

**Бодряков Владимир Юрьевич,**

доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой высшей математики, Уральский государственный педагогический университет (Екатеринбург); 620151, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9, к. 21; e-mail: Bodryakov\_VYu@e1.ru.

**Быков Антон Александрович,**

выпускник, математический факультет, Уральский государственный педагогический университет (Екатеринбург); 620151, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, 9, к. 21.

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ И АКАДЕМИЧЕСКОЙ РЕПУТАЦИИ ВУЗА**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** академическая репутация вуза; качество образования; профессиональные компетенции; научно-исследовательская работа (НИР); научно-исследовательская работа студентов (НИРС).

**АННОТАЦИЯ.** Рассмотрены различные аспекты и даны рекомендации по организации и обеспечению эффективности научно-исследовательских работ и научно-исследовательских работ студентов в вузе как ключевых инструментов формирования профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза.

**Bodryakov Vladimir Yuryevich,**

Doctor of Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of Department of Higher Mathematics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

**Bykov Anton Aleksandrovich,**

Graduate, Faculty of Mathematics, Ural State Pedagogical University, Ekaterinburg, Russia.

**SCIENTIFIC RESEARCH AS A TOOL 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.

**ABSTRACT.** 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.

**ВВЕДЕНИЕ.** Национальная доктрина образования Российской Федерации [4], призванная «способствовать изменению направленности государственной политики в области образования, укреплению в общественном сознании представления об образовании и науке как определяющих факторах развития современного российского общества» [4], провозглашает одним из приоритетных направлений «интеграцию научных исследований с образовательным процессом; научных организаций с образовательными учреждениями» [Там же], ориентируя педагогических работников на участие в научной деятельности. О фундаментальной роли научно-исследовательской работы (НИР), осуществляемой в образовательных учреждениях, в том числе с привлечением к исследованиям студентов (НИРС) с точки зрения обеспечения конкурентного качества профессионального образования говорит, в частности, и Концепция развития математического образования [3]. В Концепции прямо указано: «Студенты, изучающие математику, включая информационные техноло-

гии, и их преподаватели должны участвовать в математических исследованиях и проектах» [3]. Разумеется, то же справедливо и по отношению к другим дисциплинам.

Ключевая роль НИР и НИРС в формировании профессиональных компетенций студентов отражена в федеральных образовательных стандартах высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по многим направлениям подготовки. Так, бакалавр, обучающийся по направлению подготовки 010300 – «Фундаментальная информатика и информационные технологии» [7], должен обладать следующими общекультурными (ОК) и профессиональными компетенциями (ПК): способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10); владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12); спо-

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13); способностью профессионально решать задачи производственной и технологической деятельности с учетом современных достижений науки и техники, в том числе разрабатывать математические, информационные и имитационные модели по тематике выполняемых исследований, создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных и т. д. (ПК-2); способностью в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности... (ПК-5)» и др. [7].

Аналогичные требования можно увидеть в ФГОС ВПО по другим направлениям подготовки не только в сфере физико-математического (группа направлений подготовки 010000), естественно-научного (группа 020000) и инженерного (группы 130000 – 240000 и др.) профессионального образования, но и в гуманитарной сфере (группы 040000, 050000, 080000 и др.). Так, согласно ФГОС ВПО по направлению 050100 – «Педагогическое образование» бакалавр готовится, в частности, к научно-исследовательской деятельности, включающей «сбор, анализ, систематизацию и использование информации по актуальным проблемам науки и образования; разработку современных педагогических технологий с учетом особенностей образовательного процесса, задач воспитания, обучения и развития личности; проведения экспериментов по использованию новых форм учебной и воспитательной деятельности, анализ результатов» [8]. Следует отметить, что для будущих педагогов важны не только их собственные исследовательские навыки и достижения, но и целенаправленное формирование компетенций в области организации исследовательской деятельности у своих будущих учеников и обучения ей.

Существенно, что научно-исследовательская деятельность является одним из значимых критериев оценки эффективности деятельности вузов [6]. Можно diskutieren по поводу валидности такого критерия достижения этого показателя, как «объем НИОКР в расчете на одного научно-педагогического работника», но ясно, что без систематической научно-исследовательской работы кафедр вуза достижение этого показателя едва ли возможно. В определении международных рейтингов высших учебных заведений [14], ежегодно проводимых подразделением «Times Higher Education» газеты «Times», научные исследования играют ключевую роль, и в совокупности обеспечивают до 70% от общего значе-

ния рейтинга вуза. Отметим в этой связи, что даже самый сильный вуз России – МГУ им. М. В. Ломоносова – занимает в рейтинге «Times» 2013–2014 г. приблизительно 240-ю позицию, т. е. очень далек от достижения заявленной амбициозной цели – вхождения в топ-100 ведущих вузов планеты. Очевидно, в российских вузах существует общая острая проблема организации и ведения эффективной научно-исследовательской деятельности на международном уровне. Причины такого положения дел требуют отдельного комплексного анализа (см. в этой связи, например, монографию В. А. Миронова и Э. Ю. Майковой [2]), однако, повторимся, без систематической коллективной (преподавательско-студенческой) научно-исследовательской работы достижение ключевых рейтинговых показателей вузами нереализуемо.

Добавим также, что проблема продуктивной организации НИР и НИРС в университетах и колледжах широко обсуждается в западных научно-методических изданиях (см., напр.: [13; 11; 12]). Авторы показывают, что качество образования, репутация вуза и затраты на исследования находятся в значимой положительной корреляционной связи [13], исследования, преподавание и публикационная активность взаимно дополняют друг друга [11], а приобретенные устойчивые навыки исследовательской деятельности являются важным конкурентным преимуществом выпускника [12]. Высокие требования к уровню организации НИР и НИРС в зарубежных вузах находят отражение в высоких официальных требованиях к профессиональным качествам и компетенциям профессуры. Так, в соответствующем документе системы менеджмента качества [1] новозеландского Оклендского университета (Auckland University, New Zealand, № 164 в рейтинге «Times» 2013–2014 г.) указывается, что «университет рассматривает звание “профессор” как знак отличия. Такое звание присуждается только тогда, когда заявитель продемонстрировал профессиональные и академические качества на международном уровне и в соответствии с самыми высокими этическими стандартами». Профессору Оклендского университета, в частности, необходимо:

- иметь публикации с результатами оригинальных исследований и других научных усилий в реферируемых журналах высокого международного уровня;

- иметь опубликованные в издательствах высокой национальной/международной репутации книги и монографии;

- иметь публикации с изложением результатов оригинальных исследований и других научных достижений в трудах кон-

ференций, которые предполагают независимую экспертную оценку;

- иметь награды и почетные звания национального и международного уровня;

- иметь опубликованные в издательствах с высокой национальной/международной репутацией передовые мультимедийные материалы и/или учебники в области знаний кандидата, предназначенные для использования в других учреждениях высокого уровня;

- иметь опыт участия и свидетельство о достижении успехов в сотрудничестве с ведущими научно-исследовательскими группами;

- быть способным привлекать средства из внешних источников;

- быть лидером в выполнении совместных программ научных исследований и разработок с другими учреждениями, включая университеты, правительственные учреждения, учреждения промышленности и торговли;

- привлекать младших коллег к исследовательским разработкам и эффективно осуществлять академическое руководство ими и др.

Целью настоящей работы является обобщение имеющегося опыта и выработка содержательных рекомендаций по результативной организации НИР и НИРС на уровне кафедры педагогического университета.

#### **НИР И НИРС НА КАФЕДРАХ ВУЗА.**

В данном разделе дадим краткую характеристику НИР и НИРС в вузе и сопутствующих им понятий как одной из важнейших компонент научно-педагогической деятельности вуза. По мнению авторов, разделение, а тем более противопоставление понятий НИР («научные исследования для преподавателей») и НИРС («научные исследования для студентов»), как это бывает на практике, является стратегически ошибочным. Ресурсов (временных, кадровых, инфраструктурных и пр.), потребных для организации неких «адаптированных специально для студентов» научных исследований, нет. Попытки ведения подобной «адаптированной НИРС» на практике сводятся, как правило, к «скачиванию» мало-мальски подходящей информации из Интернета и ее представлению, часто без глубокого вникания в проблему, в качестве очередной курсовой работы или студенческой публикации. Говоря прямо, такая «адаптированная НИРС» является лишь имитацией научно-исследовательской работы и приносит больше вреда, чем пользы. Говорить о формировании упомянутых выше профессиональных компетенций в области научно-исследовательской деятельности при таком подходе, очевидно, не приходится.

По нашему убеждению, студенты должны насколько возможно широко и глубоко привлекаться к выполнению реальных научных исследований в рамках соответствующих исследовательских программ кафедр вуза под руководством опытных научных руководителей из преподавателей или, возможно, приглашенных специалистов. Другое дело, что исследовательские задачи, которые научные руководители ставят перед своими младшими коллегами, должны быть посильны студентам для выполнения в разумные сроки. Понятие НИРС при таком подходе почти синонимично понятию НИР. Специфической особенностью, все же выделяющей понятие НИРС, является необходимость учета при планировании фактического уровня подготовленности студентов, календарных сроков, обусловленных графиком учебного процесса, наличия других видов учебной и внеучебной активности студентов.

Согласно ряду стандартов и рекомендаций [1; 5; 9], научно-исследовательская работа представляет собой деятельность, цель которой – получение новых или углубление уже имеющихся научных знаний и достижение конкретных практических инновационных результатов в определенной области. Содержание НИР определяется стандартами проведения научных исследований, требованиями заказчика или, в рамках вуза, образовательной и научно-исследовательской программой. НИР проводится в определенной последовательности.

1. Планирование НИР (выбор темы, составление рабочего плана и т. п.).

2. Формулирование гипотезы исследования, выбор метода ее проверки, сбор данных, анализ данных, подтверждение или опровержение гипотезы (в западных источниках этой стадии уделяется наибольшее внимание).

3. Создание текста НИР по результатам п. 1 и 2.

4. Публикация результатов работы в научных изданиях, участие в конференциях, семинарах.

5. Публичная защита курсовых, дипломных и диссертационных работ по итогам НИР.

НИР – важная составляющая и необходимое условие подготовки квалифицированных специалистов. Так, для получения степени кандидата или доктора наук необходимо самостоятельно выполнить диссертационную научно-исследовательскую работу. Считается, что в условиях современного информационного общества и постоянного обновления знаний способность быстро ориентироваться в потоке информации, анализировать ее, выделять нужное, прово-

дить самостоятельные исследования и доказывать их эффективность на практике – профессионально важные компетенции.

Научная работа (НИР и НИРС) в вузе выполняется под руководством опытного в данной сфере специалиста (научного руководителя). Задачи НИР:

- ознакомить исполнителей НИР с современными научными методами исследования и научить применять их на практике;
- научить самостоятельно планировать и организовывать НИР;
- выделить актуальные научные проблемы и найти пути их решения;
- поставить конкретные цели, сформулировать гипотезы и определить методы их практической проверки;
- провести экспериментальные исследования и зафиксировать их итоги;
- оформить результаты исследования в соответствии с существующими стандартами и представить их научной общественности;
- доказать правильность полученных результатов и их пользу для науки и практики, остоять свою точку зрения в научных дискуссиях путем публичной защиты, участия в конференциях, семинарах и т. п.;
- привить исполнителям высокие морально-этические качества и нормы поведения, присущие профессиональному исследователю.

НИР и НИРС в вузе успешно реализуются в тесной взаимосвязи и взаимодействии трех сторон, как это показано на рисунке.

Для результативности и эффективности НИР в вузе, по мнению авторов, необходимо выполнение ряда условий и рекомендаций. Сгруппируем их по выделенным выше аспектам и этапам НИР и НИРС.

● *Преподаватели.* В выполнении НИР должны принимать участие все работники из числа профессорско-преподавательского состава всех кафедр вуза. Руководство вуза

должно четко определить и письменно зафиксировать свою позицию по этому вопросу; во внутренних документах, посвященных системе качества, должны быть указаны конкретные количественные критерии, позволяющие оценить степень участия каждого работника профессорско-преподавательского состава в НИР. Например, вполне посильным является количественное требование опубликования каждым доцентом одной работы в год в журналах из списка ВАК; «профессорские критерии» должны быть строже. Наибольший вес должен быть придан независимым внешним критериям оценки (индекс Хирша; импакт-фактор журналов, в которых опубликованы работы; национальные и международные награды, премии, победы в конкурсах грантов, патенты, изобретения и т. п.). Вуз должен разработать и периодически пересматривать положение, определяющее порядок и виды поощрения сотрудников и студентов, добившихся значимых результатов в выполнении НИР и НИРС. Персональная публикационная активность каждого преподавателя, с учетом специфики реализуемой образовательной области, должна стать одним из определяющих факторов при переизбрании или карьерном продвижении. Вузам следует поощрять международное сотрудничество кафедр в выполнении совместных НИР, взаимный обмен специалистами, очное представление научных достижений на российских и международных конференциях и пр. Эффективное международное сотрудничество требует от каждого работника профессорско-преподавательского состава достаточной степени владения иностранным, предпочтительно английским, языком – вузы должны предоставлять работникам возможность систематического повышения квалификации в языковой подготовке.



Рис. Взаимодействующие стороны при выполнении НИР и НИРС

• *Студенты.* В выполнении НИРС, с учетом индивидуального уровня подготовки и склонностей, должны принимать участие все студенты института (факультета). Можно сказать, что НИРС, как и НИР, должна стать и быть тотальной. Вуз должен предоставить в доступных пределах возможность каждому студенту свободного и информированного выбора тематики исследований и научного руководителя. Осуществление такого выбора возможно, например, на основе публичного представления студентам проводимых их научными руководителями исследований; представления на официальном сайте информации о публикационной активности и наукометрических показателях научных руководителей; участия студентов в заседаниях научных семинаров кафедр и т. п. Персональная публикационная активность студента должна стать одним из главных разделов его портфолио и одним из определяющих критериев при решении вопроса о получении им высших оценок при защите выпускной работы; получении красного диплома; поступлении в магистратуру и аспирантуру; участии в программах международного академического обмена и т. п. При подготовке магистрантов, аспирантов и докторантов значение исследовательских навыков еще более возрастает и на определенном этапе становится определяющим.

• *Инфраструктура.* Уровень НИР и НИРС должен соответствовать лучшим отечественным и международным образцам в соответствующей области знаний. Достижение

такого уровня невозможно без надлежащего инфраструктурного и финансового обеспечения (оснащенные современным оборудованием исследовательские лаборатории; современная оргтехника и профессиональное программное обеспечение; оперативная работа библиотек в традиционной и электронной формах, включая электронную доставку документов, межбиблиотечный абонемент; высокоскоростной доступ в Интернет и др.).

• *Информирование общественности.* Результаты НИР и НИРС должны становиться достоянием широкой заинтересованной общественности. Для этого результаты научно-исследовательской деятельности кафедр вуза должны, в частности, публично и регулярно обсуждаться на научно-методических семинарах кафедр, публиковаться в реферируемых российских и международных научных изданиях с хорошей репутацией, представляться на конференциях и семинарах различного уровня.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** НИР и НИРС как неразрывные звенья системы менеджмента качества высшего профессионального образования играют важнейшую роль в формировании профессиональных компетенций студентов и академической репутации вуза. Для достижения результативности и эффективности НИР и НИРС требуются значительные системные целенаправленные усилия всех участников образовательного процесса. В долгосрочной перспективе это способно обеспечить высокие рейтинговые позиции и устойчивую привлекательность вуза в глазах общественности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 15.101-98. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. М. : ВНИИСтандарт Госстандарта России, 1998.
2. Миронов В. А., Майкова Э. Ю. Социальные аспекты активизации научно-исследовательской деятельности студентов вузов : моногр. Тверь : ТГТУ, 2004.
3. О Концепции развития математического образования в РФ : распоряжение Правительства России : от 24.12.2013 № 2506-р.
4. О национальной доктрине образования в Российской Федерации : постановление Правительства Российской Федерации : от 04.10.2000 № 751 // Российская газета : интернет-портал. 2000. 11 окт.
5. Пешина Э. В., Кузьмин Е. А. Методические рекомендации по организации научно-исследовательской работы студентов. Екатеринбург : УрГЭУ, 2010.
6. Протокол № ДЛ-12/05пр от 29.04.2013 заседания Межведомственной комиссии по проведению мониторинга деятельности государственных образовательных учреждений в целях оценки эффективности их работы и реорганизации неэффективных государственных образовательных учреждений. URL: <http://минобрнауки.рф> (дата обращения: 12.07.2014).
7. ФГОС ВПО по направлению подготовки «010300 – Фундаментальная информатика и информационные технологии» : утв. приказом МОН РФ № 712 от 08.12.2009.
8. ФГОС ВПО по направлению подготовки «050100 – Педагогическое образование» : утв. приказом МОН РФ № 46 от 17.01.2011.
9. Экспертно-аналитический центр РАН. Стандарты выполнения научно-исследовательской работы (НИР). URL: <http://eac-ras.ru/NIR/> (дата обращения: 12.07.2014).
10. Criteria Academic Grade of Professor – Standards and Criteria / The Univ. of Auckland (New Zealand). URL: <https://policies.auckland.ac.nz/policy-display-register/academic-grades-standards-and-criteria-professor.pdf> (date of access: 12.07.2014).
11. Fox M. Research, teaching and publication productivity: Mutuality versus competition in academia // Sociology of Education. 1992. Vol. 65, № 4. P. 293–305.
12. Hurtado S., Cabrera N. L., Lin M. H., Arellano L., Espinosa L. L. Diversifying science: Underrepresented student experiences in structured research programs // Research in Higher Education. 2009. Vol. 50, Iss. 2. P. 189–214.
13. McAllister P. R., Wagner D. A. Relationship between R&D expenditures and publication output for U. S. colleges and universities // Research in Higher Education. 1981. Vol. 15., iss. 1. P. 3–30.
14. The World University Rankings. URL: <http://www.timeshighereducation.co.uk/world-university-rankings/2013-14/world-ranking> (date of access: 12.07.2014).