

ние с полной компенсацией затрат в так называемых негосударственных вузах.

Конечно, приведенные предложения могут представляться спорными, не лишеными недостатков, но при детальной проработке всех нюансов и соответствующем юридическом закреплении они позволят четко разделить образование на «общественное социальное благо» – для трудолюбивых, способных, желающих учиться студентов и

«образовательную услугу» – для студентов-временщиков, желающих только получить диплом. Таким образом, государство будет осуществлять целенаправленное инвестирование в формирование интеллектуальной элиты нового поколения и самым непосредственным образом способствовать повышению качества и конкурентоспособности нашего высшего образования в мировом образовательном пространстве.

**Д. ТРУБЕЦКОВ, профессор,
чл.-корр. РАН
Саратовский государственный
университет им. Н.Г. Чернышевского**

Факультету нелинейных процессов Саратовского государственного университета 1 сентября 2004 года исполнилось 10 лет. Факультет – единственный в России, нет ему аналогов и в мире. Вместе с Государственным учебно-научным центром «Колледж» он имеет статус федеральной экспериментальной площадки Минобрнауки России. В этом году начат прием на специальность «Физика открытых нелинейных систем» с квалификацией «Физик – системный аналитик», стандарт которой подготовлен сотрудниками ФНП и реализация которой в качестве эксперимента поручена Саратовскому университету. Впервые за свою девяностопятилетнюю историю университет удостоился столь высокой чести. Во время обсуждения стандарта на экспертной комиссии Минобрнауки России не было сомнений в необходимости новой специальности, но возникал вопрос: «Почему Саратов?». В вопросе звучал подтекст: грибоведовская провинция – и вдруг специальность в новой, бурно развивающейся

Факультет нелинейных процессов

области науки – нелинейной динамике: есть ли на что опереться?

Позволим себе пространный ответ.

Лозунгом российских университетов был следующий: «Нет образования без науки, нет науки без образования». В самые тяжелые недавние годы вузовская наука выжила именно потому, что сохранила научные школы, уровень которых не уступает уровню академических и отраслевых, потому что в вузах сохранились фундаментальные исследования.

В 90-х годах ушедшего века стали настойчиво говорить о том, что фундаментальная наука должна быть самоокупаемой. Удивительная нелепость, если учесть, что фундаментальная наука создает лишь базу для приложений в технике и технологиях. Разумеется, чтобы выжить, она должна зарабатывать деньги на фундаментальные исследования подачей заявок на получение патентов, контрактами с коммерческими компаниями, выполнением хозяйственных работ для отраслевых НИИ и промышленных предприятий, но

нельзя допустить коммерциализации науки.

Грантовая система не всегда способствует сохранению научных школ, поскольку многие гранты (особенно зарубежные) ориентированы на индивидуальную поддержку ученых. Вспомним послевоенное прошлое страны, когда за какие-нибудь десять лет СССР стал второй научной державой мира и сумел создать могучую промышленность. Почему? В значительной степени потому, что в нашей стране сохранились научные школы, потому, что наше правительство, несмотря на тяжесть Отечественной войны, сумело их сохранить. И сейчас часть из них действует. Коллективный принцип организации науки чрезвычайно важен. В недавнем интервью академик А.В. Гапонов-Грехов четко выразил эту мысль: «Исследовательский процесс – это, с одной стороны, свобода индивидуального творчества, вдохновение, с другой – жесткая регламентация коллективного труда. Эти две составляющие исследовательского процесса наиболее гармонично сочетаются в научной школе – коллективе ученых, объединённых некими общими идеями, целями, взглядами на научное творчество и, может быть, даже на жизнь. Я считаю, что одна из причин успехов советской науки (а они несомненны) – опора на ведущие научные школы» [1].

Поэтому ответ на вопрос «Почему Саратов?» таков. Основой ФНП и новой специальности являются официально признанная научная школа (руководитель – член-корр. РАН Д.И. Трубецков) и ведущий научно-педагогический коллектив «Колебания, волны, хаос, структуры, нелинейная динамика» (руководитель – член-корр. РАН Д.И. Трубецков). Они ведут начало от школы профессора Владимира Николаевича Шевчика. ФНП – сердце научно-образовательного института (НОИ)

«Открытые системы», в который, кроме факультета, входят Лицей прикладных наук (ЛПН), научный сектор изучения нелинейных систем, редакционно-издательский сектор (редакция всероссийского научно-технического журнала «Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика» и издательский отдел).

Именно наличие НОИ во многом определило то, что университет выиграл грант в рамках российско-американской программы «Фундаментальные исследования и высшее образование» по созданию научно-образовательного центра «Нелинейная динамика и биофизика». Институт был своеобразной «изюминкой» проекта. В НОЦ, помимо НОИ, входят ведущая научная школа, возглавляемая профессором В.В. Тучиным, и два ведущих научно-педагогических коллектива: «Радиофизика и нелинейная динамика» – руководитель профессор В.С. Анищенко (он же возглавляет НОЦ) и «Оптическая физика и биофизика» – руководитель профессор В.В. Тучин (он же возглавляет международный сектор НОЦ).

Российское образование часто упрекают в том, что обучают не тому, «что сейчас нужно». Но в этом как раз и есть наша сила: сегодня больше, чем когда-либо, необходимы люди с широким кругозором, способные заниматься самыми разнообразными вещами. Мы живем в такое время, когда происходит непрерывная смена тематики, непрерывная смена номенклатуры производимой продукции, когда жизнь ставит перед нами новые неожиданные задачи, когда важно вовремя предусмотреть их появление. Для того и существуют университеты! Для этого и создан ФНП!

Надо учить тому, как человек должен учиться новому (по воспоминаниям академика Н.Н. Моисеева, эта фраза

принадлежит академику М.А. Лаврентьеву). На ФНП это правило определяется уже названиями факультета, специальности и смыслом термина «нелинейная динамика» (НД). Под НД понимают новое междисциплинарное научное направление, цель которого – выявление общих методов и общих закономерностей в самых разных областях естествознания, а также социологии и даже лингвистики; более того, в рамках нелинейной динамики происходит кооперирование различных специальных дисциплин.

Фактически речь идет о современной картине мира и о месте человека в ней на основе современной науки о колебаниях и волнах. Речь идет о воспитании на ФНП по-настоящему интеллигентного человека с широким образованием, человека размышляющего, человека читающего, человека творящего.

В своем знаменитом эссе «Книга» Людовик Флашен пишет: «Книга ничего не описывает и не выражает; она оказывает действие. Описать или выразить – значит сделать первый шаг, опереться на что-то. Всё остальное ещё впереди».

Понимая это, сотрудники ФНП в рамках программы «Интеграция» подготовили серию книг «Современная теория колебаний и волн», выпущенных Физматлитом и рекомендованных Минобразованием России в качестве учебных пособий для студентов высших учебных заведений, обучающихся по физическим специальностям [2]. К серии можно добавить и другие книги [3].

Учебный процесс и научные исследования в НОИ открывают путь к светлой поре, когда мировое ученое сообщество выработает единый язык для описания эволюции самоорганизующихся систем, где бы они ни возникали. Ведь одни и те же странные аттракторы Лоренца обнаружены и в плане-

тарных масштабах, и в электронных генераторах. Одно и то же сплетение эволюционных нитей заметно и в молекуле ДНК, и в истории (русской или английской), состоящей из взаимодействующих этногенезов. Впрочем, механизм взаимодействия таких нитей ещё малопонятен. Надо снова становиться энциклопедистами, а для этого нужны современные книги, учебно-научные лаборатории и новые технологии обучения.

ФНП осуществил «экспансию» на некоторые гуманитарные и естественные факультеты университета, на которых по их заявкам читаются курсы «Синергетика для гуманитариев» (в издательство «Эдиториал УРСС» сдана рукопись) и «Синергетика и естествознание» (геологический, биологический факультеты, факультет компьютерных наук и технологий).

У геологов работал семинар «Синергетика в геологии», где ряд лекций прочли сотрудники ФНП. Сейчас этот семинар преобразован в общеуниверситетский под названием «Синергетика: от прошлого к будущему». В его работе участвуют геологи, философы, историки, сотрудники ФНП. Прошли три всероссийские рабочие конференции с международным участием по теме «Нелинейная динамика в гуманитарных и общественных науках».

К сожалению, автору этих строк в бытность ректором университета не удалось осуществить единую стратегию вуза в области естественных, гуманитарных и общественных наук. Она была лишь сформулирована и утверждена Ученым советом СГУ в следующем виде: реализация открытой модели образования и междисциплинарных научных исследований в контексте федеральной экспериментальной площадки – Университетский комплекс (автономный университетский комплекс). СГУ три года имел этот статус. Были сдела-

ны только первые шаги, но они не остались незамеченными: Д.И. Трубецков вместе с коллегами из Нижегородского и Уральского университетов в 2000 году удостоен премии Президента РФ в области образования за создание концепции преподавания естественных наук для гуманитариев. Сейчас эта стратегия частично реализуется в НОИ «Открытые системы» в сотрудничестве с академическими институтами, отдельными факультетами СГУ, а также с Нижегородским и Удмуртским государственными университетами. Замечу, что, согласно одному из создателей квантовой механики Е. Вигнеру [4], первой из причин, которая может остановить развитие науки, является разрыв между естественными и гуманитарными науками. Причем в последнее время именно благодаря нелинейной динамике естественные науки стремятся сблизиться с гуманитарными.

Как раз под этим лозунгом создано виртуальное «Нелинейное сообщество России», возглавить которое выпала честь автору этих строк (см.: cas.ssu.runnet.ru/nlc/index.html – Non-linear Community of Russia).

Немного предыстории. В 1992 году был создан Колледж прикладных наук (теперь Лицей прикладных наук – ЛПН), где обучение ведется с 8-го по 11-й классы. В ЛПН проводится жесткий отбор на конкурсной основе. Программа основана на идеях нелинейной динамики, включая отдельный курс «Колебания, волны, синергетика». У колыбели ЛПН стояли тогдашний ректор университета А.М. Богомолов, физики Р.И. Бурштейн, Ю.И. Левин и автор этих строк (статья о колледже в свое время была опубликована в журнале «Высшее образование в России»). Сразу же возникла мысль о перенесении идеи ЛПН на высшее образование.

Так в 1994 году возник в СГУ Высший колледж прикладных наук, который теперь превратился в ФНП. Мы не стали дожидаться, когда лицеисты закончат учебу в ЛПН и придут на ФНП, и в 1994–1995 гг. набирали студентов по конкурсу из всех школ области и города на специальность «Физика».

В прошлом и нынешнем годах некоторые из первых студентов ФНП окончили аспирантуру и защитили кандидатские диссертации (Д.В. Винник, О.Б. Исаева, М.А. Малюгина (Морозова), Д.А. Смирнов, А.Ю. Жалнин, Л.В. Тюрюкина, С.А. Астахов, в Германии подготовил диссертацию А.В. Красков), некоторые работают за рубежом, в академических институтах, в различных фирмах и в промышленности.

Постепенно число студентов на ФНП увеличивалось; кроме специальности «Физика» появилась специальность «Радиофизика и электроника» и направление «Радиофизика». Таким образом, Высший колледж прикладных наук превратился в ФНП (хотя я везде и писал выше ФНП, официально название появилось в 2001 году). Теперь мы принимаем на ФНП 60 студентов на специальности «Физика открытых нелинейных систем» и «Радиофизика и электроника», а также на направление «Радиофизика».

Итак, ФНП сегодня – это две кафедры в СГУ: кафедра электроники, колебаний и волн (зав. кафедрой чл.-корр. РАН Д.И. Трубецков, профессора Ю.Д. Жарков, М.А. Григорьев, Б.П. Безручко, Ю.А. Калинин) и кафедра нелинейной физики (зав. кафедрой профессор Ю.П. Шараевский, профессора Б.С. Дмитриев, Ю.И. Левин) и три базовые кафедры: кафедра динамических систем в СОИРЭ РАН (зав. кафедрой профессор А.П. Кузнецов, профессор С.П. Кузнецов), кафедра биофизики в ИБФРМ РАН (зав. кафедрой профессор В.И. Панасенко) и ка-

федра проектирования приборов СВЧ в ГУП «НПП «Алмаз» (зав. кафедрой к.ф.-м.н. Н.А. Бушуев).

В последние годы на факультете нелинейных процессов были созданы следующие новые учебные и учебно-научные лаборатории и практикумы для углубленной подготовки специалистов в области нелинейной динамики: учебный практикум «Волны, структуры, самоорганизация» по теории волновых процессов и процессов самоорганизации в нелинейных распределенных системах различной природы (уникальность этого практикума в том, что через него проходят студенты не только факультета нелинейных процессов и физического факультета, но и студенты факультета компьютерных наук и информационных технологий, социально-гуманитарного факультета, философского факультета и т.д. в рамках междисциплинарного курса «Синергетика»); цикл учебных практикумов «Методика, технология и информационное обеспечение физического эксперимента»; учебно-научная лаборатория «Самоорганизация в открытых системах»; учебная лаборатория «Прикладная нелинейная динамика в электронике»; учебная лаборатория новых информационных технологий; учебная лаборатория нелинейной динамики.

На факультете нелинейных процессов студенты получают знания в области современных информационных технологий, без которых невозможно проведение научных исследований в области нелинейной динамики. Учебно-научные лаборатории развиваются в этом направлении, появляются соответствующие специальные курсы и дисциплины специализаций, например «Автоматизированные базы данных и знаний», «Программное обеспечение научных исследований», «Компьютерные методы анализа сложных систем» и др. В рамках специальностей факуль-

тета с 2002 года открыта подготовка специалистов по специализациям «Информационные технологии в образовании и научной деятельности», «Компьютерные методы физики», «Информационные системы и технологии». Поэтому не случайны победы нашего студента А. Лазарева на чемпионате мира по программированию в 2002 и 2003 годах. (В 2002 году он в составе команды Саратовского госуниверситета, в которую, помимо него, входили студенты факультета компьютерных наук и информационных технологий и физического факультета, стал чемпионом Европы и серебряным призером чемпионата мира по программированию, а в 2003 году – снова серебряным призером чемпионата).

Процесс педагогической деятельности на факультете нелинейных процессов тесно связан с научными исследованиями. В состав научного сектора (его возглавляет профессор Ю.А. Калинин) входят следующие научно-исследовательские лаборатории: «Динамическое моделирование и диагностика» (совместно с СОИРЭ РАН), «Хаотические колебания и образования структур», «Физический эксперимент в микроволновой электронике», а также лаборатории прикладной электроники, нелинейной динамики микроволновых электронных систем, СВЧ-электроники и акустики, физики магнитных явлений, физики нелинейных явлений.

Актуальность и важность проводимых на факультете нелинейных процессов исследований в области нелинейной динамики, приоритет многих научных результатов подтверждаются высоким уровнем научных публикаций в ведущих отечественных и зарубежных журналах, регулярным получением российских и международных грантов. Сотрудники и студенты факультета нелинейных процессов 4 раза награждались медалями Российской ака-

демии наук, им присуждались индивидуальные гранты Российского фонда фундаментальных исследований и Американского фонда гражданских исследований и развития (CRDF), они были удостоены стипендий различных фондов (фонда Сороса, фонда некоммерческих программ «Династия», фонда Потанина, фонда содействия отечественной науке и др.).

Отметим, что на факультете нелинейных процессов активно проводятся междисциплинарные научные исследования, основанные на применении идей и методов нелинейной динамики в других областях знаний, таких, как социология, демография, география и т.п. Проводятся междисциплинарные научные конференции, затрагивающие не только естественные, но и гуманитарные науки (например, всероссийская конференция «Нелинейность и хаос в истории», рабочие совещания «Нелинейная динамика открытых систем и гуманитарные науки»). В области международных связей имеется значительный опыт по созданию совместных творческих коллективов с ведущими мировыми центрами нелинейной динамики, в работе которых участвуют молодые исследователи, включая студентов.

Особое место в жизни НОИОС и ФНП, а также, смею надеяться, и в жизни всего «нелинейного сообщества» России занимает научно-технический журнал «Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика», который издается с 1993 года.

Для доказательства вышесказанного приведу отрывок из письма, адресованного ректору СГУ профессору Л.Ю. Коссовичу:

«Уважаемый Леонид Юрьевич!

... Журнал по данной тематике является единственным в России. Он публикует статьи по широкому кругу ак-

туальных проблем теории нелинейных динамических систем различной природы, натурному и вычислительному эксперименту, применению теории нелинейных колебаний и волн в физике, химии, биологии, медицине, экономике, социологии и в других областях науки. Журнал является научной трибуной многих ведущих школ России. Среди постоянных авторов журнала признанные во всем мире специалисты по нелинейной динамике из России, Германии, США и других стран.

Журнал включен в перечень ведущих научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых публикуются основные научные результаты на соискание ученой степени доктора наук. Издание журнала такого уровня укрепляет престиж отечественной науки и, несомненно, делает честь для Саратовского государственного университета...

*Руководитель Совета по грантам
Президента РФ и для поддержки
ведущих научных школ России,
академик А.В. Гапонов-Грехов*

*Главный редактор журнала
«Успехи физических наук»,
академик В.А. Гинзбург*

*Председатель Научного совета
по нелинейной динамике РАН,
академик В.Е. Захаров».*

Факультет нелинейных процессов уделяет большое внимание работе со школьниками и талантливыми студентами. Так, на факультете действует заочная нелинейная школа (научные руководители – профессор, зав. кафедрой динамических систем А.П. Кузнецов и профессор С.П. Кузнецов), призванная привлечь школьников, интересующихся естественными науками, на естественнонаучные факультеты Саратовского государственного университета и, в частности, на факультет нелинейных процессов. Визитная карточка факультета

– организация и проведение традиционных ежегодных научных школ-конференций «Нелинейные дни в Саратове для молодых» (проведено 12 школ), традиционных международных научных школ «Хаотические автоколебания и образование структур (ХАОС)» (проведено 7 школ). В данных школах активное участие принимают молодые ученые, аспиранты, студенты, а в «Нелинейных днях» и школьники. Сотрудники факультета продолжают и зимние школы инженеров и научных работников по СВЧ-электронике и радиофизике (с 1970 года проведено 12 школ). Факультетом возрождены также всероссийские межвузовские конференции по СВЧ-электронике, проведена вторая международная конференция «Фундаментальные проблемы физики». О встречах ученых, обсуждавших возможности использования идей нелинейной динамики в гуманитарных и общественных науках, уже упоминалось.

На факультете работает постоянно действующий научный семинар, ведущий своё начало от знаменитого в СССР семинара кафедры электроники под руководством профессора В.Н. Шевчика. Прошло уже более тысячи заседаний.

Можно написать ещё о многом, но и сказанное уже позволяет оценить десятилетний путь ФНП. На языке нелинейной динамики наша российская наука и образование находятся вблизи точки бифуркации, которая служит одновременно показателем нестабильности и показателем жизнеспособности какого-либо рассматриваемого общества. За выбор той ветви после точки бифуркации, по которой пойдет эволюция системы, отвечают микроскопические флуктуации. Следовательно, они определяют то событие, которое должно произойти. Флуктуации – следствие индивидуальных действий, а событие – возникновение новой социальной

структуры. И.Р. Пригожин недавно написал: «Мое послание будущим поколениям состоит, стало быть, в том, что кость ещё не брошена, что ветвь, по которой пойдет развитие после бифуркации, ещё не выбрана. Мы живем в эпоху флуктуаций, когда индивидуальное действие остается существенным... Я верю в возникновение необходимых флуктуаций, посредством которых те опасности, которые мы ощущаем сегодня, могли бы быть успешно преодолены» [5]. НОИ и ФНП вполне можно отождествить с новыми структурами, возникшими в результате необходимой флуктуации.

* * *

Автор выражает благодарность доцентам ФНП А.А. Короновскому и А.Е. Храмову за помощь в подготовке статьи. Уже после того, как статья была написана, стало известно, что А.А. Короновскому и А.Е. Храмову присуждены медали РАН и премии в области общей физики и астрономии за цикл работ «Исследование сложного поведения и синхронизации в распределенных системах и системах с малым числом степеней свободы».

Работа поддержана программой «Развитие научного потенциала Высшей школы» (подпрограмма 3, проект 332).

Литература

1. Вестник Российской академии наук. – 2003. – Т. 73. – №1. – С.30.
2. Трубецков Д.И., Рожнев А.Г. Линейные колебания и волны. – М.: Физматлит, 2001, 416 с.; Кузнецов А.П., Рожнев А.Г., Трубецков Д.И. Линейные колебания и волны (сборник задач). – М.: Физматлит, 2001. – 128 с.; Кузнецов С.П. Динамический хаос. – М.: Физматлит, 2001. – 296 с.; Кузнецов А.П., Кузнецов С.П., Рыскин Н.М. Нелинейные колебания. – М.: Физматлит, 2002. –

- 292 с.; Рыскин Н.М., Трубецков Д.И. Нелинейные волны. – М.: Физматлит, 2000 – 272 с.; Трубецков Д.И., Мчедлова Е.С., Красичков А.В. Введение в теорию самоорганизации открытых систем. – М.: Физматлит, 2002. – 200 с.
3. Трубецков Д.И. След вдохновений и трудов упорных. – Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2001. – 104 с.; Короновский А.А., Трубецков Д.И. Нелинейная динамика в действии. Как идеи нелинейной динамики проникают в экологию, экономику и социальные науки. – Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2002. – 330 с.; Короновский А.А., Храмов А.Е. Непрерывный вейвлет-анализ в приложениях к задачам нелинейной динамики. – Саратов: Изд-во ГосУНЦ «Колледж», 2002. – 208 с. (аналогичная книга вышла в Физматлите в 2003 году); Трубецков Д.И. Введение в синергетику. Колебания и волны. – М.: Едиториал УРСС, 2003. – 224 с.; Трубецков Д.И. Введение в синергетику. Хаос и структуры. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 240 с.; Трубецков Д.И., Храмов А.Е. Лекции по СВЧ-электронике для физиков. – М.: Физматлит, 2003. – Т.1. – 496 с.; 2004. – И.2. – 648 с.
4. Вигнер Е. Этюды о симметрии. – М., 1971.
5. Пригожин И. Кость еще не брошена. Послание будущим поколениям // Наука и жизнь. – 2002. – № 11. – С. 7, 9.

М. ХУСАИНОВ, канд. хим. наук,
директор ЦДО
Т. ХЛЕБНИКОВА, докт. хим. наук,
зам. директора ЦДО
А. ОВЧИННИКОВА, методист ЦДО
*Уфимский государственный нефтяной
технический университет*
А. ТИМЕРБУЛАТОВА, канд. пед. наук
Министерство образования РБ

Образовательный потенциал студентов, принятых на первый курс, определяется многими факторами: уровнем подготовки абитуриентов, степенью осознанности выбора специальности, знанием современного состояния избранной сферы деятельности и перспектив ее развития, наличием навыков самостоятельной работы и т.п.

Поэтому, чтобы обеспечить качественное комплектование студенческого контингента, необходимо самим вузам позаботиться о создании развитой системы довузовской подготовки и профессиональной ориентации молодежи.

Опыт показывает, что в большинстве регионов отсутствует систематический подход к проблеме профориентации выпускников общеобра-

Региональный центр довузовской подготовки

зовательных учебных заведений и их подготовки к поступлению в вузы и ссузы в масштабе региона. Обычная форма профориентационной работы – ежегодные встречи выпускников районов с представителями вузов и ссузов, – на наш взгляд, полезны только для районной администрации и самих выступающих, являясь своеобразной «тусовкой», где можно познакомиться с нужными людьми, и при этом совершенно неэффективны для абитуриентов. За 2–3 часа перед выпускниками выступают 15–20 человек, наперебой расхваливающих свои учебные заведения. К концу встречи совершенно замороченные дети уже не в состоянии воспринимать информацию, а подробно расспросить уже через час будет неко-