

ПРАКТИКА МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

И.Р. ПЛЕВЕ, ректор
А.Е. ХРАМОВ, профессор
А.В. ИВАНОВ, декан
М.В. ХРАМОВА, ст. научн.
сотрудник
О.И. МОСКАЛЕНКО, ст. научн.
сотрудник
СГТУ им. Ю.А. Гагарина

Научно-образовательный центр как «точка роста» технического университета*

В статье представлен опыт создания научно-образовательного центра «Нелинейная динамика сложных систем» в Саратовском государственном техническом университете им. Ю.А. Гагарина. Целью создания и вектором развития НОЦ является проведение инновационных междисциплинарных исследований на основе применения методов и представлений нелинейной динамики, а также исполнение интегрированных технологий (нано-, био-, информационных и когнитивных) с активным привлечением студентов, аспирантов и молодых специалистов. Важной чертой деятельности НОЦ стало систематическое участие в его работе ведущих российских и зарубежных ученых, которое выражается в проведении ими научных семинаров, чтении лекций студентам университета, работе в качестве исполнителей и руководителей научных проектов, поддержанных международными программами, ФЦП «Кадры», РФФИ, Минобрнауки России.

Ключевые слова: технический университет, научно-образовательный центр, интегрированные технологии, подготовка инженерных кадров, инновационная среда

Тенденции развития мировой образовательной системы к настоящему времени вполне определились: большинство вузов оказались в той или иной степени вовлечены в борьбу за подготовку современного специалиста, способного работать в условиях глобализации, за продвижение высокотехнологичной продукции, изготавливаемой в вузах или ассоциированных с ними производственных структурах и малых предприятиях.

Современный технический университет акцентирует внимание на нескольких направлениях (миссиях) развития: образовательном, научно-исследовательском, инновационном [1]. Это позволяет обеспечить непрерывность и преемственность в подготовке высокопрофессиональных инженерных кадров на основе всего объема прошлых и новых знаний, умений самостоя-

тельно их увеличивать через свои информационные возможности и эффективно использовать в социально-экономической и духовной жизни общества [2–4]. Одним из важных этапов развития университета в этих условиях является формирование такой научно-образовательной среды, которая позволит вырастить генерацию специалистов, подготовленных к осуществлению инновационных преобразований на различных уровнях – региональном, государственном, международном. Главной целью при этом является формирование у студентов способности эффективно применять знания и умения на практике при создании конкурентоспособной наукоемкой продукции.

Подготовка специалиста, готового работать в современной высокотехнологичной среде, требует изменений как в содер-

* Работа поддержана Министерством образования и науки РФ (гранты СГТУ-141, СГТУ-146).

жании, так и в организации учебного процесса. В учебные планы вузов вводятся специальные дисциплины, формирующие знание теоретических основ исследовательской и инновационной деятельности. Речь также идет о введении в содержание существующих курсов предпринимательских идей. А новые образовательные технологии должны быть направлены на формирование у студентов методологической культуры научно-исследовательской деятельности.

Фактически речь идет о смене парадигмы образовательной деятельности. Вместо линейной иерархии системы подготовки специалистов технического вуза (кафедра, факультет, институт, вуз) сегодня создаются неформальные междисциплинарные центры, консолидирующие различные образовательные структуры независимо от их организационной, правовой формы, системы финансирования в единый организм, связанный общностью целей и сбалансированной реализацией интересов каждого участника, – в кластер.

Система образования в техническом вузе строится во многом на традиционных, репродуктивных методах передачи знаний. Как бы ни был украшен образовательный процесс элементами проектной деятельности, новыми курсами на основе «компетентностных» образовательных стандартов, в технологиях подготовки специалистов весомая доля отводится репродуктивной составляющей и во многом качество обучения зависит от «наследственной» профессиональной среды самого преподавателя и соответствующей образовательной среды факультета. Между тем общество требует специалиста новой формации, «генератора идей, новых знаний». Возникает диалектическое противоречие, которое является двигателем поиска путей, которые в ходе подготовки будущего технического специалиста (инженера) приведут к желаемому результату. На выходе из системы профессиональной подготовки выпускник должен

быть востребован не просто на рынке труда, но на рынке инновационной продукции, а именно должно быть востребовано его «портфолио» – созданная им новая технология или новая идея. Выпускник как бы следует за своей разработкой, обеспечивая ей «жизнь».

В поисках путей подготовки такого специалиста передовые технические вузы начинают изменять саму среду обучения – соответствующее пространство подготовки. На наш взгляд, студент должен стать участником профессионально-ориентированного глобального интеллектуального пространства, которое так или иначе оказывает на него влияние. Будущий специалист должен научиться понимать это пространство, уметь использовать его потенциал для своего профессионального роста и решения профессионально-ориентированных задач, уметь взаимодействовать с ним, находить возможности реализации своего потенциала, быть мобильным в поиске востребованности, понимать, что для этого нужно, и т.д. [5].

Таким образом, подготовка специалиста-инженера новой формации в системе вузовского технического образования возможна, во-первых, лишь с учётом современных тенденций развития науки, а во-вторых, только на основе внедрения самых последних научных достижений в учебный процесс. Наиболее органичной формой организации тесной связи научных исследований, проводимых в университете, с образовательным процессом являются *научно-образовательный центры*, которые имеют возможность обеспечить непосредственное взаимодействие ведущих учёных с талантливыми студентами, аспирантами, молодыми специалистами.

Многие перспективные исследования ведутся в настоящее время в области нанонауки и нанотехнологии, в науке о живых системах и биотехнологиях, в сфере информационно-телекоммуникационных систем и в науке, связанной с изучением мозга, – в

нейронауке (интегрированные нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии). Во всех этих случаях речь идет о системах, состоящих из большого количества элементов, каждый из которых имеет сложную динамику. Все эти направления объединяет так называемая «нелинейная наука», предлагающая ряд эффективных методов и интегрированных технологий, которые дают ключ к пониманию сложных процессов в системах различной природы. Интенсивное развитие научных исследований в этих направлениях приводит к установлению важных междисциплинарных связей между ними.

Эта идея была положена в основу функционирования научно-образовательного центра «Нелинейная динамика сложных систем» (НОЦ НДСС) в *Саратовском государственном техническом университете им. Ю.А. Гагарина*.

Основными целями создания НОЦ стали: интеграция естественно-научных и социально-гуманитарных исследований в рамках концепций синергетики и нелинейной динамики; проведение междисциплинарных исследований на основе применения методов и представлений нелинейной динамики в области интегрированных технологий (анализ живых систем и социальных объектов для построения количественных моделей нелинейных процессов и моделей окружающей среды; анализ и прогноз рисков и катастроф в окружающей среде, предупреждение чрезвычайных ситуаций; разработка новых методов медицинской диагностики и интерпретации диагностических данных с использованием аппарата нелинейной динамики); разработка учебных программ и курсов лекций, написание методических пособий и монографий, проведение школ, семинаров и конференций для подготовки высококвалифицированных специалистов, исследователей и преподавателей, обладающих профессиональными навыками в области междисциплинарных исследований, системного анализа и синтеза; разработка стандартов

новых междисциплинарных направлений и магистерских программ; популяризация современной междисциплинарной науки; профориентация молодежи.

Создавая такую структуру, любой университет должен соблюдать некоторый баланс между образовательными и научными задачами. Среди *образовательных задач* НОЦ выделяют: развитие инновационных подходов к подготовке инженерных кадров с ориентацией на запросы работодателей (от региональных до международных), профессиональных сообществ и бизнес-структур; обеспечение соответствия образовательных программ, разрабатываемых в соответствии с ФГОС, требованиям современного рынка труда; внедрение инновационных образовательных технологий, отвечающих современным тенденциям развития образования и обеспечивающих эффективную реализацию соответствующих программ; привлечение к выполнению научно-исследовательских работ и инновационной деятельности студентов, магистрантов и аспирантов; развитие социального партнерства в научно-исследовательской, образовательной и социальной сферах [6; 7].

Решая *научные задачи*, НОЦ «Нелинейная динамика сложных систем» концентрирует усилия на интеграции естественных и гуманитарных исследований, расширяя при этом круг специальностей и выходя за рамки традиционных инженерных направлений подготовки. Это своеобразный ответ на быстроизменяющуюся ситуацию, когда невозможно предсказать востребованность той или иной профессии в ближайшем будущем. Таким образом, в научной составляющей выделились следующие направления:

- создание инфраструктуры НОЦ «НДСС», позволяющей оптимально решать поставленные научно-исследовательские и образовательные задачи на современном научном и методическом уровне, эффективно взаимодействовать с другими вузами Саратовского региона, региональными про-

мышленными предприятиями и научными учреждениями, а также интегрироваться в международную систему нелинейной науки и образования;

- содействие развитию приоритетных направлений научных разработок СГТУ им. Ю.А. Гагарина в области интегрированных технологий; фундаментальные и прикладные исследования в области применения методов нелинейной динамики в исследованиях сложных систем различной природы (телекоммуникационные и информационные технологии, окружающая среда и медицина, биомедицинские технологии, геофизика, общество и образование и т.д.) [8–9];

- объединение научного потенциала социально-гуманитарного и естественно-научного профиля СГТУ им. Ю.А. Гагарина для фундаментальных междисциплинарных исследований по перспективным направлениям, определяющим прогресс в области естествознания и образования; долгосрочная поддержка прикладных исследований, нацеленных на коммерциализацию разработок;

- заключение договоров о научно-образовательном сотрудничестве с российскими и международными профильными организациями и учреждениями; проведение совместных грантовых и иных разработок;

- привлечение для работы специалистов в области междисциплинарных исследований из Саратовского региона и России с созданием эффективно работающих научных групп по конкретным направлениям;

- развитие российского и международного сотрудничества в области современных образовательных практик и исследований в области естествознания.

За два года существования НОЦ все эти задачи в значительной мере удалось реализовать. НОЦ НДСС стал центром междисциплинарных исследований на стыке актуальных и прорывных научных направлений.

Сотрудниками были выиграны и успешно выполнены пять проектов ФЦП «Кадры», в том числе два – на поддержку развития НОЦ и один – на выполнение работ под руководством известного зарубежного исследователя, профессора испанского университета Компутенсе В.А. Макарова – специалиста в области нейронауки и использования аппарата нейронных сетей для построения моделей когнитивной деятельности. Также было получено финансирование РФФИ в рамках программы международных исследований (совместный грант с НАН Украины). НОЦ принял на стажировку молодых исследователей из ближнего зарубежья (Белоруссия).

На базе НОЦ был проведён международный семинар «Сложные сети: теория и приложения в нейронауке», который собрал участников из Голландии, Испании, Италии, России. Сотрудниками центра были опубликованы три монографии и более 40 научных статей в ведущих зарубежных и российских научных журналах, входящих в системы Web of Science и Scopus. Среди них – *Physical Review Letters* (импакт-фактор – 7.943), *Physical Review B* (3.767), междисциплинарный журнал нелинейной науки *CHAOS* (2.212), *Physical Review E* (2.312), *Успехи физических наук* (1.78), *Brain Research* (2.28).

С лекциями для студентов выступили учёные с мировым именем: профессор Жиль Ван Люжетаалар (Центр сознания Радбаут университета Наймеген, Нидерланды), профессор Стефано Бокалетти (Институт сложных систем, Флоренция, Италия), профессор Валерий Макаров (Университет Компутенсе, Мадрид, Испания), профессор А.А. Кураев (Минск, Беларусь), – что позволило донести до студентов и аспирантов результаты исследований, проводимых в ведущих мировых научных центрах. Лекции вызвали огромный интерес не только студентов, но и профессорско-преподавательского состава вуза, а также научной общественности Саратова. Следует отме-

тить, что лекции были прочитаны на английском языке, и студенты смогли ощутить атмосферу современной международной научной конференции. В СГТУ проходили совместные научные семинары с представителями Харьковского института радиоп физики и электроники НАН Украины, Нижегородского государственного университета, Московского государственного университета и др.

Общая идеология и атмосфера НОЦ НДСС способствовали привлечению к сотрудничеству научных групп, работающих в очень разных (на первый взгляд, несовместимых) направлениях, что привело к зарождению и развитию ряда оригинальных междисциплинарных тем. Как структурное подразделение вуза, НОЦ становится подлинным центром междисциплинарного взаимодействия.

В заключение отметим, что создание такого подразделения в рамках технического университета позволило качественно изменить организацию учебного процесса, сделать подготовку будущего специалиста открытой системой с привлечением ведущих специалистов. НОЦ становится точкой роста и развития принципиально нового высшего учебного заведения, студенты которого находятся в ситуации настоящей научно-исследовательской и инновационной деятельности. При подобном подходе уже на этапе обучения они включаются в реализацию задач, стоящих перед научными коллективами и региональным бизнесом. Инновационная среда позволяет быстро и эффективно адаптировать образовательные программы, учебно-методическую и научно-исследовательскую работу к меняющимся условиям российского и международного образовательного пространства. Она способствует созданию условий для развития образовательной деятельности на выпускающих кафедрах университета на основе интеграции образования, науки и инновационной деятельности, для международного сотрудничества, социального

партнерства с предприятиями и научными институтами РАН.

Научно-образовательный процесс, построенный с использованием интеллектуальных и технических ресурсов научно-образовательного центра, ориентирует будущего специалиста-инженера как минимум на 10–15 лет вперед. Таким образом, в будущих выпускниках закладывается стремление перспективно мыслить, быстро адаптироваться к меняющимся условиям высокотехнологичного общества и глобализации экономических и социальных процессов.

Литература

1. Иванов В.Г., Кондратьев В.В., Кайбияйнен А.А. Современные проблемы инженерного образования: итоги международных конференций и научной школы // Высшее образование в России. 2013. № 12. С. 66–77.
2. Ташкинов А.А., Петров В.Ю., Макаревич В.И. Приоритеты и перспективы развития регионального инженерного вуза как национального исследовательского университета // Высшее образование в России. 2013. № 11. С. 42–50.
3. Александров А.А., Федоров И.Б., Медведев В.Е. Инженерное образование сегодня: проблемы и решения // Высшее образование в России. 2013. № 12. С. 3–8.
4. Федоров И.Б., Медведев В.Е. Инженерное образование: проблемы и задачи // Высшее образование в России. 2011. № 12. С. 54–60.
5. Чванова М.С., Храмова М.В. Синергетический подход к модернизации образовательных технологий в системе открытого образования // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2011. Т. 103. № 11. С. 95–109.
6. Левых А.Ю., Ведерникова А.В. Роль научно-образовательного центра в инновационном развитии вуза // Высшее образование в России. 2013. № 11. С. 118–121.
7. Чванова М.С., Храмова М.В., Молчанов А.А. Социальное партнерство – один из механизмов совершенствования социаль-

- но-инновационной деятельности вуза // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. Т. 15. № 2. С. 581–601.
8. Стриханов М.Н., Трубецков Д.И., Короновский А.А., Шараевский Ю.П., Храмов А.Е. Высшая школа России с позиций нелинейной динамики (проблемы, оценки, модели). М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. 192 с.
9. Стриханов М., Трубецков Д., Короновский А., Храмов А. Анализ и прогноз измененный научно-педагогического потенциала высшей школы // Высшее образование в России. 2003. № 3. С. 3–17.

Авторы:

ПЛЕВЕ Игорь Рудольфович – д-р ист. наук, профессор, ректор, Саратовский государственный университет имени Ю.А. Гагарина, rectorat@sstu.ru

ХРАМОВ Александр Евгеньевич – д-р физ.-мат. наук, профессор, руководитель НОЦ «Нелинейная динамика сложных систем», Саратовский государственный университет им. Ю.А. Гагарина, hramovae@gmail.com

ИВАНОВ Алексей Викторович – канд. геол.-минерал. наук, декан факультета экологии и сервиса, Саратовский государственный университет им. Ю.А. Гагарина, yashkovia@mail.ru

ХРАМОВА Марина Викторовна – канд. пед. наук, ст. научн. сотрудник, Саратовский государственный университет им. Ю.А. Гагарина, mhramova@gmail.com

МОСКАЛЕНКО Ольга Игоревна – канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотрудник, Саратовский государственный университет им. Ю.А. Гагарина, o.i.moskalenko@gmail.com

PLEVE I.R., KHRAMOV A.E., IVANOV A.V., KHRAMOVA M.V., MOSKALENKO O.I. RESEARCH AND EDUCATION CENTER AS A “POINT OF GROWTH” OF INNOVATION DEVELOPMENT OF A TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract. The article is devoted to the experience of establishing a Research and Education Center (REC) «Nonlinear Dynamics of Complex Systems» at Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin. The basic objective of REC was conducting of innovative interdisciplinary studies based on the application of the methods and concepts of nonlinear dynamics and integrated technologies (nano-, bio-, information and cognitive) with the active participation of students, postgraduates and young scientists. An important feature of the REC's activity is a systematic participation of the leading Russian and foreign scientists, which is expressed in scientific workshops conducted on the basis of Saratov State Technical University, lectures for the students of the Technical University, as well as a work as the supervisors of the scientific projects and grants supported by international programs, the Russian Federal Program « Human resources», Russian Foundation for Basic Research, Ministry of Education and Science.

Keywords: technical university, Research and Education Center, integrated technology, innovation environment, engineering education

References

- Ivanov V.G., Kondratyev V.V., Kaybiyaynen A.A. (2013) [Modern problems of engineering education: the results of international conferences and scientific schools]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No 12, pp. 66-77. (In Russ.).
- Tashkinov A.A., Petrov V.Y., Makarevich V.I. (2013) [Priorities and perspectives of development of the large regional engineering education establishment as the national research university]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No 11, pp. 42-50. (In Russ.).
- Alexandrov A.A., Fedorov I.B., Medvedev V.Y. (2013) [Engineering education today: problems and solutions]. *Vysshee obrazovanie v*

- Rossii [Higher Education in Russia]. No 12, pp. 3-8. (In Russ.)
4. Fedorov I.B., Medvedev V.Y. (2011) [Engineering education: issues and challenges]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No 12, pp. 54-60. (In Russ.).
 5. Chvanova M.S., Khramova M.V. (2010) [Synergetic approach to the modernization of educational technologies in open education]. *Vestnik Tambovskogo Universiteta. Seriya: Gumanitarnie nauki* [Journal "Tambov University Review. Series: Humanities"]. Vol. 103, no 11, pp. 95-109. (In Russ.).
 6. Levikh A.Y., Vedernikova L.V. (2013) [The role of the research and education center in innovation development of a higher educational institution]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No 11, pp. 118-121. (In Russ.).
 7. Chvanova M.S. Khramova M.V., Molchanov A.A. (2012) [Social partnership – one of the mechanisms to improve the social innovation activity of the university]. *Obrazovatel'nye tekhnologii i obshchestvo* [Educational Technology & Society]. Vol. 15, no 2, pp. 581-601. (In Russ.).
 8. Strikhanov M.N., Trubetskov D.I., Koronovsky A.A., Sharaevsky Yu.P., Khramov A.E. (2007) *Vyssbaya shkola Rossii s pozitsiy nelineynoy dinamiki (problemi, otsenki, modeli)* [Higher School of Russia from the position of nonlinear dynamics (problem assessment model)]. Moscow: FIZMATLIT Publ., 192 p.
 9. Strikhanov M.N., Trubetskov D., Koronovskiy A.A., Khramov A.E. (2003) [Analysis and forecast of changes of scientific and pedagogical potential of higher education]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher Education in Russia]. No 3, pp. 3-17. (In Russ.)

Authors:

PLEVE Igor R. – Dr. Sci. (History), Prof., Rector, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, rectorat@sstu.ru

KHRAMOV Alexandr E. – Dr. Sci (Philosophy), Prof., Head of REC «Nonlinear dynamics of complex systems», Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, hramovae@gmail.com

IVANOV Aleksey V. – Cand. Sci. (Geol.-Mineral.), Dean of the Faculty of Ecology and service, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, yashkovia@mail.ru

KHRAMOVA Marina V. – Cand. Sci. (Pedagogy), Senior Researcher, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, mhramova@gmail.com

MOSKALENKO Olga I. – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Senior Researcher, Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, Saratov, Russia, o.i.moskalenko@gmail.com

**В.А. ГУРТОВ, профессор, директор
Л.М. СЕРОВА, начальник отдела
И.С. СТЕПУСЬ, научный сотрудник
Е.А. ФЕДОРОВА, научный сотрудник
Д.М. МОРОЗ, научный сотрудник
Центр бюджетного мониторинга
Петрозаводский государственный
университет**

**Развитие системы
мониторинга
трудоустройства
выпускников**

В статье рассмотрен комплексный подход к проведению мониторинга трудоустройства выпускников. По результатам мониторинга сформированы аналитические материалы о состоянии трудоустройства выпускников учреждений высшего профессионального образования.

Ключевые слова: высшее образование, выпускник, трудоустройство выпускников, верификация показателей трудоустройства