

О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций 2015 – О проведении мониторинга эффективности образовательных организаций высшего образования. Приказ МОН РФ от 06 марта 2015 г. № 154.

Пешина, Кузьмин 2010 – Пешина Э.В., Кузьмин Е.А. Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы студентов. – Екатеринбург: УрГЭУ, 2010.

Экспертно-аналитический центр РАН 2015 – Экспертно-аналитический центр РАН. Стандарты выполнения научно-исследовательской работы (НИР). URL: <http://eac-ras.ru/NIR/>. (дата обращения: 08.09.2015).

Vladimir Y. Bodryakov, Anton A. Bykov
**SCIENTIFIC RESEARCH AS A TOOL FOR FORMING
PROFESSIONAL COMPETENCIES OF STUDENTS AND
ACADEMIC REPUTATION OF THE UNIVERSITY**

The paper discusses various aspects and gives recommendations for the organization and provision of effectiveness of scientific research in higher school as a key instrument for forming professional competencies of students and academic reputation of the university.

Key words: academic reputation of the university, quality of education, professional competencies, scientific research.

Код ВАК 13.00.01; 13.00.08

В. Ю. Бодряков, Л. Р. Ушакова

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ,
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «01.03.02 –
ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА»**

В работе описан авторский опыт практической работы по отработке индивидуализированного технологического подхода к целевому формированию регламентируемых профильным ФГОС исследовательских компетенций учащихся на примере студентов УрГПУ, обучающихся по направлению «01.03.02 – Прикладная математика и информатика». Предлагаются пути дальнейшего развития подхода.

Ключевые слова: исследовательские компетенции, научно-исследовательская работа (НИР), научно-исследовательская работа студентов (НИРС), федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС), формирование компетенций.

Недавно утвержденная Постановлением Правительства РФ Федеральная целевая программа (ФЦП) развития образования в России на 2016 – 2020 гг.²⁸ ставит целью «...создание условий для эффективного развития российского образования, направленного на обеспечение доступности качественного образования, отвечающего требованиям современного инновационного социально ориентированного развития Российской Федерации». ФЦП развития образования по цели и решаемым задачам тесно коррелирует со Стратегией инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г.²⁹, которая ставит стратегической целью обеспечение глобальной конкурентоспособности РФ, в том числе по приоритетным направлениям развития науки и образования. Из сказанного прямо вытекает фундаментальная значимость научно-исследовательской работы (НИР), осуществляемой в образовательных учреждениях, в том числе с привлечением к исследованиям студентов (НИРС), обобщенно НИР(С), с точки зрения обеспечения конкурентного качества профессионального образования и всех его институтов³⁰.

Мировая конкуренция на глобальном рынке знаний является весьма жесткой; некоторые вузы страны, даже щедро централизованно финансируемые Правительством РФ в рамках Федеральной программы³¹ «5–100–2020» не выдерживают этой конкуренции и быстро теряют свои позиции. В качестве примера в табл. 1 приведена динамика рейтинга (места в рейтинговом списке вузов мира) Уральского Федерального университета:

Таблица 1
Динамика рейтинга УрФУ³² в QS World University Rankings³³

Бодряков Владимир Юрьевич, заведующий кафедрой высшей математики Уральского государственного педагогического университета (620151, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9); доктор физико-математических наук, доцент.

Bodryakov Vladimir, the Head of the Department of Higher Mathematics of Ural State Pedagogical University (620151, Ekaterinburg, K-Liebknacht Street, 9); Doctor of Physics and Mathematics, associate professor.

Телефон/Phone: +7 (343) 371-29-10. Электронная почта/E-mail: Bodryakov_VYu@el.ru

Ушакова Люция Рашитовна, студент Института математики, информатики и информационных технологий Уральского государственного педагогического университета (620151, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9).

Ushakova Lucia, the student of the Institute of mathematics, Informatics and information technologies of Ural State Pedagogical University (620151, Ekaterinburg, K-Liebknacht Street, 9).

Электронная почта/E-mail: UshakovaLR@mail.ru

²⁸ Федеральная целевая программа развития образования 2015.

²⁹ Стратегия инновационного развития РФ 2011.

³⁰ См.: Бодряков, Быков 2014: 154-158; QS World University Rankings 2015.

³¹ Постановление Правительства РФ 2013.

³² Для сравнения (2015): МГУ – 108 место; СПбГУ – 256; НГУ – 317.

³³ QS World University Rankings 2015.

Годы	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16
Рейтинг	431	451–500	501–550	551–600	601 – 650

Важная роль НИР(С) в формировании профессиональных компетенций российских студентов отражена в Федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования (ФГОС ВО) по многим направлениям подготовки. Так, ФГОС «01.03.02 – Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)»³⁴ указывает, что одним из видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник, является научно-исследовательская деятельность. Особенностью промышленно насыщенного Уральского региона является приоритетная необходимость в технологичной массовой подготовке профессиональных и конкурентоспособных инженерных кадров. Эта проблема явилась основанием для разработки и начала реализации проекта «Уральская инженерная школа»³⁵. Важнейшей составляющей инженерной подготовки является формирование у студентов устойчивых навыков исследовательской деятельности. Добавим к сказанному, что проблема эффективной организации НИР(С) в вузе не нова и широко обсуждается как отечественными³⁶, так и зарубежными авторами³⁷. Однако, как показал наш анализ, явно недостаточно работ, авторы которых описывали и анализировали бы опыт практической реализации собственных идей, высказанных ими на страницах своих статей и монографий.

Целью настоящей работы, продолжающей и развивающей идею ранее опубликованной статьи³⁸, является обобщение опыта авторов по поиску и практической реализации на базе кафедры высшей математики (КВМ) УрГПУ технологического, и при этом индивидуализированного, подхода к формированию и развитию исследовательских компетенций студентов УрГПУ, обучающихся по направлению 01.03.02. Важно также зафиксировать успехи и обсудить затруднения, предложить пути совершенствования подхода.

³⁴ ФГОС ВО 2015.

³⁵ О комплексной программе «Уральская инженерная школа» 2014.

³⁶ См.: Бодряков, Быков 2014: 154-158; Кирилова 2008: 390-395; Комарова 2008: 69-77; Михелькевич, Костылева 2010: 352-355; Роботова 2011: 47-54; Рындина 2011: 127-131; Самсонова 2013: 600-603; Середенко 2013; Сычкова 2002; Федосова 2006: 65-67; Чумичева 2009: 13-18; Шестак 2011: 115-119; Шестак, Чмыхова 2007.

³⁷ См.: Borsen 2008: 179-186; Ellis 2004: 1835-1853; Hampden-Thompson, Bennett 2013: 1325-1343; Hsu, van Eijck Roth 2010: 1243-1266; Laubach, Crofford, Marek 2012: 1769-1794; Rahm, Downey 2002: 253-257; Rylands, Simbag, Matthews, Coady, Belward 2013: 834-845; Sherrod, Dwyer, Narayan 2009: 247-257; Smith, Mulhall, Gunstone, Hart 2015: 1504-1523; Woods-Townsend, Christodoulou, Rietdijk, Byrne, Griffiths, Grace 2015: 1-25.

³⁸ Бодряков, Ушакова 2015: 172-181.

Для решения проблемы формирования устойчивых навыков НИР и соответствующих профессиональных компетенций у студентов-прикладников КВМ УрГПУ выбрала собственное уникальное научное направление, связанное со статистической обработкой и корреляционным анализом данных по ключевым термодинамическим свойствам твердых тел. В частности, данных по теплоемкости и коэффициенту теплового расширения галогенидов (солей) щелочных металлов. Перед кафедрой стояла не решавшаяся ранее непростая задача по приведению во взаимное соответствие требований ФГОС в части массового технологичного формирования и развития исследовательских компетенций бакалавров и имеющегося невысокого уровня их подготовленности и мотивации.

С учетом специфики проводимых исследований студенты распределились на пары, так что каждая парная бригада могла работать независимо от других бригад. До определенной стадии независимо друг от друга могли действовать и члены одной парной бригады. Однако, с учетом конечной цели работы – проведение корреляционного анализа температурных зависимостей теплоемкости и коэффициента теплового расширения (КТР), наступал этап, когда данные должны были быть объединены в общую таблицу, так чтобы в соответствующих температурных точках имелись данные и по теплоемкости, и по КТР (см. рис. 1 и 2).

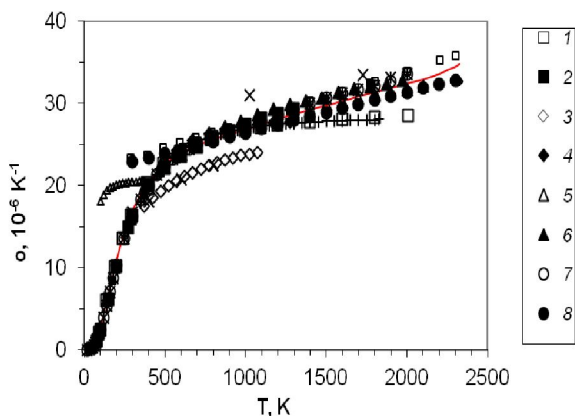


Рис. 1. Температурная зависимость объемного коэффициента теплового расширения $\alpha(T)$ корунда. Символы – табличные данные разных авторов; сплошная линия – тренд³⁹.

³⁹ Бодряков, Быков 2015: 30-33.

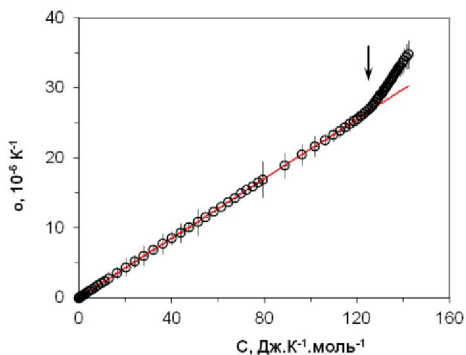


Рис. 2. Корреляционная зависимость КТР и теплоемкости $\alpha(C)$ корунда. Стрелка маркирует классический предел теплоемкости Дюлонга и Пти; сплошная линия – прямая линейной регрессии⁴⁰.

Существующие данные по теплоемкости и КТР даже простых, казалось бы хорошо изученных твердых тел, подчас весьма противоречивы и немногочисленны. Таким образом, перед студентами сразу возникает конкретная, фактически инженерная, задача оценки величины указанного свойства и ее достоверности для указанных условий. Для решения этой задачи необходим тщательный анализ первоисточников данных. С учетом часто имеющих место противоречивости и, к тому же, малочисленности данных разных исследований возникает задача их обобщенного описания с помощью усредняющей и сглаживающей трендовой температурной зависимости.

По мере накопления достаточного количества табличных данных формируется и уточняется представление о трендовой температурной зависимости конкретного свойства (как, например, на рис. 1). Корреляционная зависимость (рис. 2) имеет характерный «билинейный» вид с изломом, соответствующим достижению теплоемкостью классического предела Дюлонга и Пти, выше которого, по-видимому, происходит смена механизмов формирования теплоемкости и (или) коэффициента теплового расширения. Это позволяет сформулировать гипотезу о том, что такое поведение характерно для всех, или, во всяком случае, большинства твердых тел. Собственно, проверка этой гипотезы на примере различных твердых тел и составляет конкретно-научное содержание педагогической работы по целенаправленному формированию исследовательских компетенций обучающихся. При этом работа имеет фундаментальную научную значимость, поскольку до сих пор не установлены

⁴⁰ Там же.

физические причины столь тесной и протяженной линейной корреляции до сих пор считавшихся независимыми свойств.

По завершении статистической обработки, корреляционного анализа данных и удостоверения в справедливости сформулированной гипотезы для изучаемого вещества студенты переходят к этапу подготовки рукописи для рецензируемого журнала, осваивая тем самым компетенции, связанные с подготовкой научных и научно-технических отчетов и представления результатов исследовательской деятельности. Помощь в этом студентам оказывает изучение работ других авторов, а также методических рекомендаций по подготовке научных публикаций⁴¹. Направление рукописи статьи, оформленной в соответствии с правилами журнала, каждой исследовательской бригадой в адрес редакции журнала (в том числе уровня ВАК, WoS, Scopus) завершает основной массовый технологический этап формирования исследовательских компетенций обучающихся.

Отметим, что описанная работа технологична и легко масштабируема, так как непосредственно может быть распространена на гораздо большее число участников. Кроме того, очевидно, в работу могут быть вовлечены учащиеся с ограниченными возможностями здоровья; в этом случае просто возрастает роль удаленных (электронных) коммуникаций участников. Работа также может быть непосредственно обобщена на область гуманитарных исследований.

В заключение. В работе описан успешный, и с большой долей уверенности – инновационный, авторский опыт практической работы по отработке индивидуализированного технологического подхода к целевому формированию регламентируемых ФГОС исследовательских компетенций учащихся на примере студентов УрГПУ, обучающихся по направлению «01.03.02 – Прикладная математика и информатика». Предложены пути дальнейшего развития подхода.

Список источников и литературы

- Авдеева, Лобанова, Сусь 2014** – Авдеева Н., Лобанова Г., Сусь И. Культура подготовки и представления научных работ // Качество Образования. – 2014. – № 7-8. – С. 52-56.
- Бодряков, Быков 2014** – Бодряков В.Ю., Быков А.А. Научно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа студентов как инструменты формирования профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза // Педагогическое образование в России. – 2014. – № 8. – С. 154-158.

⁴¹ См., напр.: Авдеева, Лобанова, Сусь 2014: 52-56; Экспертно-аналитический Центр РАН 2015.

- Бодряков, Быков 2015** – Бодряков В.Ю., Быков А.А. Корреляционные характеристики температурного коэффициента объемного расширения и теплоемкости корунда // Стекло и Керамика. – 2015. – № 2. – С. 30-33.
- Бодряков, Ушакова 2015** – Бодряков В.Ю., Ушакова Л.Р. Практический опыт формирования исследовательских компетенций студентов, обучающихся по направлению «01.03.02 – Прикладная математика и информатика» // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 7. – С. 172-181.
- Кирилова 2008** – Кирилова Г.И. Исследовательская компетентность специалиста информационного общества // Educational Technology & Society. – 2008. – Т. 11. – № 4. – С. 390-395.
- Комарова 2008** – Комарова Ю.А. Научно-исследовательская компетентность специалистов: функционально-содержательное описание // Известия РГПУ им. А.И. Герцена. – 2008. – Вып. 11 (68). – С. 69-77.
- Михелькевич, Костылева 2010** – Михелькевич В.Н., Костылева И.Б. Педагогическая система формирования у студентов профессиональных научно-исследовательских компетенций // Известия Самарского научного центра РАН. – 2010. – Т. 12. – № 3. – С. 352-355.
- О комплексной программе «Уральская инженерная школа» 2014** – О комплексной программе «Уральская инженерная школа». Указ Губернатора Свердловской области от 6 октября 2014 г. № 453-УГ. URL: <http://www.pravo.gov66.ru/2564/> (дата обращения: 02.07.2015).
- Постановление Правительства РФ 2013** – Постановление Правительства РФ от 16 марта 2013 г. № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров».
- Роботова 2011** – Роботова А.С. Надо ли учить академической работе и академическому письму? // Высшее образование в России. – 2011. – № 10. – С. 47-54.
- Рындина 2011** – Рындина Ю.В. Формирование исследовательской компетентности студентов в рамках аудиторных занятий // Молодой ученый. – 2011. – Т. 2. – № 4. – С. 127-131.
- Самсонова 2013** – Самсонова Е.В. Применение исследовательского подхода к обучению как неотъемлемое условие формирования культуры учебно-исследовательской деятельности студентов младших курсов // Молодой ученый. – 2013. – № 4. – С. 600-603.

- Середенко 2013** – Середенко П.В. Формирование исследовательских компетенций у выпускников педвузов. – Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2013.
- Стратегия инновационного развития РФ 2011** – Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 г. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. № 2227-р.
- Сычкова 2002** – Сычкова Н.В. Организация исследовательской деятельности студентов университета. – Магнитогорск: МагГУ, 2002.
- ФГОС ВО 2015** – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки «01.03.02 – Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата)». Утвержден Приказом МОН РФ от 12 марта 2015 г. № 228.
- Федеральная целевая программа развития образования 2015** – Федеральная целевая программа развития образования на 2016 – 2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства РФ от 23 мая 2015 г. № 497.
- Федосова 2006** – Федосова И.В. Школа молодого исследователя как форма повышения качества научно-исследовательской работы студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2006. – № 6. – С. 65-67.
- Чумичева 2009** – Чумичева Р.М. Формирование исследовательских компетенций у студентов в процессе педагогической практики // Вестник Нижневартковского государственного университета. – 2009. – № 3. – С. 13-18.
- Шестак 2011** – Шестак В.П., Шестак Н.В. Формирование научно-исследовательской компетентности и «академическое письмо» // Высшее образование в России. – 2011. – № 12. – С. 115-119.
- Шестак, Чмыхова 2007** – Шестак Н.В., Чмыхова Е.В. Научно-исследовательская деятельность в вузе (Основные понятия, этапы, требования). – М.: Изд-во СГУ, 2007.
- Экспертно-аналитический Центр РАН 2015** – Экспертно-аналитический Центр РАН. Стандарты выполнения научно-исследовательской работы (НИР). URL: <http://eac-ras.ru/NIR> (дата обращения: 02.07.2015).
- Borsen 2008** – Borsen T. Developing ethics competencies among science students at the University of Copenhagen // European Journal of Engineering Education. – 2008. – V. 33. – Issue 2. – P. 179-186.
- Ellis 2004** – Ellis R.A. University student approaches to learning science through writing // International Journal of Science Education. – 2004. – V. 26. – Issue 15. – P. 1835-1853.

- Hampden-Thompson, Bennett 2013** – Hampden-Thompson G., Bennett J. Science Teaching and Learning Activities and Students' Engagement in Science // *International Journal of Science Education*. – 2013. – V. 35. – Issue 8. – P. 1325-1343.
- Hsu, van Eijck, Roth 2010** – Hsu P.L., van Eijck M., Roth W.M. Students' Representations of Scientific Practice during a Science Internship: Reflections from an activity-theoretic perspective // *International Journal of Science Education*. – 2010. V. 32. – Issue 9. – P. 1243-1266.
- Laubach, Crofford, Marek 2012** – Laubach T.A., Crofford G.D., Marek E.A. Exploring Native American Students' Perceptions of Scientists // *International Journal of Science Education*. – 2012. – V. 34. – Issue 11. – P. 1769-1794.
- QS World University Rankings 2015** – QS World University Rankings. URL: <http://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2015> (дата обращения: 14.09.2015).
- Rahm, Downey 2002** – Rahm J., Downey J. "A Scientist Can Be Anyone!" Oral Histories of Scientists Can Make "Real Science" Accessible to Youth // *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*. – 2002. – V. 75. – Issue 5. – P. 253-257.
- Rylands, Simbag, Matthews, Coady, Belward 2013** – Rylands L., Simbag V., Matthews K. E., Coady C., Belward S. Scientists and mathematicians collaborating to build quantitative skills in undergraduate science // *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. – 2013. – V. 44. – Issue 6. – P. 834-845.
- Sherrod, Dwyer, Narayan 2009** – Sherrod S.E., Dwyer J., Narayan R. Developing science and math integrated activities for middle school students // *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. – 2009. – V. 40. – Issue 2. – P. 247-257.
- Smith, Mulhall, Gunstone, Hart 2015** – Smith D.V., Mulhall P.J., Gunstone R.F., Hart C.E. What Account of Science Shall We Give? A Case Study of Scientists Teaching First-year University Subjects // *International Journal of Science Education*. – 2015. – V. 37. – Issue 9. – P. 1504-1523.
- Woods-Townsend, Christodoulou, Rietdijk, Byrne, Griffiths, Grace 2015** – Woods-Townsend K., Christodoulou A., Rietdijk W., Byrne J., Griffiths J.B., Grace M.M. Meet the Scientist: The Value of Short Interactions Between Scientists and Students // *International Journal of Science Education*. – Part B. – 2015. – P. 1-25.

Vladimir Y. Bodryakov, Lucia R. Ushakova
**PRACTICAL EXPERIENCE IN FORMING RESEARCH
COMPETENCIES OF STUDENTS STUDYING IN THE FIELD
«01.03.02 - APPLIED MATHEMATICS AND INFORMATICS»**

The paper describes the author's practical experience in working out individualized technological approach to forming regulated by profile FSES HE scientific-research competencies of students exempling with USPU students studying in the field «01.03.02 – Applied Mathematics and Informatics». The ways proposed of further development of the approach.

Key words: research competence, scientific research work (SRW), scientific research work of students (SRWS), federal state educational standard (FSES), forming the competences.

Код ВАК 13.00.08

В. Ю. Бодряков

**ОБ ИДЕАЛЬНОМ И РЕАЛЬНОМ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА: ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ
И ПУТИ ПРОДВИЖЕНИЯ К НИМ**

На примере УрГПУ рассматривается соотношение идеального и реального в учебном процессе регионального педагогического вуза. Анализируются причины несоответствия между ними и предлагаются пути преодоления этого разрыва.

Ключевые слова: терминальные и инструментальные ценности образования, ценностная дезориентация.

Человек есть существо оценивающее, определяющее качество. Определение ценностей и установка их иерархии есть трансцендентальная функция сознания.

Н.А. Бердяев⁴²

Почти каждая проблема в Вашей жизни может быть решена, если Вы возвратитесь к своим базовым ценностям. В чем они заключаются?

Брайан Трейси⁴³

Бодряков Владимир Юрьевич, заведующий кафедрой высшей математики Уральского государственного педагогического университета (620151, Россия, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9); доктор физико-математических наук, доцент.

Bodryakov Vladimir Yuryevich, Head of the Department of Higher Mathematics of Ural State Pedagogical University (620151, Ekaterinburg, K-Liebknrecht Street, 9); Doctor of Physics and Mathematics, associate professor.

Телефон/Phone: +7 (343) 371-29-10. Электронная почта/E-mail: Bodryakov_VYu@el.ru

⁴² Бердяев 2004.

⁴³ Трейси 2001.