимопревращений. Описывается современное оборудование, используемое в фотохимических исследованиях, методика эксперимента в фотохимии, естественные и искусственные источники излучения. Обсуждаются фотохимические процессы, происходящие в природе, и ряд лабораторных и технологических применений.

Особое внимание при преподавании фотохимических дисциплин обращается на фотопревращения веществ в окружающей среде. Дается подробная характеристика естественных источников излучения. Рассматриваются фотохимические реакции под действием солнечного излучения, особенности фотохимии атмосферы, фотопревращений в водных средах. Излагаются достижения и перспективы в разработке методов удаления загрязнений с помощью УФ-лампового и лазерного фотолиза, фотохимической очистки веществ, а также использования лазерно-индуцированной флуоресценции при экологическом мониторинге. Уделяется внимание вопросам фотохимического запаса солнечной энергии и проблеме разрушения озонового слоя.

При изложении всех вопросов используются как современные литературные источники, так и результаты собственных научных исследований, проводимых в нашем коллективе, в том числе по выполняемым грантам РФФИ (№ 98-03059, 98-0342082) и Минобразования (№ 49). Кроме лекционных курсов, проводятся семинарские занятия, выполняются лабораторные работы. Выполнение учебного плана предусматривает обязательное выступление студента на семинарском занятии с докладом, тема которого сочетает один из вопросов программы курса и тематику его собственной научно-исследовательской работы. В ряде случаев продолжение работы по таким темам приводит к публикациям и докладам на конференциях студенческих и совместных работ. Ниже приведены темы, предлагаемые студентам для

обсуждения на семинарских занятиях, являющиеся примером интеграции научных исследований и учебного процесса:

Фотохимические исследования с временным разрешением.

Фотохимические методы в экологии. Фотохимия атмосферы. Происхождение и эволюция атмосферы. Стратосфера. Тропосфера. Фотохимия под действием солнечного излучения.

Фотохимия простых молекул. Фотохимия простых неорганических гидридов. Фотохимия кислорода и простых окисей и сульфидов. Фотохимия галогенов и некоторых простых галогенсодержащих соединений. Фотохимия озона. Фреоны. Их классификация и фотопревращения. Проблема разрушения озонового слоя.

Фотопревращения органических соединений в атмосфере. Реакционные частицы в атмосфере. Атмосферная химия углеводов. Фотохимическое окисление метана. Реакции гомологов метана. Алкены. Изопрен и монотерпеновые углеводороды. Бензол и его гомологи.

Фотохимия производных углеводородов. Альдегиды и кетоны. Загрязнение атмосферы формальдегидом. Природные и антропогенные источники формальдегида и других карбонильных соединений. Атмосферная фотохимия этих соединений. Спектроскопические и флуоресцентные методы определения карбонильных соединений в атмосфере. Карбоновые кислоты и спирты. Амины и серусодержащие соединения.

Фотохимия загрязненной атмосферы городов. Различные типы фотохимических смогов. Смоги с окислительными свойствами. Фотохимия аэрозолей.

Современные методы исследования газозавязанных фотохимических реакций органических соединений.

Фотохимия гидросферы.

Особенности фотохимических процессов в растворах. Кислотно-основные свойства возбужденных состояний. Гидратация и межмолекулярные взаимодействия. Структура водных растворов и фотопроцессы в них.

Фотопревращения веществ, загрязняющих водную среду. Фенолы и их галогензамещенные.

Фотохимическое разложение азотсодержащих органических соединений в воде. Фотохимические превращения полихлорфенолов в водной среде. Прямой фотолиз. Сенсибилизированные фотопревращения.

Фотохимическая очистка. Удаление примесей с помощью УФ-фотолиза. Окислительные технологии в очистке воды. Влияние кислорода, озона и других кислородсодержащих соединений на фотопротекции в водных средах. Роль окислительно-восстановительных, свободно-радикальных и фотохимических процессов в природных водах при очистке сточных вод и водоподготовке. Гомогенный и гетерогенный фотокатализ. Комбинированные методы: сочетание различных агентов.

Полихлорбифенилы: проблема загрязнения окружающей среды и методы обезвреживания.

Применение фотохимии в медицине. Проблемы фотостабилизации лекарств. Ультрафиолетовая дезинфекция. Фотодинамическая терапия. Сенсибилизаторы для фотодинамической терапии.

Фотохимическое запасаение солнечной энергии.

Таким образом, преподавание учебных фотохимических курсов является примером интеграции образования и фундаментальных научных исследований. Студенты, знакомясь с современными фотохимическими методами, принимая непосредственное участие в фундаментальных исследованиях, в том числе по грантам и программам, гораздо более глубоко осваивают и основы фотохимии.

*Э.А. Соснин<sup>1</sup>, Б.Н. Поизнер<sup>2</sup>, В.Ф. Тарасенко<sup>1</sup>*

## **ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ЦИКЛА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ УЧЕБНЫХ ПОСОБИЙ В СИСТЕМЕ “КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА – ЛАБОРАТОРИЯ ИНСТИТУТА РАН”**

*<sup>1</sup>Институт сильноточной электроники СО РАН, г.Томск,*

*<sup>2</sup>Томский государственный университет*

Последнее десятилетие значительно изменило жизнь российских ученых, переопределив стандарты научности исследования и требования общества к ученым. Увеличившиеся темпы научной деятельности требуют от вуза введения в учебный набор новых курсов, отражающих современное состояние ключевых научных направлений – будь то психология и экономика или новые разделы естественных наук. Подготовка таких курсов (фактически являющихся междисциплинар-

ными) силами одних только сотрудников университетов имеет свои сложности (см., например [5]), поэтому требуется интеграция знаний ученых, занятых современными исследованиями, и дидактических умений преподавателей.

Одним из первых удачных опытов такой интеграции можно считать учебное пособие *“Импульсные лазеры на плотных газах”* [1], которое отразило опыт создания мощных лазеров в Институте сильноточной электроники СО РАН. В нем описана кинетика важнейших плазмохимических процессов, раскрыта её зависимость от способа создания инверсии населенностей и состава газа различных газовых лазеров. Уже более пяти лет книга служит базовым материалом для одноименного курса лекций для студентов кафедры квантовой электроники и фотоники радиофизического факультета Томского государственного университета (ККЭФ РФФ ТГУ), используется для самостоятельной работы стажеров, аспирантов и соискателей при подготовке к кандидатским экзаменам по физической электронике и электрофизике, а также востребована преподавателями вузов, исследователями и инженерами как Томска, так и других городов РФ и ближнего зарубежья.

В [2-4] опыт сотрудничества между академическими институтами и ТГУ был продолжен. Так, по аналогии с [1], сотрудниками ККЭФ РФФ ТГУ совместно с учеными Института оптики атмосферы и Института сильноточной электроники было подготовлено пособие *“Как начать работу в научном сообществе”* [2]. Оно было создано как справочник-практикум по работе в условиях современной науки молодого специалиста. Пособие состоит из двух смысловых частей. В первой описаны особенности рынка интеллектуальной собственности, исторические этапы его развития и новые виды организации труда ученых, которые он предлагает выпускникам вузов. Читателю предлагаются задания, выполняя которые он мог бы соотнести свои персональные возможности с требованиями современной научной карьеры. Эта часть, по отзывам читателей, может быть полезна всем молодым ученым. Во второй части на конкретном примере лазерной физики читатель узнаёт, как развивается лазерный рынок, а также какие направления лазерной (прикладной и фундаментальной) науки наиболее перспективны. Данная часть, например, будет полезна прежде всего тем молодым людям, кто сознательно ограничивает свое обучение в вузе получением степени бакалавра, которой достаточно, чтобы впоследствии работать на инженерном поприще.

Библиографический список содержит около ста наименований, в том числе литературу по новейшей лазерной физике и технике, современной организации науки, классическим и развивающимся областям применения лазеров, защите интеллектуальной собственности, азам научной коммуникации. Пособие также представляет интерес для педагогов вузов, организаторов инноваций и науковедов.

Традиции, заложенные в [1], продолжает новое пособие *“Газо-разрядные источники спонтанного ультрафиолетового излучения”*, выпущенное в 1999 году и отражающее опыт создания нового класса светоизлучающих приборов – эксиламп, активно развивающихся последние 10 лет. Рассмотрены новые и традиционные способы получения спонтанного ультрафиолетового излучения, описаны физические процессы в газоразрядной плазме. Даны характеристики основных типов разрядных источников излучения и представлен технический уровень разработок и применений эксиламп. Данное пособие призвано дополнить традиционные курсы по светотехнике и физической электронике современным содержанием.

Нельзя не отметить и особой роли интеграции между преподавателями и учеными, без которой не состоялись бы совершенно неожиданные по своему содержанию учебные курсы, сочетающие материал естественных и гуманитарных наук. Примером такого сочетания является учебное пособие *“Лазерная модель творчества”* [2], в котором предмет психологии и методологии творчества излагается языком квантовой электроники. Тем самым новый предмет излагается студентам в знакомых им терминах, что обеспечивает лучшую его усвояемость. Творческая деятельность при решении научно-технических проблем представлена как процесс, аналогичный формированию лазерного излучения. Попутно, в форме свободного изложения, даны рекомендации методологического и психологического содержания, позволяющие оптимизировать и мотивировать творческую деятельность читателя, развить его рефлекссию и дать ему представление о проблемах современной культурологии и социальной динамики. Недаром пособие вызвало интерес у самой широкой аудитории. Подчеркнем еще раз, без парадигмальной интеграции представителей нескольких сфер научной деятельности курсы лекций, подобные [2,3], были бы невозможны.

Таким образом, с учетом достигнутых результатов, интеграцию надо рассматривать как обязательный компонент при создании междисциплинарных курсов лекций.

### *Литература*

1. Тарасенко В.Ф., Пойзнер Б.Н. Импульсные лазеры на плотных газах: физика процессов и экспериментальная техника. Томск: Изд-во ТГУ, 1992. 143с.
2. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Лазерная модель творчества. Томск: Изд-во ТГУ, 1997. 150с.
3. Евтушенко Г.С., Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф. Как начать работать в научном сообществе. Томск: Изд-во ТГУ, 1998. 140с.
4. Ломаев М.И., Панченко А.Н., Соснин Э.А., Тарасенко В.Ф. Газоразрядные источники спонтанного ультрафиолетового излучения: физика процессов и экспериментальная техника. Томск, 1999. 108с.
5. Baba M.L. University Innovation to promote Economic Growth and University: Industrial Relations //Technological Innovation and Economic Growth. Monograph, IC2 Institute of Texas at Austin, 1987.

*О.И. Стабровская, И.Б. Шарфунова, Н.И. Вандакурова*

### **РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПА ПРЕЕМСТВЕННОСТИ НА ЗАВЕРШАЮЩЕМ ЭТАПЕ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ-ТЕХНОЛОГОВ**

*Кемеровский технологический институт пищевой промышленности*

Непрерывная многоступенчатая система подготовки специалистов, основанная на этапном обучении – от низшей ступени профессиональной подготовки (профтехобразование) до ее высшей ступени (инженерное образование), должна обеспечивать преемственность преподавания дисциплин.

Важную роль в подготовке специалистов играет курсовое и дипломное проектирование, отдельные элементы которого включены во все ступени профессионального образования. По имеющимся в настоящее время учебным планам студенты, получающие квалификацию техника-технолога хлебопекарного производства, выполняют выпускную курсовую работу. Для ее успешного выполнения проводятся индивидуальные консультации и практические занятия, на которых студенты знакомятся с методиками технологических расчетов,



получают необходимые сведения об используемом оборудовании и схемах технoхимического контроля производства. Курсовая работа студентов включает разработку технологических схем производства заданного ассортимента изделий с учетом заданного технологического способа.

Учебные планы обучения студентов, получающих квалификацию инженера-технолога, включают дисциплины, необходимые для выполнения курсовых и дипломных проектов. На первом этапе ставится задача оказания помощи в восстановлении знаний и умений во время аудиторных занятий и при самостоятельном изучении методических разработок. Выполнение курсовых и дипломных проектов базируется на самостоятельной работе студентов и предусматривает индивидуальные консультации преподавателя-руководителя. При этом руководителю отводится направляющая и контролирующая функция. Студенту при выполнении проекта предоставляется относительная свобода действий. Перед студентами ставится задача самостоятельного выбора ассортимента изделий, выбора и обоснования технологического способа и оборудования. Курсовое и дипломное проектирование включает в себя разработку не только технологических схем производства, но и поэтажных планов проектируемого предприятия. При этом у студентов формируются новые знания и умения, необходимые для высококвалифицированных специалистов.

*Г.П. Турмов, Ю.Н. Кульчин, А.Н. Минаев, В.А. Окишев*  
**РАЗВИТИЕ МОРСКОГО НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ РОССИИ**

*Дальневосточный государственный технический университет,  
г.Владивосток*

Ситуация в России, наблюдающаяся в последнее десятилетие, существенно образом повлияла на развитие высшего образования, в том числе и на морское образование.

Все процессы, происходящие в высшей школе России, можно проследить на примере старейшего вуза на Дальнем Востоке – Дальневосточного государственного технического университета.

За время его существования морское образование было доминирующим в ДВГТУ. ДВГТУ поставлял кадры морского профиля для всего Дальневосточного региона России.

До недавнего времени образование велось по традиционной для России схеме. Области подготовки в основном были связаны с потребностями военно-промышленного комплекса. Это прежде всего проектирование, ремонт и эксплуатация морской техники, такой как подводные лодки, военные корабли, подводные аппараты. Кроме того, это рыбопромысловые и транспортные суда и гидротехнические сооружения для береговой зоны и зоны шельфа.

В течение последних 5 лет происходит существенная перестройка высшего образования как по структуре, так и по содержанию образовательных программ.

Сейчас полностью завершен переход к многоуровневой системе образования. Существенно расширен перечень направлений магистерской подготовки. В настоящее время в ДВГТУ ведется подготовка магистров по следующим образовательным программам:

- морские геофизические исследования;
- морские гидротехнические сооружения;
- разработка морских месторождений полезных ископаемых;
- кораблестроение и морская техника;
- энергетические комплексы и оборудование морской техники;
- корабельные системы обработки информации и управления;
- радиоэлектронные средства и технологии их производства;
- гидроакустика.

Новым этапом в развитии морского научного образования явилось появление в 1997 году Федеральной целевой программы “Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки” или сокращенно “Интеграция”.

Целью этой программы является объединение научного и педагогического потенциала вузов и научных институтов Российской академии наук.

В рамках этой программы создан учебно-научный центр исследования ресурсов и мониторинга Тихого океана.

Задачами центра являются:

- обеспечение современного уровня фундаментальной подготовки студентов и аспирантов различных кафедр ДВГТУ, ориентированных на освоение ресурсов, мониторинг и исследование экологического состояния океана, на основе приборно-технической базы

и научного потенциала институтов Дальневосточного отделения РАН;

- создание современных технических средств изучения и освоения различных ресурсов океана (биологических, минеральных, энергетических и др.), а также современных систем мониторинга и контроля экологического состояния океана;

- проведение комплексных исследований состояния, структуры и динамики водной среды, а также строения и развития дна в северо-западной части Тихого океана, включая окраинные моря (Японское море, Охотское море, Берингово море и др.), с целью изучения различных ресурсов океана и определения возможности их рационального практического использования;

- развитие международного сотрудничества с целью освоения различных ресурсов и контроля экологического состояния в северо-западной части Тихого океана, включая окраинные моря, с привлечением высших учебных заведений и научных центров Японии, Республики Корея, КНР, КНДР, США, Канады и др.

Исполнителями данного проекта являются следующие организации:

Дальневосточный государственный технический университет (ДВГТУ)

Институт проблем морских технологий ДВО РАН (ИПМТ ДВО РАН)

Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (ИАПУ ДВО РАН)

Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН (ТОИ ДВО РАН)

Институт прикладной математики ДВО РАН (ИПМ ДВО РАН)

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН (ДВГИ ДВО РАН)

Результатом такого сотрудничества явилось появление следующих совместных учебно-научных структур:

Кафедра математического моделирования ДВГТУ на основе материально-технической базы и научных кадров ИАПУ ДВО РАН

Кафедра геологии полезных ископаемых и кафедра геофизики ДВГТУ на основе материально-технической базы и научных кадров ТОИ и ДВГИ ДВО РАН

Филиал кафедры конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры ДВГТУ по специализации “подводная робототехника”

Филиал кафедры морских технологий и энергетики ДВГТУ по специализации “нетрадиционная энергетика” при ИПМТ ДВО РАН

Филиал кафедры физики ДВГТУ по специализации “спутниковый мониторинг и системы дистанционного наблюдения океана” при ИАПУ ДВО

Лаборатория оптических методов мониторинга океана и атмосферы НИИ Океанотехники при ДВГТУ на основе материально-технической базы и научных кадров ИАПУ и ТОИ ДВО РАН

Эти подразделения работают по следующим основным направлениям:

- создание систем мониторинга и контроля экологического состояния океанической среды в северо-западной части Тихого океана для совместного использования;

- создание современной экспериментальной и приборной технической базы для изучения и освоения научными сотрудниками, преподавателями, аспирантами и студентами высших учебных заведений Дальнего Востока и институтов ДВО РАН (ДВГУ, ДВГТУ, Дальрыбвтуз, ИФИТ ДВГУ, НИИ Океанотехники при ДВГТУ, ИПМТ, ИАПУ, ТОИ, ИПМ, ДВГИ);

- проведение научных морских экспедиций совместно научными сотрудниками, преподавателями, аспирантами и студентами высших учебных заведений Дальнего Востока и институтов ДВО РАН с целью изучения и освоения различных ресурсов океана, а также мониторинга и контроля экологического состояния океанической среды в северо-западной части Тихого океана, включая окраинные моря;

- изучение структуры и динамики водной среды северо-западной части Тихого океана и окраинных морей, фундаментальные исследования проблемы взаимодействий океана и атмосферы, в том числе энерго-массообмена, изменчивости биохимического цикла “углерод-кислород”, парникового эффекта и др.;

- исследование строения и развития дна в северо-западной части Тихого океана и в окраинных морях с целью прогноза и оценки минеральных и энергетических ресурсов, а также разработка новейших методов и технологий их разведки, освоения и контроля антропогенного воздействия;

- исследования природных и антропогенных чрезвычайных экологических явлений и ситуаций в морских акваториях и прибрежных районах, в том числе, цунами, наводнений, разливов нефти, землетрясений,

извержения вулканов и др., разработка новейших методов и технологий их прогноза, контроля и уменьшения негативного влияния;

– особое внимание уделяется развитию международного сотрудничества.

*А.В. Целищева*

## **КОЛЛЕДЖ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Барнаульский строительный колледж*

Развитие личности как высший приоритет образовательной деятельности на всех ступенях образования становится основным девизом образовательной сферы.

Непрерывное профессиональное образование рассматривается как:

- ведущая часть непрерывного образования;
- образовательная потребность личности, имеющая определенный уровень профессиональной и социальной мотивации;
- педагогическая, социальная идеология.

Система непрерывного образования – это совокупность образовательных программ, учреждений и информационно-коммуникационных сетей, ориентированных на удовлетворение познавательных потребностей личности.

В целях реализации концепции непрерывного профессионального образования и создания крупных университетских образовательных комплексов Барнаульский строительный колледж (БСК) вошел в структуру единого учебно-научного образовательного комплекса “Алтайский государственный технический университет” на правах самостоятельного юридического лица. В течение 4 лет колледж ведет подготовку студентов по скоординированному с университетом учебному плану.

В связи с возросшими требованиями к выпускникам колледжа преподавателям пришлось пересмотреть подходы к формам, методам обучения. В колледже разработаны и успешно применяются инновационные образовательные технологии:

- адаптивная;
- контекстная;

- модульно-рейтинговая;
- проблемного обучения.

Каждая из них имеет свои особенности, но всех их объединяет субъект-субъектные отношения участников образовательного процесса, развитие творческого потенциала студентов и преподавателя.

Более 10 лет ведутся совместные работы кафедры “Строительных конструкций” Алтайского государственного технического университета (АлтГТУ) и Барнаульского строительного колледжа по разработке конструкций из сталефибробетона и технологий их изготовления, технологий ячеистых бетонов без автоклавного твердения, пеностекла с утилизацией стеклобоя, подбору составов и испытанию свойств сухих строительных смесей, глин местных карьеров и т.д. Результаты исследований широко используются в курсовом и дипломном проектировании при выполнении реальных проектов.

Результаты исследовательских работ студенты колледжа и преподаватели докладывали на различных конференциях, публиковали в печати, экспонировали на выставках. Авторами, в том числе и двумя студентами БСК, получено три авторских свидетельства на изобретение. Дипломный проект студента И.Зинкевича “Реконструкция сельского кирпичного завода” был удостоен диплома II степени Всероссийского конкурса студенческих работ.

В октябре 1999 года на Международной строительной выставке “Восток-Сибирь-Запад”, проходившей в г. Новосибирске за разработку конструкций из сталефибробетона для дорожного строительства преподаватель БСК Н.М.Михеев, доцент АлтГТУ К.В.Талантова и студент БСК А.Прошелегин были удостоены Малой золотой медали выставки.

В колледже есть опыт совместной работы студентов колледжа и университета. Так, выпускники колледжа А.Каппес и О.Каменский отлично защитили диплом на тему: “Технологический участок по производству сборных элементов из сталефибробетона для помещений повышенной надежности”. В разработке компьютерных программ для этого проекта принимал участие студент АлтГТУ И.Полторыхин.

Выпускники колледжа успешно продолжают обучение в Алтайском государственном техническом университете, в Новосибирской архитектурно-строительной академии, есть договор и с Томским архитектурно-строительным университетом.

Среди выпускников БСК, продолживших обучение в вузах, нет людей случайных. Они легко адаптируются к учебе в вузе и всегда показывают достаточный уровень компетенции.

Вместе с тем в системе непрерывного образования существует еще ряд нерешенных проблем:

- противоречие между существующей системой образования и потребностями общества в непрерывном образовании;
- несогласованность образовательных стандартов НПО, СПО, ВПО;
- отсутствие финансирования в вузах для подготовки выпускников колледжей по сокращенным программам (письмо Минобразования России № 14-55-156 ин/15 от 30.03.99г.);
- не отработаны механизмы взаимодействия образовательных учреждений и условиях плавного перехода обучаемых с одного образовательного уровня на другой.

*В.С. Цитленок*

**АВТОРСКИЕ КУРСЫ КАК ФОРМА ИНТЕГРАЦИИ  
ДИДАКТИЧЕСКОГО И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАЧАЛ  
В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ  
ПО МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

*Томский государственный университет*

Известно, что учебник “отстает” от уровня разработок соответствующей отрасли научного знания на 5-7 лет. Кроме того, основные фундаментальные дисциплины студенты изучают в первые два года. Поэтому к моменту выпуска разрыв между возможными знаниями студентов и уровнем научного знания возрастает.

В процессе обучения коллективы кафедр стремятся свести его к минимуму.

Разработанные во второй половине 90-х годов “Типовые стандарты подготовки специалистов” по направлению “Экономика” стали основой формирования базовой системы знаний как когнитивной предпосылки роста познавательной и исследовательской активности студента.

Наличие многочисленных учебников, учебных пособий, содержание которых соответствует требованиям “Типовых стандартов”, предоставляет возможность кафедрам рекомендовать часть мате-

риала для самостоятельного изучения, для обсуждения на семинарских занятиях.

Освободившееся лекционное время преподаватель может использовать для чтения авторского курса, который желательно ввести на старших курсах. Это связано не только с высокой аудиторной нагрузкой студентов первых двух лет обучения, но и с усилением прикладного, праксеологического аспекта в подготовке специалиста, когда развитие инструменталистских, операциональных навыков становится не только доминирующей, но, пожалуй, единственной целью старшекурсника. В результате связь с фундаментальными для данной дисциплины исследованиями существенным образом слабеет.

Заполнить разрыв между базовым учебным курсом и современным состоянием фундаментальных исследований может авторский курс. От базового он отличается присутствием дискуссионных утверждений и аксиом, использованием новых терминов и определений, реальное значение которых станет ясным значительно позднее.

От спецкурса он отличается академичностью, концептуальностью и значительной когнитивной емкостью.

Объем часов и количество авторских курсов должно рассматриваться и утверждаться методической комиссией факультета, а их программа – соответствующей кафедрой.

На основе авторского курса могут быть предложены темы курсовых и дипломных работ.

Одновременно авторский курс отражает научные интересы преподавателя, получаемые им научные результаты.

При подготовке специалистов по мировой экономике представляются актуальными такие авторские курсы, как “Методология теории мировой экономики”, “Актуальные проблемы мировой экономики”, “Устойчивый рост мировой экономики: возможность и действительность”, “Геоэкономическая политика: содержание и методы реализации”, “Международные рынки капитала: тенденция глобализации”, “Роль институционального фактора в мировой экономике”, “Конкурентоспособность национально-государственных систем: факторы и тенденции”.

На кафедре мировой экономики ТГУ разработаны и читаются 2 авторских курса: “Актуальные проблемы теории мировой экономики”, “Международные рынки капитала: тенденция глобализации”. Первый из них читается всем выпускникам экономического факультета в качестве итогового. Его цель – сформировать у молодого спе-



циалиста современную картину мировой экономики как поля, в пределах которого каждому выпускнику предстоит найти свою точку. Второй курс ориентирован на выпускников по мировой экономике. Его цель – показать будущему молодому специалисту современное состояние формирующегося мирового рынка капиталов и существующие на нем проблемы.

*С.И. Чикичев<sup>1,2,3</sup>, О.П. Пчеляков<sup>1,3</sup>*

**ЧЕМУ НЕ УЧАТ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ, А ЕСЛИ УЧАТ, ТО  
НЕ ТАК, ИЛИ МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ИЗЛОЖЕНИИ ДЛЯ  
СТУДЕНТОВ-ФИЗИКОВ**

*<sup>1</sup>Томский государственный университет,*

*<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет,*

*<sup>3</sup>Институт физики полупроводников СО РАН, г.Новосибирск*

*Редкая птица долетит до середины Днепра...*

*Н.В.Гоголь*

*Редкий бакалавр назовёт хотя бы полдюжины  
периодических изданий в мире по профилю  
своей диссертации.*

*Медицинский факт*

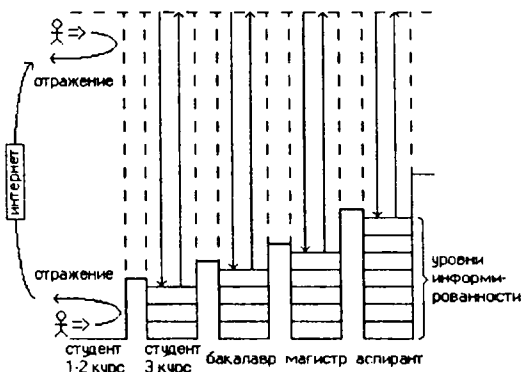
Как известно, для двух наших университетов проблема интеграции учебного процесса и фундаментальных научных исследований далеко не нова. Так или иначе, эта проблема решалась задолго до возникновения ФЦП "Интеграция". И решалась безуспешно, о чем свидетельствует вся 40-летняя история НГУ, для которого идея интеграции просто заложена в фундамент мудрыми отцами-основателями, или 50-летняя история ФФ ТГУ, которому ещё в 1956г. Министерство образования вменило в обязанность произвести интеграцию для всех студентов, начиная с 3-го курса.

Вместе с тем очевидно, что говорить об интеграции, как и о любом живом деле, с использованием глаголов в Past Perfect не приходится. В настоящем сообщении мы хотим поделиться своими сообра-

жениями относительного важнейшего аспекта научной и учебной деятельности, каковым является поиск и накопление необходимой научно-технической информации [1] в условиях бурного прогресса новых информационных технологий.

Если ещё пять лет назад эта задача успешно решалась (или не решалась) в рамках простой трёхзвенной схемы руководитель – студент – библиотека, то с возникновением глобальных информационных систем ситуация изменилась коренным образом. И 30 университетских Интернет-центров, построенных на деньги Дж. Сороса, благодаря кипучей энергии и высококлассному менеджменту С.Мушера, – это реальность, данная нам в ощущении. Если учесть средний возраст научных работников РАН, а также их массовую неадаптируемость к девятому валу электронной информации, то ключевую роль в оперативном информационном обеспечении фундаментальных и прикладных научных исследований призван сыграть именно студент (аспирант), которого ещё на первом курсе (если не в школе) обучают нехитрой технике работы с Интернет. В Новосибирском Академгородке Интернет доступен в *любой* лаборатории *любого* института, т.е. *любому* студенту, пришедшему на выпускающую кафедру. Однако за прошедшие 3-4 года этой “общедоступности” никакого качественного скачка в информационной “упитанности” студентов мы не наблюдаем (см. эпиграф). Зато всё чаще встречаются субъекты, которые по простоте душевной искренне считают, что стоит им нажать на виртуальную кнопку с надписью: “Yahooo!”, как они уже поймали бога за бороду. Это обстоятельство, а также беглый просмотр учебных программ физического факультета НГУ на 1999/2000 учебный год [2-5] и послужили основанием для первой части названия данной работы.

Наше видение ситуации поясняет (или запутывает) рисунок, на котором “потенциальные” барьеры условно изображают объёмы информации, подлежащие усвоению студентом в процессе получения высшего образования. Уровни информированности показаны



горизонтальными линиями в соответствующих каждому курсу “потенциальных” ямах. Теперь можно сформулировать основные проблемы, стоящие перед высшей школой на пороге XXI века, в интересующем нас аспекте:

- каковы неочевидные причины “барьерного” и “надбарьерного” отращения студентов от постоянно растущего массива научно-технической информации (очевидные – неистребимая лень и тупой доцент, а в последние годы – и элементарная нехватка полноценного питания)?

- как обеспечить “излучательный” переход студента (↓) на высоколежащие уровни информированности в каждой “яме”, а главное, – как сделать так, чтобы он с этого возбужденного уровня снова уходил в информационный поиск (↑), а не падал на дно?

- как, наконец, минимизировать “туннельное” просачивание с курса на курс на уровне информированности, близком к нулю?

У нас нет готовых ответов на эти вопросы (потому что они вечные), но отсутствие элементарного путеводителя по информационному пространству ощущается довольно остро. Поэтому мы предприняли попытку создания нескучного учебного мини-пособия для студентов, обучающихся на кафедрах физики полупроводников НГУ (включая Учебно-научный центр “Технология и физика полупроводниковых наноструктур”) и ТГУ (включая Новосибирский филиал). *Нескучного* – потому, что мы хотим, чтобы средний студент нашел в себе силы дочитать его до конца. *Мини* – потому, что макситалмудов хватает по другим обязательным дисциплинам. Кроме того, мы отнюдь не являемся специалистами по современным информационным технологиям и почти не отличаем формат html от pdf, но зато каждый из нас более четверти века занимается физикой твёрдого тела и полупроводников, и больше половины этого срока учит студентов физике (и, надеемся, не как-нибудь). Исходя из того, что “лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать”, мы решили использовать отведённый оргкомитетом максимальный листаж на публикацию фрагмента вышеупомянутого пособия.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

*“Настоящим физиком можно стать  
только тогда, когда обогатишь свою  
память знанием всех тех богатств,  
которое выработало человечество”*

Перифраз из ныне редко цитируемого классика  
(угадай с трёх раз – какого)

Сформулируем для начала несколько азбучных истин и практических выводов, из них вытекающих.

*Истина № 1.* Физика полупроводников (как и любая другая физика) не с вас началась и не на вас закончится.

*Примечание:* если какая-то физика началась именно с вас, – примите наши поздравления и можете дальше не читать. Возможно, шведский король поздравит вас немного попозже.

*Мораль:* для того, чтобы квалифицированно заниматься своим делом, надо знать кое-что (на самом деле – очень многое!) по той конкретной проблеме или задаче, которую вам предложено решать в бакалаврской (а если Бог и финансы позволят – то и в магистерской) диссертации.

*Истина № 2.* Невозможно узнать вкус пирога, не откусив от него хотя бы кусочка.

*Мораль:* чем раньше вы лично начнете формировать соответствующий массив информации, тем лучше.

*Истина № 3.* Усердие всё превозмогает (мысль № 84 из “Плодов раздумий” Козьмы Прутков).

*Мораль:* не считайте поиск и накопление информации плёвым делом, которое за вас сделает какой-нибудь “браузер” по команде “сёрч”. Думать так – великая глупость! Будьте готовы к тому, что вам придется побегать, попотеть, поговорить, поспрашивать, полистать, почитать и, конечно, – подумать. И т.д., и т.п.

### *Литература*

1. Терехов А.С., Вершинина Н.В. Методическое руководство по курсовым и дипломным работам. НГУ, 1992.
2. Программы и задания на 1999/2000 учебный год. 1 курс (1-й и 2-й семестры), НГУ, 1999.
3. Программы и задания на 1999/2000 учебный год. 2 курс (3-й и 4-й семестры), НГУ, 1999.
4. Программы и задания на 1999/2000 учебный год. 3 курс (5-й и 6-й семестры), НГУ, 1999.
5. Программы и задания на 1999/2000 учебный год. 4 курс (7-й и 8-й семестры), НГУ, 1999.

## Содержание

### **Секция 1. Методология, формы и направления образования и фундаментальных научных исследований в России**

|                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Александров И.А.</b> Исследования по комплексному анализу и синтезу .....                                                                                                                                                                                           | 4  |
| <b>Александров К.С., Беляков Г.П., Подлесный С.А., Проворов А.С., Тепешев А.А., Овчинников С.Г., Паршин А.С., Патрин Г.С., Слабко В.В.</b> Интеграция образования и фундаментальных исследований в Красноярском научно-образовательном центре высоких технологий ..... | 9  |
| <b>Алтунина Л.К., Головкин А.К., Филимошкин А.Г., Терентьева Г.А., Госсен Л.П.</b> Подготовка специалистов по нефтехимии и химии высокомолекулярных соединений на базе Института химии нефти СО РАН .....                                                              | 12 |
| <b>Блинова О.И.</b> Фундаментальные научные направления и учебный процесс в вузе: аспекты взаимосвязи .....                                                                                                                                                            | 18 |
| <b>Брудный В.Н., Пчеляков О.П.</b> ЦФИЭО "Физика и технология полупроводниковых низкоразмерных структур" (опыт работы) .....                                                                                                                                           | 23 |
| <b>Геринг Г.И., Югай К.Н.</b> Омский учебно-научный центр: региональный опыт интеграции .....                                                                                                                                                                          | 30 |
| <b>Гершгорин Э.С.</b> Опыт соединения науки и учебного процесса в практике преподавания социально-политических дисциплин в техническом вузе .....                                                                                                                      | 36 |
| <b>Гришин А.М., Зинченко В.И., Долгов А.А.</b> Проект "Академический университет" и развитие научной школы "Сопряженные задачи механики реагирующих сред и экологии" .....                                                                                             | 40 |
| <b>Ерзикова Н.А.</b> Два направления интеграции научных исследований и учебного процесса .....                                                                                                                                                                         | 46 |
| <b>Задде Г.О., Ипполитов И.И., Кузевская И.В., Кусков А.И.</b> Климато-экологическое образование и фундаментальные исследования в рамках ФЦП «Академический университет» .....                                                                                         | 48 |
| <b>Карначук Р.А., Адам А.М., Бибенко А.С., Блинова Т.К., Дешковская Н.С., Евдокимов Е.В.</b> Опыт интеграции фундаментальных и прикладных научных исследований и учебного процесса на МФСХ .....                                                                       | 54 |
| <b>Карпицкий Н.Н.</b> Философская интеграция знания в медицинском образовании .....                                                                                                                                                                                    | 59 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Лещинский С.В., Подобина В.М., Татьяна Г.М.</b> Мосты и преграды на пути интеграции науки и образования.....                                                                                                                                                | 63  |
| <b>Мазеева О.Г.</b> Об историко-философском образовании и некоторых интегративных аспектах научных исследований и учебного процесса.....                                                                                                                       | 67  |
| <b>Майер Г.В., Копылова Т.Н., Тарасенко В.Ф., Солдатов А.Н.</b> Интеграция фундаментальных исследований и учебного процесса в области лазерной физики в Томске.....                                                                                            | 70  |
| <b>Макиров В.В.</b> Опыт эффективного интегрирования фундаментальных научных исследований и учебного процесса.....                                                                                                                                             | 74  |
| <b>Молодин В.И., Худяков Ю.С., Зуев А.С., Скобелев С.Г.</b> Опыт подготовки специалистов-сибиреведов в рамках деятельности совместного Учебно-научного центра Новосибирского госуниверситета и Института археологии и этнографии Сибирского Отделения РАН..... | 76  |
| <b>Немченко Г.И., Горячкина Т.В., Пеннингтон Д.</b> К единому образовательному пространству .....                                                                                                                                                              | 81  |
| <b>Никитенко В.Н.</b> Совместный научно-образовательный центр как организационная форма интеграции академического научного учреждения и высшего учебного заведения.....                                                                                        | 85  |
| <b>Никитюк Н.Ф., Дробот Л.И.</b> Совершенствование форм и методов валеологического образования в многопрофильном учебном заведении .....                                                                                                                       | 89  |
| <b>Панин В.Е., Овечкин Б.Б., Зенин Б.С.</b> Подготовка кадров и международное сотрудничество на основе интеграции высшего образования и фундаментальной науки. Опыт взаимодействия ТПУ и ИФПМ СО РАН.....                                                      | 91  |
| <b>Петрова Г.И.</b> Ответ образования на гуманитарные трансформации в современном типе культурного развития и научного знания.....                                                                                                                             | 97  |
| <b>Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А.</b> Синтез синтезирующих наук и интеграция университетского образования с фундаментальными исследованиями .....                                                                                                                   | 99  |
| <b>Поляков А.Д., Ислентьев С.В., Кондратов Е.А.</b> Экологическое образование в условиях единого Государственного стандарта.....                                                                                                                               | 103 |
| <b>Разумов В.И., Полещенко К.Н., Агафонов А.Л.</b> Категориально-системная методология в реконструкции курса «Концепции современного естествознания» .....                                                                                                     | 107 |

|                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Селиванова Т.В.</b> Роль комплексной учебно-научной экспедиции в подготовке студентов-геоэкологов .....                                                                                                                         | 109 |
| <b>Скрипняк В.А., Шрагер Э.Р., Платова Т.М., Масловский В.И.</b> Система подготовки элитарных специалистов в области физической мезомеханики и компьютерного конструирования новых материалов на базе ЦФИЭО ФЦП «Интеграция» ..... | 111 |
| <b>Слижов Ю.Г., Минакова Т.С., Коваль Л.М.</b> Современное химическое образование на основе сотрудничества химического факультета ТГУ и научно-исследовательских институтов в рамках ФЦП "Интеграция" .....                        | 113 |
| <b>Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н.</b> Исследовательская деятельность в университетах и дизайн методологий .....                                                                                                                         | 115 |
| <b>Тарасенко В. Ф.</b> Городской семинар «Газовые и плазменные лазеры» и Международная конференция «Импульсные лазеры на переходах атомов и молекул» в интеграционном процессе .....                                               | 119 |
| <b>Тесленко А.Н., Данченко М.А.</b> Принцип дополнительности в теоретико-методологическом основании образования и педагогики будущего .....                                                                                        | 121 |
| <b>Шрагер Э.Р., Скрипняк В.А., Лейцин В.Н., Скрипняк Е.Г.</b> Концепция инженеринговой подготовки в классическом университете .....                                                                                                | 127 |

## **Секция 2. Проблемы развития непрерывного образования, выявление и поддержка талантливей молодежи в связи с интеграцией науки и образования**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                               |       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>Артюхов В.Я.</b> Подготовка студентов к проведению исследовательской работы в области теоретической фотоники молекул .....                                                                                                                                                                 | 130   |
| <b>Афанасьев А.Д., Дубовская Г.В., Ловцов С.В., Мартынович Е. Ф., Носов В.Е., Парфенов Ю.В., Шлямова Н.Н.</b> Результаты и перспективы комплексного подхода к образовательному процессу в Иркутской области: роль непрерывного образования в повышении качества подготовки специалистов ..... | 133 ✓ |
| <b>Белан Б.Д., Журавлев Г.Г., Задде Г.О.</b> Интеграция научных исследований и учебного процесса в области охраны атмосферы .....                                                                                                                                                             | 138   |

|                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Буковская Н.В.</b> Интериоризация научных исследований в учебный процесс как стратегия высшего образования.....                                                                                                         | 140 |
| <b>Воробьев В.Н., Кривец С.А., Дюкарев А.Г., Велшесвич С.Н., Горошкевич С.Н., Пологова Н.Н., Савчук Д.А., Хамарин В.И.</b> Школы молодых ученых как форма интеграции фундаментальных исследований и учебного процесса..... | 143 |
| <b>Газизов Т.Р.</b> Автоматизированное проектирование бытовой радиоэлектронной аппаратуры с учётом электромагнитной совместимости .....                                                                                    | 147 |
| <b>Гришин А.М., Кузнецов Г.В., Жарова И.К., Зима В.П.</b> Опыт проведения научной конференции школьников "Математическое моделирование задач естествознания".....                                                          | 151 |
| <b>Гришин А.М., Голованов А.Н., Кузин А.А., Панько С.В., Сви́дeрский К.П.</b> Опыт реализации идеи непрерывного физико-математического образования .....                                                                   | 154 |
| <b>Гулько С.П.</b> Проблемы выявления и воспитания талантов в области математики и физики .....                                                                                                                            | 156 |
| <b>Гюнтер В.Э.</b> Проблемы интеграции фундаментальных и прикладных исследований в области медицинских материалов и имплантатов с памятью формы .....                                                                      | 159 |
| <b>Дёмина Г.С., Дорошенко Н.К., Громов В.Е.</b> Особенности изучения физики в системе непрерывного образования "Школа-вуз" .....                                                                                           | 161 |
| <b>Дёмина Г.С., Медведская Е.В., Анохина Н.К.</b> О преемственности обучения в вузе .....                                                                                                                                  | 162 |
| <b>Денисов В.А., Морозов В.П., Серебrenникова Н.В.</b> Организация взаимодействия в системе «Школа – вуз» при подготовке специалистов-химиков .....                                                                        | 164 |
| <b>Дикунов Ю.Г., Кислицын Ю.И., Сарычев К.Ю.</b> К вопросу о преемственности преподавания основных дисциплин и междисциплинарным связям в средней и высшей школе .....                                                     | 166 |
| <b>Дмитриев В.Б., Руфицкий М.В.</b> Специализированная довузовская подготовка школьников на факультете радиофизики и электроники Владимирского государственного университета.....                                          | 169 |
| <b>Евтушенко В.А., Байдала П.Г., Солдатов А.Н.</b> Участие научных студенческих обществ в разработке новых технологий с использованием лазеров .....                                                                       | 174 |



|                                                                                                                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Истор Е.И.</b> О преемственности довузовской и университетской<br>наставительных программ.....                                                                                                      | 174 |
| <b>Ильменцов Н.Г.</b> Из опыта работы строительно-технологического<br>культета со структурными подразделениями первой и второй<br>степеней профессионального образования.....                          | 180 |
| <b>Исачь Л.М., Егорова Л.А., Цыро Л.В.</b> Непрерывное химическое<br>образование и поддержка талантливых молодежи.....                                                                                 | 183 |
| <b>Исачь Л.М., Унгер Ф.Г., Коробицына Л.М., Восмериков А.В.</b> Опыт<br>взаимодействия кафедры физической химии Томского<br>университета и Института химии нефти СО РАН в преподавании<br>курсов ..... | 185 |
| <b>Иршakov А.М., Мицель А.А., Белов В.В.</b> Академический факультет:<br>состояние и перспективы.....                                                                                                  | 187 |
| <b>Иртуннов В.А., Кулинич Р.Г.</b> Многолетняя интеграция до<br>вузовской целевой программы «Интеграция».....                                                                                          | 192 |
| <b>Иртуннов В.А., Кулинич Р.Г., Никифоров В.М.</b> Некоторые вопросы<br>отношения специального образования и творческого труда.....                                                                    | 195 |
| <b>Ирдинова И.Ю.</b> Проект учебно-научной биологической лаборатории<br>на основе кооперации школы, университета и научно-<br>исследовательского института.....                                        | 198 |
| <b>Иршakov Э.А., Масловский В.И., Ревушкин А.С.</b> Предметная<br>олимпиада как форма активизации учебного процесса и поддержки<br>талантливой молодежи .....                                          | 203 |
| <b>Исачов Г.Н.</b> Фундаментальное образование от школы до вуза .....                                                                                                                                  | 207 |
| <b>Иайер Г.В., Сидатов А.И.</b> Молодежный лазерный центр г.Томска.....                                                                                                                                | 213 |
| <b>Ишютина А.И.</b> Довузовская подготовка как начальный процесс<br>интеграции науки и образования .....                                                                                               | 215 |
| <b>Исачовский В.И., Мерзлякова И.Е., Стегний В.И.</b> Выявление и<br>поддержка талантливых молодежи – основа работы по подготовке<br>молодой научной смены .....                                       | 217 |
| <b>Исаякина Е.А.</b> Научная библиотека ТГУ: курс на<br>информационную поддержку учебных и научных исследований вуза.....                                                                              | 220 |
| <b>Исачь А.А., Белов В.В.</b> Об опыте интеграции кафедры АСУ и ИОА<br>СО РАН .....                                                                                                                    | 224 |
| <b>Исупокосова Г.В., Мартюшева Т.С., Шевченко Т.М.</b> Организация<br>работы в политехническую гимназию.....                                                                                           | 227 |

|                                                                                                                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Осипова С.И.</b> Развитие одаренности в локальных системах непрерывного образования .....                                                                                         | 231 |
| <b>Писарева Н.Д.</b> Модульно-рейтинговая технология как средство повышения мотивации обучения студентов .....                                                                       | 235 |
| <b>Пузырев В.П., Стегний В.Н.</b> Университет и академический институт в организации образования и фундаментальных исследований в области медико-биологических дисциплин .....       | 238 |
| <b>Ревягин Л.Н.</b> О содержании курса «Концепции современного естествознания» .....                                                                                                 | 240 |
| <b>Рыбакова Ж.В., Теодорович З.С.</b> Обучение студентов стандартным и новым методам и технологиям мониторинга атмосферы .....                                                       | 246 |
| <b>Рыбальченко Т.Л.</b> Принципы составления программы курса по истории русской литературы XX века .....                                                                             | 248 |
| <b>Соколова И.В.</b> Преподавание учебного курса «Фотохимия» как опыт интеграции образования и фундаментальных научных исследований .....                                            | 252 |
| <b>Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н., Тарасенко В.Ф.</b> Опыт подготовки цикла междисциплинарных учебных пособий в системе «кафедра университета – лаборатория института РАН» .....          | 255 |
| <b>Стабровская О.И., Шарфунова И.Б., Вандакурова Н.И.</b> Реализация принципа преемственности на завершающем этапе подготовки инженеров-технологов .....                             | 258 |
| <b>Турмов Г.П., Кульчин Ю.Н., Минаев А.Н., Окишев В.А.</b> Развитие морского научного образования на Дальнем Востоке России .....                                                    | 259 |
| <b>Целищева А.В.</b> Колледж в системе непрерывного образования .....                                                                                                                | 263 |
| <b>Цитленок В.С.</b> Авторские курсы как форма интеграции дидактического и исследовательского начал в подготовке специалистов по мировой экономике .....                             | 265 |
| <b>Чикичев С.И., Пчеляков О.П.</b> Чему не учат в высшей школе, а если учат, то не так, или методология поиска научно-технической информации в изложении для студентов-физиков ..... | 267 |



