

О формировании комплекса компетенций представления и визуализации результатов научных исследований

On the formation of a set of competencies of the presentation and visualization of research results

Королева В.В.

Канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и информационной безопасности ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»
e-mail: taisa_67@mail.ru

Koroleva V.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of Informatics and information safety, Nosov Magnitogorsk State Technical University»
e-mail: taisa_67@mail.ru

Аннотация

Целью статьи является рассмотрение опыта формирования комплекса компетенций представления и визуализации результатов научных исследований с использованием основных информационных технологий аспирантами всех направлений при изучении дисциплин «Методология и информационные технологии в научных исследованиях», «Представление результатов научных исследований» и др. Одним из инструментов, который используется для достижения цели, является разработка учебника «Представление и визуализация результатов научных исследований» под редакцией д-ра техн. наук Логуновой О.С. [28], охватывающий основы теоретического материала и демонстрацию его применения при представлении результатов научных исследований, выполненных и защищенных в рамках научных диссертаций под руководством авторов в 2013–2017 гг.

Ключевые слова: представление информации, визуализация результатов, информационно-телекоммуникационные системы, учебный фонд, научные исследования.

Abstract

The purpose of the article is to consider the experience of formation of a complex of competencies of presentation and visualization of the results of scientific research with the use of basic information technologies by graduate students of all directions in the study of disciplines "Methodology and information technology in research", "Presentation of research results", etc. One of the tools used to achieve this goal is the development of the textbook "Presentation and visualization of the results of scientific research" edited by Dr. Logunova O.S., covering the basics of theoretical material and demonstration of its application in the presentation of the results of scientific research carried out and defended in the framework of scientific dissertations under the guidance of the authors in 2013-2017.

Keywords: presentation of information, visualization of results, information and telecommunication systems, educational fund, scientific research

Введение

Правительством Российской Федерации определена цель развития науки и техники, в которой определяется выход к 2020 г. на мировой уровень исследований и разработок по приоритетным направлениям. К передовым направлениям развития науки и техники относятся: безопасность и противодействие терроризму; науки о жизни; индустрия наноси-

стем; информационно-телекоммуникационные системы; перспективные виды вооружения, военной и специальной техники; рациональное природопользование; транспортные и космические системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика. Однако в настоящее время существуют факторы, препятствующие достижению этой цели. Среди указанных факторов следует отметить низкие темпы подготовки отечественных кадров высшей квалификации и низкий уровень публичности результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности.

Снижение влияния указанных факторов ведется при непосредственном государственном участии по 23 направлениям, среди которых:

1) обеспечение полноты, оперативности и достоверности научно-технической информации в научной, научно-образовательной и научно-производственной сферах;

2) развитие унифицированной системы кодификации научных знаний и технологий с полным учетом и освещением информации о результатах исследований и разработок, полученных с использованием бюджетных средств, включая результаты диссертационных исследований.

В этой связи возникает необходимость обратить внимание научных работников, аспирантов и магистрантов на способы представления результатов научных исследований и их визуализации открытой печати и пояснительных записках диссертаций, представляемых для защиты в диссертационных советах. При условии интенсивного развития информационных ресурсов и информационных технологий раскрываются широкие возможности добычи и представления данных [1-3].

Введение в действие образовательного стандарта высшего образования 2015 г. потребовало внесения существенных изменений в структуру подготовки кадров высшей квалификации. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации. Аспиранты получили возможность получать полноценное академическое образование, в состав которого включены лекционные курсы, направленные на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Анализ комплекса стандартов высшего образования по направлениям подготовки кадров высшей квалификации в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» позволил ввести в учебные планы обучения аспирантов на первом курсе всех направлений дисциплину «Методология и информационные технологии научных исследований».

Цель изучения дисциплины – формирование у выпускников аспирантуры комплекса компетенций, направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, а также способность к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

Для достижения цели в области использования современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности при решении научных и научно-образовательных задач авторами предложена реализация пяти основных тем, приведенных в табл.

Перечень основных тем для освоения навыков по использованию современных информационно-коммуникационных технологий в области профессиональной деятельности при решении научных и научно-образовательных задач

№ п/п	Тема	Программное обеспечение*
1	Наукометрические системы	Навигатор для использования ресурсов. Ресурс – www.elibrary.ru
2	Технологии визуализации количественных зависимостей	Электронные таблицы – MS Excel. Универсальный статистический пакет – Statistica 6.0
3	Средства отображения схем и алгоритмов	Графический пакет – MS Visio, Power Point
4	Средства отображения результатов системного анализа	Программное обеспечение Case-технологии – ErWin, BpWin
5	Средства подготовки текстового документа	Редактор документов – MS Word. Редактор математических текстов – TeX

* – или отечественные аналоги программного обеспечения.

Три из пяти предложенных тем направлены на представление и визуализацию результатов научной деятельности, которые используются при подготовке следующих публикаций: научных статей и докладов, отчетов о научно-исследовательской работе, авторефератов и диссертаций [4-8].

При подготовке учебника «Представление и визуализация результатов научных исследований» авторы опирались на современные нормативно-справочные документы: стандарты, регламентирующие порядок подготовки авторефератов и диссертаций, разработку алгоритмов и блок-схем, а также на требования научных журналов, имеющих высокие импакт-факторы как в российских, так и в зарубежных наукометрических системах.

В качестве демонстрационного материала использованы графики, схемы, блок-схемы и диаграммы, которые получены в результате представления и визуализации диссертационных исследований молодыми учеными, защитившими диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук в 2013–2017 гг., и подготовлены с учетом современных требований к диссертационным работам [8-10].

Выбор программных средств для визуализации результатов научной деятельности основывается на комплексе лицензионных программных продуктов, установленных в классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Структурно учебник выдержан в классической форме учебно-методического издания, целевой аудиторией которого призваны стать как аспиранты, так и ученые, которые систематически представляют результаты научных исследований в открытой печати. Оно состоит из введения, двух основных глав, пяти приложений, вопросов и заданий для самоконтроля, упражнений для индивидуального выполнения, итоговых тестов и списка использованных и рекомендуемых источников. Содержательно основная часть представлена следующими темами:

1. Представление результатов научных исследований.
2. Визуализация результатов научных исследований.

Логика общего изложения материала курса и внутренняя структура каждой главы согласуются с привычным для аспирантов методом получения знаний, который опирается на освоение понятийного аппарата с последующим применением полученных знаний на практике, что позволяет наилучшим образом подготовить его к успешной проектной дея-

тельности, являющейся краеугольным камнем в современной системе высшего образования стран – участниц Болонского процесса.

Первая глава пособия призвана заинтересовать читателя новой для него областью изучения эксперимента как отдельной научной категории. Авторам удалось метафорично объяснить суть понятий эксперимента и наблюдения, удачно изложить и проиллюстрировать примерами виды экспериментов, объяснить, откуда в них появляются ошибки. При изложении способов представления и визуализации экспериментальных данных использованы материалы учебников и учебных пособий авторов, которые прошли широкое опробование в учебном процессе при обучении бакалавров и магистров по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» [11,12] и других исследователей [13].

При представлении результатов системного анализа авторами учебника предлагается использование методик построения ментальных карт, схем декомпозиции и системного оператора [14-17].

Контрольно-регулирующая компонента представлена в пособии разделами индивидуальных заданий, контрольных вопросов и тестами после каждой главы, выполнение которых помогает аспиранту закрепить изученный материал и понять, насколько хорошо он освоил разделы дисциплин.

Как и любая осознанная деятельность, научные исследования напрямую связаны с экспериментированием. Однако, постановка управляемого реального эксперимента нередко представляется сложной технически или экономически, и в этом случае исследователи обращаются к квазиэкспериментам, среди которых широкую известность получили методы математического моделирования и вычислительных экспериментов [18-20]. Однако и они требуют не менее тщательной теоретической и практической подготовки, а этап обработки результатов эксперимента практически не отличается от такового для реальных исследований. Математическая теория эксперимента используется в самых разных областях экспериментирования. Основной проблемой здесь является определение правильности выбранной модели. Причин неадекватности модели может быть много, но среди наиболее вероятных называют несовершенство методики эксперимента, неудачный выбор модели, нарушение исходных предпосылок статистического анализа, неверное установление факторов влияния и наличие методических погрешностей. Логика научного рассмотрения реализуется в переходе от общего к частному, от фундаментального к менее фундаментальному [21]. Фактически, не подтверждённые результатами эксперимента знания научными не признаются, оставаясь гипотезами, практика и в этом случае остается самым ярким критерием истины.

Для повышения уровня публичности результатов научной, научно-технической и инновационной деятельности разрабатываются программы повышения публикационной активности научно-педагогических работников в национальной и международных базах данных индексирования научных публикаций [22-27].

Заключение

Формирование научного мышления, развитие способности к научному познанию с помощью работы с печатными источниками, освоение образовательной программы, глубокое понимание базовых дисциплин и умение эффективно использовать современный программный инструментарий – важный этап развития личности обучающегося, подготовки его к серьёзной научно-исследовательской деятельности в магистратуре и аспирантуре.

Несмотря на бурное развитие электронных средств распространения информации, остается востребованным традиционный печатный источник, сохраняющий лучшие традиции работы с книгой.

Подход каскадного наращивания уровней компетенций в новой трехуровневой системе высшего образования требует новой концепции по формированию учебно-методической базы, основанной на передаче опыта научного исследования и как основной ее составляющей – научного эксперимента.

Литература

1. *Чернавский Д.С.* Синергетика и информация: динамическая теория информации. – М.: Книжный дом «Либроком», 2016. – 304 с.
2. *Безручко Б.П.* Путь в синергетику: экскурс в десяти лекциях / Б.П. Безручко и др. – М.: ЛЕНАРД, 2015. – 304 с.
3. *Логунова О.С., Ильина Е.А., Мацко И.И.* Информатика. Курс лекций. –Магнитогорск, 2014. – 124 с.
4. *Логунова О.С.* Визуализация результатов научной деятельности / О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина, М.М. Гладышева, М.Б. Аркулис, И.А. Посохов, И.И. Мацко. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорского гос. тех. ун-та. 2015. – 277 с.
5. *Логунова О.С.* Системный подход к исследованию информационных потоков при управлении качеством продукции // Проблемы теории и практики управления. – 2008. – № 6. – С. 56–63.
6. *Логунова О.С.* Технология исследования информационных потоков на металлургическом предприятии // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2008. – № 3. – С. 32–36.
7. *Posokhov I.A.* Method and algorithms for cascade classification of sulfur print images of billet transverse templates / I.A. Posokhov, O.S. Logunova, A.Yu Mikov // Journal of Computational and Engineering Mathematics. – 2016. – Т. 3. – № 4. – С. 11–40.
8. *Посохов И.А.* Метод и алгоритмы обработки изображений серных отпечатков в системе оценки качества непрерывно-литой заготовки: дис. ... канд. техн. наук . – Череповец, 2017. – 159 с.
9. *Сафонов Д.С.* Автоматизированная система интеллектуальной поддержки процессов управления производством непрерывно-литой заготовки: дис. ... канд. техн. наук. – Оренбург, 2015. – 166 с.
10. *Мацко И.И.* Автоматизированная система интеллектуальной поддержки процессов управления производством непрерывно-литой заготовки: дис. ... канд. техн. наук. – Оренбург, 2013. – 170 с.
11. *Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник.* / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 326 с.
12. *Логунова О.С.* Программные статистические комплексы / О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов, Е.А. Ильина, В.В. Королева, В.В. Павлов. – М.: Издательский центр Академия, 2011. – 240 с.
13. *Кориков А.М.* Эксперимент в научном исследовании. // Доклады ТУСУР – № 2 (36) – 2015 – С. 148–154.
14. *Бьюзен Т.* Научите себя думать! – Мн.: Попурри, 2004. – 192 с.
15. *Мюллер Х.* Составление ментальных карт: метод генерации и структурирования идей . – М.: Омега-Л, 2007. – 126 с.
16. РД IDEF0-2000. Методология функционального моделирования IDEF0. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000. – 75 с.
17. *Логунова О.С.* Результаты применения системного оператора для интеллектуальной поддержки управления процессом шихтования / О.С. Логунова, Н.С. Сибилева, В.В. Павлов // Школа-семинар молодых ученых и специалистов в области компьютерной интеграции производства: материалы. – Оренбург, 2016. – С. 43–47
18. *Лукьянов С.И.* Разработка математической модели электропривода отводящего рольганга широкополосного стана горячей прокатки / С.И. Лукьянов, Н.В. Швидченко, Р.С. Пишнограев и др. // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2011. – № 1–2. – С. 71–76.
19. *Логунова О.С., Девятов Д.Х., Ячиков И.М., Курпичев А.А.* Математическое моделирование макроскопических параметров затвердевания непрерывных слитков // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. – 1997. – № 2. – С. 49–51.

20. *Логунова О.С., Мацко И.И., Сафонов Д.С.* Моделирование теплового состояния бесконечно протяженного тела с учетом динамически изменяющихся граничных условий третьего рода // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математическое моделирование и программирование. – 2012. – № 27 (286). – С. 74–85.
21. *Новиков А.М.* Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Книжный дом «ЛИБРИКОМ», 2015. – 272 с.
22. *Мейлихов Е.З.* Зачем и как писать научные статьи. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2014. – 160 с.
23. *Акоев М.А.* Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии / М.А. Акоев, В.А. Маркусова, О.В. Москалева, В.В. Писляков. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 250 с.
24. Индекс цитирования для оценки результативности научной работы: метод. рекомендации / сост. М.Е. Стаценко, Г.Л. Снигур, О.Ю. Демидова, В.Н. Пароваева. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2011. – 30 с.
25. *Маршакова И.В.* Система цитирования научной литературы как средство слежения за развитием науки. – М., 1998. – 288 с.
26. *Логунова О.С., Ильина Е.А., Окжос К.М.* Система оценки качества статей научного журнала // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах. – 2015. – № 2 (7). – С. 56–57.
27. *Logunova O.S., Plina E.A., Arefeva D.Y., Dyorina N.V.* Index analysis of academic staff publication activity control // Математическое и программное обеспечение систем в промышленной и социальной сферах, 2015. – № 1 (6). – С. 43–47.
28. Представление и визуализация результатов научных исследований: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 156 с.
29. *Беликов В.А., Романов П.Ю., Валеев А.С.* Дидактика практико-ориентированного образования: монография. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 267 с.
30. *Васёва О.Х.* Совершенствование системы подбора и отбора персонала образовательной организации / Современные научные исследования и разработки. – 2017. – № 6 (14). – С. 38–40.
31. *Васёва О.Х.* Создание современной образовательной среды в процессе обучения Web-технологиям // Журнал исследований по управлению. – М., 2018. – Т. 4. – № 3. – С. 31–37.
32. *Великих А.С., Романов П.Ю., Романова Т.Е.* Технологические аспекты реализации компетентностного подхода методом проектов // Современные проблемы науки и образования. – Пенза. – 2016. – №2. – С. 221.
33. *Гладышева, М.М., Романов, П.Ю.* Моделирование системы формирования исследовательских умений будущих инженеров-программистов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2007. – № 6. – С. 150–161.
34. *Романов П.Ю., Васёва О.Х.* Формирование исследовательских умений обучающихся в процессе медиаобразования // Проблемы современного педагогического образования. – Ялта: ГПА, 2018. – Вып. 59. – Ч. 4. – С. 186–190.
35. *Романов П.Ю.* Принципы организации исследовательской деятельности учащихся в системе непрерывного образования // Объединенный научный журнал. – 2001. – № 7 (7). – С. 39–43.
36. *Романов П.Ю.* Психолого-педагогические основы решения творческих задач // Вестник Магнитогорского государственного университета. – Магнитогорск. – 2001. – № 2-3. – С. 340–345.
37. *Романов П.Ю., Банникова Д.Д.* Особенности формирования исследовательских компетенций школьников на уроках математики // Южно-Уральский педагогический журнал. – Магнитогорск. – 2015. – № 2. – С. 63–67.
38. *Романов П.Ю., Романова Т.Е.* Роль графической интерпретации результатов решения задач с параметрами в организации исследовательской деятельности учащихся // Со-

- временные проблемы обучения математике в школе. – Магнитогорск. – 2000. – С. 84–90.
39. Романов П.Ю., Романова Т.Е. Уравнение касательной к графику функции // Математика. Первое сентября. – 2001. – №16. – С. 17–20.
40. Романов П.Ю., Сайгушев Н.Я., Романова Т.Е., Милов Ю.Е. Формирование исследовательских умений обучающихся в условиях перехода на Госстандарт нового поколения // Мир науки, культуры, образования.– 2015.– № 6(55). – С. 65–68.
41. Сайгушев Н.Я., Романов П.Ю., Веденеева О.А., Тураев Р.Р., Мелехова Ю.Б. Инновационные образовательные технологии как средство оптимизации профессиональной подготовки будущего специалиста // Современные проблемы науки и образования.- Пенза, 2016.–№ 5. – С. 241.
42. Сайгушев Н.Я., Романов П.Ю., Сайгушева Л.И., Веденеева О.А. Саморазвитие как фактор процесса профессионального становления студентов в системе высшего образования // Современные проблемы науки и образования. – Пенза, 2015. – № 5. – С. 569.