

**Рожественская Елена Александровна,**  
кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики  
ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная автомобильно-дорожная ака-  
демия (СибАДИ)», г. Омск  
[evolventa2007@mail.ru](mailto:evolventa2007@mail.ru)



**Болдовская Татьяна Ерофеевна,**  
кандидат технических наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВПО «Си-  
бирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)», г. Омск  
[teb73@mail.ru](mailto:teb73@mail.ru)

### **Информационно-компьютерная компетентность преподавателя математики в высшей школе**

**Аннотация.** В статье рассматривается информационно-компьютерная компетентность преподавателя вуза и составляющие ее компоненты. Раскрываются современные средства повышения квалификации в данной сфере, доступные преподавателю.

**Ключевые слова:** информационно-компьютерная компетентность, преподаватель, математика, вуз, повышение квалификации, высшее образование, компьютерная математика.

**Раздел:** (01) педагогика; история педагогики и образования; теория и методика обучения и воспитания (по предметным областям).

По мнению ученых М. П. Лапчика и М. И. Рагулиной, XXI в. характеризуется интеграцией информатики в математические дисциплины, что отражается в образовании добавлением в федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования подготовки учителей и преподавателей физико-математического профиля новых курсов [1]. Вводятся курсы компьютерной алгебры, информационных технологий в математике, математического моделирования. Происходит изменение роли математики – современная математика становится «информатической» [2]. Такие же процессы происходят и в техническом вузе – для студентов и магистрантов вводятся курсы математического моделирования и планирования эксперимента, приложения математических методов с применением компьютерных средств и программирования. Для решения технических задач применяются компьютерные пакеты, позволяющие визуализировать информацию, решать сложные технические задачи с применением численных методов, которые приобретают особую актуальность. Аналитические простые решения в технических задачах присутствуют в меньшей степени, чем необходимость численных решений. В этих условиях информационно-компьютерная грамотность современного педагога является важной составляющей его профессиональной компетентности. При этом рассматривается она во взаимосвязанных аспектах: как владение компьютером и другим мультимедийным оборудованием, как умение пользоваться соответствующим программным обеспечением, а также как владение методикой использования информационных технологий в учебном процессе.

В образовательном процессе информационные технологии используются для визуального представления данных при изложении лекционного материала (использование презентаций, видеофильмов); при организации самостоятельной работы студентов (доступ к справочной и учебно-методической литературе, научно-исследовательская работа, работа с пакетами прикладных программ); при контроле полученных знаний и умений (использование обучающих и контролирующих тестовых материалов); при оперативной консультативной помощи с использованием сети Интернет.

М. И. Рагулина предлагает использовать компьютерные технологии как средство для реализации новых дидактических подходов к актуализации исследовательской математической деятельности. Ею выделяются следующие приемы использования информационных компьютерных технологий: демонстрация математических объектов; проверка полученного без применения компьютера решения и его графическая иллюстрация, проведение исследования с помощью компьютера; демонстрация численных, аналитических или графических способов решения; построение и реализация алгоритма решения задачи; создание проблемной ситуации методом демонстрации, затем поиск способа решения; решение практической задачи на основе создаваемой математической модели, реализуемой с помощью математического пакета методом проектов [3].

Организацией ISTE (International Society for Technology in Education – Международные технологии в образовании) [4] были выделены основные требования к информационно-коммуникативной компетенции преподавателя: содействие обучению и творчеству учеников в виртуальных средах, разработка цифрового обучения и оценивания, использование информационно-компьютерных средств в обучении, гражданская ответственность в цифровых средах и самосовершенствование в эффективности использовании цифровых инструментов и ресурсов.

По мнению авторов данной статьи, современному преподавателю математики в вузе необходимо:

- использование возможностей, предоставляемых сетью Интернет: поисковых систем, личных сайтов и сетевых сообществ в учебном процессе;
- владение методиками создания и использования интерактивных учебных сред или платформ с целью организации дистанционной учебной обучающей среды, ее наполнения различными элементами (тесты, лекции, чаты, вики, видео, графика, учебники, обучающие тренажеры, вебинары, мастер-классы, онлайн-консультации, веб-квесты);
- владение основными пакетами прикладных математических программ (Excel, Derive, MathCad, Maple, MatLab, Mathematica и др.) и умение демонстрировать преимущества данных программных средств студентам для решения инструментально-вычислительных задач и визуализации;
- использование возможностей базы знаний вопросно-ответной системы и вычислительных алгоритмов “Wolfram Alpha” для визуализации математических объектов и решения математических задач;
- владение техническими средствами (интерактивная доска, проектор), умение работать в локальной компьютерной сети;
- понимание математических идей работы некоторых интернет-приложений и прикладных компьютерных систем (Пробки, Карты, Метро, Поиск изображений и так далее);
- самообучение в области современной и компьютерной математики, программирования.

Согласно нашим данным, основанным на мониторинге интернет-сообществ и анкетировании, не каждый вузовский и школьный преподаватель математики обладает всеми описанными знаниями и компетенциями. Некоторыми из них будет владеть выпускник последних лет направлений «Прикладная математика», при отсутствии психолого-педагогических и методических составляющих знаний методики преподавания предметов физико-математического цикла. Следует отметить также, что не каждый педагог, освоивший работу на персональном компьютере, а также прикладные программы, может эффективно применять информационные технологии в своей профессиональной деятельности. При этом динамичное развитие современных информационных технологий предпо-

лагают непрерывное самообучение и развитие как выпускника вуза, так и опытного педагога. В работе [5] делается акцент на необходимости увеличения информационного компонента в методике преподавания математики преподавателями технических вузов.

По мнению М. П. Лапчика [6], первостепенными задачами образовательных организаций должны стать фронтальное переобучение и последующая систематическая переподготовка преподавательского состава в плане освоения новых электронных технологий в профессиональной деятельности. При этом данная работа должна иметь систематический и динамично изменяющийся характер, гибко реагирующий на текущие изменения в сфере технологий электронного обучения, открытого и дистанционного образования.

Что же может сделать каждый из нас в данной ситуации для повышения уровня своей компетентности в сфере компьютерных технологий? Актуальными для повышения квалификации современного педагога остаются личная заинтересованность и мотивация к самообразованию. В частности, для обеспечения методической поддержки и обмена опытом в области информационных технологий создаются различные профессиональные сетевые сообщества педагогов [7]. Например, компания “Google” организует бесплатные дистанционные учебные курсы для педагогов, где показываются возможности использования своих цифровых инструментов в учебном процессе [8]. «Яндекс» транслирует свои разработки, в которых раскрывает математические принципы работы своих приложений для школьников (малая школа анализа данных – ШАД), организует курсы повышения квалификации в сфере анализа данных для недавних выпускников физико-математических специальностей (ШАД) [9]. Как использовать открытые данные, предоставляемые данными компаниями в обучении, раскрыто нами в статье [10].

Проект корпорации “Intel”, действующий в России с 2002 г., проводит бесплатное дистанционное и очное обучение учителей и педагогов по повышению их информационной компетентности и компьютерной грамотности. Запись на курсы и в сообщество доступна на сайте «Образовательная галактика “Intel”» [11]. Там предложен набор интерактивных курсов для овладения педагогическими и информационными технологиями. На сайте «Образовательная галактика» проводятся конференции и обучающие онлайн-курсы под руководством тьюторов по использованию математических программных инструментов в процессе обучения, компьютерных обучающих систем, разработанных для школьников и студентов, а также виртуальных лабораторий. По мнению исследователей [12, 13], виртуальные лабораторные работы являются хорошим средством активизации мыслительной деятельности студентов. К сожалению, существует проблема финансирования таких приобретений. Выбор курсов рассчитан как на начинающего пользователя компьютера, так и на пользователей среднего и продвинутого уровней.

Кроме того, для преподавателей математики могут оказаться интересными различные профильные интернет-сообщества. Примером такого ресурса может служить «Хабрахабр», который представляет собой многофункциональный сайт, состоящий из новостного форума и блога [14]. В блоге публикуются новости от известных компаний в сфере IT и образования. Данный сайт является серьезным ресурсом для повышения компьютерной грамотности и знаний в сфере современных компьютерных технологий, компьютеров и Интернета.

Востребованными остаются курсы повышения информационно-коммуникационной и компьютерной компетентности, проводимые вузами. Конкурентоспособными и эффективными являются курсы в сфере компьютерных наук типа Coursera, а также получение сертификатов в сфере программирования, машинного обучения и анализа данных.

Повышение квалификации актуально в сфере использования прикладных программ и организации учебных сред. В Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии (СибАДИ), как и во многих вузах в России, в качестве платформы для дистанционного курса математики используется модульная объектно-ориентированная среда Moodle [15], где преподаватель может разместить различные обучающие материалы, расчетно-графические работы и контролирующие тестовые задания. Обучение работе с данной программой ведется в каждом российском вузе, как правило, с помощью курсов повышения квалификации. Овладение всеми инструментами данной компьютерной среды позволяет преподавателю эффективно реализовать процесс обучения, гармонично дополняя традиционные формы обучения.

На пути самосовершенствования в сфере информационно-коммуникационной компетенции и компьютерной грамотности применительно к математическим дисциплинам преподаватель математики встречается с проблемами: он чрезмерно занят учебной нагрузкой, у него нет возможности получить в любой момент компьютерный класс с установленным программным обеспечением, подготовка к занятиям с привлечением компьютерных средств затратна по времени, а отведенных аудиторных часов не хватает даже на традиционную математику. Такие современные средства, как мобильный класс, компьютерный класс, автоматизированное компьютерное рабочее место преподавателя, остаются недоступными из-за недостаточного финансирования. В некоторых случаях отсутствует доступ к сети Интернет в преподавательской и аудиториях. Для демонстрации и обучения использованию пакетов математических программ необходимо введение лабораторных практикумов, ведь не у всех специальностей ведется курс «Прикладная математика». Проблемы внедрения компьютерных технологий могут возникать также из-за недостаточной подготовки по информатике абитуриентов, поступивших в вуз, данный факт отмечается в статье З. В. Семеновой и Н. А. Насташук [16]. Тем не менее владение пакетами прикладных программ необходимо не только для выпускников технических специальностей.

Повышение уровня информационно-компьютерной компетентности преподавателя, безусловно, является одним из основных векторов личного профессионального роста. Использование электронных ресурсов в обучении обогащает учебный процесс, экономит время, позволяет хранить и обновлять учебно-методические комплексы дисциплин в цифровом виде. Компьютерные технологии и Интернет также позволяют взаимодействовать с аудиторией посредством сетевых сообществ, работать в качестве тьютора над сетевыми проектами, консультировать, направлять, организовывать самостоятельную работу, применять цифровые инструменты для обучения и оценки. Использование пакетов прикладных программ в процессе обучения математике в вузе обогащает методику преподавания математики, способствует формированию математической компетентности студентов. Вышеуказанные средства повышают интерес студентов к обучению, позволяют сделать преподавание и обучение творчески направленным. Внедрение и реальное использование компьютерных технологий, программ и Интернета в процессе обучения в вузах делает российское высшее образование подлинно инновационным и современным.

#### Ссылки на источники

1. Лапчик М. П., Рагулина М. И. О математическом образовании в реалиях XXI века // Инновации в непрерывном образовании. – 2010. – № 1. – С. 46–50.
2. Там же.
3. Рагулина М. И. Изменение парадигмы математического образования в условиях информатизации // Образование и наука. – 2008. – № 8. – С. 27–34.
4. Компетентности ISTE учителя. – URL: <http://letopisi.org/index.php>.



5. Кочегурова Е. А., Горохова Е. С. Информационные аспекты преподавании вычислительной информатики для студентов технических университетов // Концепт. – 2015. – Школьная академия «Учиться весело». – URL: <http://e-koncept.ru/2015/95143.htm>.
6. Лапчик М. П. О педагогике в условиях электронного обучения // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2013. – № 2(12). – С. 113–117.
7. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. – URL: <http://www.ict.edu.ru/>.
8. Веб-сервисы для учителя. – URL: <https://sites.google.com/site/tkvgelearning/webservices/>.
9. Малый ШАД. – URL: <https://academy.yandex.ru/events/m/mshad14/>.
10. Рожdestvensкая Е. А., Болдовская Т. Е. Реализация прикладной направленности обучения высшей математике посредством рассмотрения алгоритмов решения задач в интернет-сервисах // Концепт. – 2015. – Т. 13. – С. 366–370.
11. Образовательная галактика Intel / Intel Education Galaxy. – URL: <https://edugalaxy.intel.ru/>.
12. Полякова Т. А., Ширшова Т. А. Использование лабораторных работ в процессе обучения математике // Академический журнал Западной Сибири. – 2015. – Т. 11. – № 4(59). – С. 112–113.
13. Утёмов В. В., Будина М. Э. Инновации в педагогической практике системы общего и профессионального образования по состоянию на начало 2016 года // Концепт. – 2016. – № 1. – С. 1–5.
14. Хабрахбр. – URL: <http://habrahabr.ru/>.
15. Сайт разработчиков MOODLE / Free Software Foundation. Inc. – URL: <http://moodle.org/>.
16. Семенова З. В., Насташук Н. А. Низкий уровень знаний современных абитуриентов по информатике: закономерность или случайность? // Информатика и образование. – 2014. – № 2(251). – С. 90–94.

#### **Elena Rozhdestvenskaya,**

*Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor at the chair of Higher Mathematics, Siberian State Automobile and Highway Academy, Omsk*

[evolventa2007@mail.ru](mailto:evolventa2007@mail.ru)

#### **Tatiana Boldovskaya,**

*Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the chair of Higher mathematics, Siberian State Automobile and Highway Academy, Omsk*

[teb73@mail.ru](mailto:teb73@mail.ru)

#### **Information and computer competence of the teacher of mathematics in higher institutes of education**

**Abstract.** The paper deals with information and computer competence of university teachers and its component parts. The authors reveal the modern means of training in this area available to the teacher.

**Key words:** information and computer competence, teacher, mathematics, university, training, higher education, computer mathematics

#### **References**

1. Lapchik, M. P. & Ragulina, M. I. (2010). "O matematicheskom obrazovanii v realijah XXI veka", *Innovacii v nepreryvnom obrazovanii*, № 1, pp. 46–50 (in Russian).
2. Ibid.
3. Ragulina, M. I. (2008). "Izmenenie paradigmy matematicheskogo obrazovaniya v usloviyah informatizacii", *Obrazovanie i nauka*, № 8, pp. 27–34 (in Russian).
4. *Kompetentnosti ISTE uchitelja*. Available at: <http://letopisi.org/index.php> (in Russian).
5. Kochegurova, E. A. & Gorohova, E. S. (2015). "Informacionnye aspekty prepodavanii vychislitel'noj informatiki dlja studentov tehniceskikh universitetov", *Koncept, Shkol'naja akademija "Uchit'sja veselo"*. Available at: <http://e-koncept.ru/2015/95143.htm> (in Russian).
6. Lapchik, M. P. (2013). "O pedagogike v usloviyah jelektronnogo obuchenija", *Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya*, № 2(12), pp. 113–117 (in Russian).
7. *Informacionno-kommunikacionnye tehnologii v obrazovanii*. Available at: <http://www.ict.edu.ru/> (in Russian).
8. *Veb-servisy dlja uchitelja*. Available at: <https://sites.google.com/site/tkvgelearning/webservices/> (in Russian).
9. *Malyj ShAD*. Available at: <https://academy.yandex.ru/events/m/mshad14/> (in Russian).
10. Rozhdestvenskaja, E. A. & Boldovskaja, T. E. (2015). "Realizacija prikladnoj napravlenosti obuchenija vysshej matematike posredstvom rassmotrenija algoritmov reshenija zadach v internet-servisah", *Koncept*, t. 13, pp. 366–370 (in Russian).
11. *Obrazovatel'naja galaktika Intel / Intel Education Galaxy*. Available at: <https://edugalaxy.intel.ru/> (in Russian).
12. Poljakova, T. A. & Shirshova, T. A. (2015). "Ispolzovanie laboratornyh rabot v processe obuchenija matematike", *Akademicheskij zhurnal Zapadnoj Sibiri*, t. 11, № 4(59), pp. 112–113 (in Russian).
13. Utjomov, V. V. & Budina, M. Je. (2016). "Innovacii v pedagogicheskoj praktike sistemy obshhego i professional'nogo obrazovaniya po sostojaniju na nachalo 2016 goda", *Koncept*, № 1, pp. 1–5 (in Russian).

14. *Habrahabr*. Available at: <http://habrahabr.ru/> (in Russian).
15. *Sajt razrabotchikov MOODLE / Free Software Foundation. Inc.* Available at: <http://moodle.org/> (in Russian).
16. Semenova, Z. V. & Nastashhuk, N. A. (2014). "Nizkij uroven' znanij sovremennyh abiturientov po informatike: zakonomernost' ili sluchajnost'?", *Informatika i obrazovanie*, № 2(251), pp. 90–94 (in Russian).

**Рекомендовано к публикации:**

Горевым П. М., кандидатом педагогических наук,  
 главным редактором журнала «Концепт»

Поступила в редакцию <i>Received</i>	20.03.16	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	21.03.16
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	21.03.16	Опубликована <i>Published</i>	30.03.16



[www.e-koncept.ru](http://www.e-koncept.ru)

© Концепт, научно-методический электронный журнал, 2016

© Рождественская Е. А., Болдовская Т. Е., 2016