

АНДРАФАНОВА Наталия Владимировна
Кубанский государственный университет
г.Краснодар, Россия

Natalia V. ANDRAFANOVA
Kuban State University
Krasnodar, Russia

О ФОРМИРОВАНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ИКТ-КОМПЕТЕНТНОСТИ БАКАЛАВРОВ НАПРАВЛЕНИЯ «ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ» (ПРОФИЛЬ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА)

FORMATION OF THE SUBJECT BACHELORS ICT-COMPETENCE DIRECTION "PEDAGOGICAL EDUCATION" (MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE PROFILE)

В статье представлен подход к формированию предметной ИКТ-компетентности бакалавров - будущих учителей математики в процессе профессиональной подготовки по направлению «Педагогическое образование». Обсуждена необходимость формирования предметной ИКТ-компетентности бакалавров математики в условиях реализации положений Концепции развития математического образования и введения новых государственных образовательных стандартов, в которых компьютерная поддержка предметного обучения и формирование готовности учащихся к использованию возможностей информационных технологий при решении математических задач рассматривается как обязательная составляющая. Сформулированы предметные ИКТ-компетенции учителя математики, определяющие его готовность и способность к применению методических возможностей современных программных инструментов и сред при обучении школьному курсу математики, формирование которых может осуществляться в рамках существующих учебных планов подготовки бакалавров различными предложенными способами. В качестве современных компьютерных инструментов рассматриваются системы динамической геометрии (СДГ) с их преимуществами в сравнении с другими информационными (программными) технологиями. Среди систем динамической геометрии выделена GeoGebra, популярная среди преподавателей и исследователей из разных стран мира. В статье перечислены отличительные особенности СДГ GeoGebra в сравнении с другими системами, подробно описываются ее графические возможности. Возможности программы могут быть широко использованы при изучении всего школьного курса математики, но особенно актуальным является ее применение при изучении геометрического материала.

The article presents an approach to the formation of the subject bachelors ICT-competence who are future teachers of mathematics in the process of training in the direction of "Teacher Education". It is depicted there the necessity of forming the subject ICT-competence of Mathematics Bachelor in the conditions of realization of the Concept of mathematics education development and the introduction of new state educational standards, in which computer support of subject teaching and formation of readiness of students to the usage of information technology opportunities for solving math problems is regarded as a imperative component. In the article are formulated subjects ICT-competences of the mathematics teacher determining his readiness and ability to use methodological possibilities of modern software tools and environments for teaching school mathematics, which formation can be carried out within existing curricula for preparing Bachelors by various proposed methods. As modern computer tools are considered dynamic geometry environment (DGE) and their advantages in comparison with other information (software) technology. Among the dynamic geometry environment is highlighted GeoGebra, which is popular among teachers and researchers from around the world. The article lists the features of DGE GeoGebra in comparison with other systems, its graphics capabilities are described in details. Opportunities of the program can be widely used in the study of the whole school mathematics course but especially important is its application in the study of geometrical material.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, ИКТ-компетентность, системы динамической геометрии, GeoGebra, учитель математики.

Keywords: training, ICT-competence, dynamic geometry environment, GeoGebra, mathematics teacher

В современных условиях информатизации образования преподавание любой дисциплины, в том числе и математики, немислимо без использования средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), поэтому актуальными являются вопросы эффективной организации и методической поддержки обучения с помощью компьютерных инструментов. При этом формирование базовых математических компетенций должно осуществляться в неразрывной связи с формированием ИКТ-компетенций студентов.

В Концепции развития математического образования (утверждена 24.12.2013) указано на необходимость обеспечения образовательных учреждений информационными (программными) инструментами и средами математической деятельности (например, средами динамической геометрии или системами символьных вычислений или программирования - в общем образовании), их технической и методической поддержкой. Основной механизм - приобретение массовых лицензий на федеральном уровне [1].

Вполне закономерным выглядит включение в государственные образовательные стандарты нового поколения как обязательной компьютерной поддержки предметного обучения (в том числе применение систем динамической геометрии), так и формирование готовности учащихся к использованию возможностей информационных технологий при решении математических задач.

Это требует внесения изменений в рабочие программы подготовки бакалавров математи-

ки в части изучения компьютерных инструментов и методики их применения при обучении математике. Пути решения этой задачи могут быть разными:

- введение отдельного модуля (модулей) в программу дисциплины «Теория и методика обучения математике», «Теория и методика обучения информатике» [2, с. 112];
- введение самостоятельной дисциплины по выбору [3, с. 61];
- организация научно-исследовательской деятельности студентов в рамках выполнения курсовой и/или выпускной квалификационной работ [4, с. 37] [5, с. 71].

Изучение компьютерных инструментов направлено на формирование предметной ИКТ-компетентности учителя математики. К предметным ИКТ-компетенциям можно отнести:

- готовность использовать предметно-ориентированные программные средства в математической деятельности;
- способность применять методические возможности современных программных инструментов и сред при обучении школьному курсу математики;
- способность выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения в современных условиях информационного общества;
- способность к конструированию содержания, методов и форм обучения математике в условиях информатизации науки и общества;
- готовность к постоянному самообразованию в области использования средств ИКТ при обучении математике.

В качестве современных компьютерных инструментов в математической деятельности представим системы динамической геометрии (СДГ), ставшие популярными в последние годы среди преподавателей и исследователей из разных стран мира. Их использование в учебном процессе является одним из актуальных направлений исследовательской деятельности ученых и преподавателей.

Система динамической геометрии – это специализированное программное обеспечение, позволяющее выполнять геометрические построения с помощью геометрических объектов, задавая соотношения между ними. При изменении одного из геометрических объектов чертежа остальные объекты также изменяются, сохраняя неизменными заданные между объектами отношения, позволяя создавать «живые чертежи».

Преимущества СДГ в сравнении с другими информационными (программными) технологиями:

- привлекательность компьютерных инструментов при сохранении у школьников правильного представления о технике геометрического построения;
- расширенный по сравнению с геометрией «на бумаге» набор упрощающих построение чертежа элементарных операций, позволяющий не только значительно экономить время, но и при необходимости быстро видоизменять чертеж;
- создание творческой среды, в которой изменяется роль школьника на уроках от пассивного наблюдателя до активного исследователя;
- реализация индивидуального и дифференцированного подхода в обучении, предоставляющая широкие возможности для активной самостоятельной познавательной деятельности в соответствии с выбранной траекторией познания геометрии от простых заданий к углубленному изучению объектов, их свойств и связей;
- обеспечение одного из важнейших принципов дидактики – принципа наглядности, который реализуется посредством предъявления информации об объектах и процессах в компьютерной форме (свойство наглядности);
- возможность компьютерного моделирования, с помощью которого можно экспериментально обнаруживать новые интересные геометрические факты и связи, используя не только статические, но и динамические возможности системы (свойство моделирования, свойство динамики);
- использование систем динамической геометрии на уроках и дома в любое удобное время.

Дидактические возможности систем динамической геометрии широко представлены в работах [6, с. 57] [7, с. 117].

Виды систем динамической геометрии:

- программы двумерной геометрии (2D), например Cabri Geometry (Черновик для информатики, Франция, 1988), The Geometer's Sketchpad (Блокнот геометра, русская версия – «Живая математика», США, 1989), GeoGebra (Австрия, 2002), GeoNext (Германия, 1999), «Планиметрия» 7-9 (Россия, 2001);
- программы трехмерной геометрии, например, Archimedes Geo3D, Geometria, GeoGebra (с версии 5.0).

Среди СДГ выделим систему GeoGebra как свободно распространяемое кроссплатформенное программное обеспечение (GPL - General Public License - открытое лицензионное соглашение), имеющее русскоязычную версию. Программу можно скачать на официальном сайте GeoGebra <https://www.geogebra.org>.

Вокруг этой программы в последние годы сформировалось международное сообщество исследователей и преподавателей из разных стран мира, принимающих участие в конференциях по вопросам ее продвижения. На просторах Образовательной галактики Intel (Education Galaxy) появилось сообщество преподавателей, которые щедро делятся своими наработками, тем самым продолжая развитие и улучшение системы. В целях обмена информацией и опытом используется веб-сервис GeoGebraTube (<http://www.geogebraTube.org>) - постоянно обновляющаяся база методических и дидактических материалов.

В отличие от других систем динамической геометрии идея GeoGebra заключается в интерактивном сочетании геометрического, алгебраического и числового представления. Эта особенность отражена в названии системы GeoGebra (**geometry+algebra**), тем самым подчеркивается неразрывная связь различных разделов математики, связь аналитической конструкции с наглядным представлением объекта.

Графические возможности СДГ GeoGebra:

- стандартный набор инструментов, позволяющий создавать основные геометрические объекты (точка, линия, окружность, вектор, многоугольник, угол);
- инструменты, реализующие дополнительные операции над геометрическими объектами (деление отрезка пополам, деление угла на n равных частей и др.);
- инструменты, позволяющие выполнять экспериментальную и исследовательскую работу (измерение длин отрезков, величин углов и др.);
- ввод данных, команд и функций в строке ввода;
- возможность движущейся точки оставлять след;
- возможность создания анимации - автоматического перемещения точек вдоль заданных траекторий.

Применять СДГ GeoGebra можно при изучении как школьного курса математики, так и вузовского курса математических дисциплин. В работе [8, с. 46] предложена модель самостоятельного изучения средствами СДГ GeoGebra некоторых вопросов раздела «Аналитическая геометрия». Использование современных компьютерных инструментов позволяет изменить традиционные подходы к изучению этого материала.

Основные возможности СДГ GeoGebra при изучении геометрического материала:

- изучение метрических и конструктивных свойств фигур на плоскости и в пространстве;
- изучение движений и подобий плоскости и пространства;
- обучение поиску решения задач;
- обучение доказательству теорем;
- организация исследовательской и проектной деятельности [9, с. 22].

Таким образом, для формирования предметной ИКТ-компетентности будущих учителей математики в условиях введения новых государственных образовательных стандартов, в которых отражена обязательная компьютерная поддержка предметного обучения (в том числе с помощью систем динамической геометрии), необходимы изменения в рамках существующих учебных планов подготовки бакалавров - будущих учителей математики.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // минобрнауки.рф/документы/3894 [Электронный ресурс].
2. Андрафанова Н.В. О формировании специальной ИКТ-компетентности бакалавров - будущих учителей математики // Сборники конференций НИЦ «Социосфера». - □2014. - □№ 51. - □С. 108-117.
3. Майер В.Р. Обучение геометрии будущих бакалавров - учителей математики с использованием систем динамической геометрии // Вестник Красноярского педагогического университета В.П. Астафьева. - □2015. - □№ 1 (31). - □С. 60-64.
4. Андрафанова Н.В., Титарева О.Д. О познавательной самостоятельности студентов направления «Педагогическое образование» // Образование и наука в современных условиях. - □2016. - □№ 4 (9). - □С. 35-40. DOI: 10.21661/r-113619
5. Андрафанова Н.В., Стеклова Н.Д. Об исследовательской деятельности студентов направления «Педагогическое образование» // Педагогический опыт: теория, методика, практика. - □2016. - □№ 4 (9). - С. 68-73.
6. Андрафанова Н.В., Закира И.А., Назарян Д.С. Инновационные технологии в преподавании геометрии // Личность, семья и общество: вопросы педагогики и психологии. - □2014. - □№ 47. - □С. 55-65.

7. Andrafanova N.V. Geometrical similarity transformations in dynamic geometry environment GEOGEBRA // European Journal of Contemporary Education. - 2015. - № 2 (12). - С. 116-128. DOI: 10.13187/ejced.2015.12.116
8. Андрафанова Н.В., Губа Н.В., Шмалько С.П. Использование информационных технологий при подготовке бакалавров экономических направлений // Информатизация образования и науки. - 2016. - № 3 (31). - С. 45-57.
9. Андрафанова Н.В., Закира И.А. Поддержка исследовательской деятельности школьников средствами ИГС // Проблемы и перспективы развития образования в России. - 2014. - № 30. - С. 21-26.

REFERENCES

1. Conception of mathematic education in the Russian Federation. Available at: минобрнауки.рф/документы/3894
2. Andrafanova N.V. On the formation of a special ICT competence bachelors - future teachers of mathematics. [O formirovanii spetsial'noy IKT-kompetentnosti bakalavrov - budushchikh uchiteley matematiki]. Sborniki konferentsiy NITs «Sotsiosfera» = Collectors conferences NIC Sotsiosfera. 2014. № 51. Pp. 108-117.
3. Meyer V.R. Teaching geometry for future bachelors - mathematics teachers using the dynamic geometry systems. [Obuchenie geometrii budushchikh bakalavrov - uchiteley matematiki s ispol'zovaniem sistem dinamicheskoy geometrii]. Vestnik Krasnoyarskogo pedagogicheskogo universiteta V.P.Astafeva = Bulletin of the Krasnoyarsk Pedagogical University V.P.Astafeva. 2015. № 1 (31). Pp. 60-64.
4. Andrafanova N.V. Titareva O.D. About informative independence of students of the direction "Teacher Education". [O poznavatel'noy samostoyatel'nosti studentov napravleniya «Pedagogicheskoe obrazovanie»]. Obrazovanie i nauka v sovremennykh usloviyakh = Education and science in modern conditions. 2016. № 4 (9). Pp. 35-40. DOI: 10.21661/r-113619
5. Andrafanova N.V., Steklova N.D. On the directions of research activity of students, "Teacher Education". [Ob issledovatel'skoy deyatelnosti studentov napravleniya «Pedagogicheskoe obrazovanie»]. Pedagogicheskii opyt: teoriya, metodika, praktika = Teaching experience: the theory, methodology, practice. 2016. № 4 (9). Pp. 68-73.
6. Andrafanova N.V., Zakirov I.A., Nazarian D.S. Innovative technologies in the teaching of geometry. [Innovatsionnye tekhnologii v prepodavanii geometrii]. Lichnost', sem'ya i obshchestvo: voprosy pedagogiki i psikhologii. = Person, family and society: questions of pedagogy and psychology. 2014. № 47. Pp. 55-65.
7. Andrafanova N.V. Geometrical similarity transformations in dynamic geometry environment GEOGEBRA. European Journal of Contemporary Education. 2015. № 2 (12). Pp. 116-128. DOI: 10.13187/ejced.2015.12.116
8. Andrafanova N.V., Guba N.V., Shmalko S.P. Usage of information technology in the preparation of bachelors of economic trends. [Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy pri podgotovke bakalavrov ekonomicheskikh napravleniy]. Informatizatsiya obrazovaniya i nauki = Informatization of Education and Science. 2016. № 3 (31). Pp. 45-57.
9. Andrafanova N.V., Zakir I.A. Support research students by IGS means. [Podderzhka issledovatel'skoy deyatelnosti shkol'nikov sredstvami IGS]. Problemy i perspektivy razvitiya obrazovaniya v Rossii = Problems and prospects of development of education in Russia. 2014. № 30. Pp. 21-26.

Информация об авторе

Андрaфанова Наталия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных образовательных технологий, факультет математики и компьютерных наук, ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар, Россия

Получена: 19.11.2016

Для цитирования статьи: Андрaфанова Н. В., О формировании предметной икт-компетентности бакалавров направления «педагогическое образование» (профиль математика и информатика). Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Том. 8. № 5. Часть 2. с. -6/1-173-176.
doi: 10.17748/2075-9908-2016-8-6/1--6/1-173-176.

Information about the author

Natalia V. Andrafanova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Informational Education Technologies Department, Faculty of Mathematics and Computer Science, Kuban State University,

Krasnodar, Russia

Received: 19.11.2016

For article citation: Andrafanova N. V., O formirovanii predmetnoj ikt-kompetentnosti bakalavrov napravleniya «pedagogicheskoe obrazovanie» (profil' matematika i informatika). [formation of the subject bachelors ict-competence direction "pedagogical education" (mathematics and computer science profile)]. Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mys'l = Historical and Social Educational Ideas. 2016. Vol. 8. no. 6. Part. 1. Pp. -6/1-173-176.
doi: 10.17748/2075-9908-2016-8-6/1--6/1-173-176. (in Russian)