

*Т.Ю. Гайнутдинова, к.т.н., доцент  
М.Ю. Денисова, к. ф.-м. н., доцент  
О.А. Широкова к. ф.-м. н., доцент  
Казанский (Приволжский) федеральный университет  
Казань, Россия*

### **ИННОВАЦИОННЫЙ ПОХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

***Аннотация.** Актуальность данного исследования обусловлена тем, что владение средствами информационно-коммуникационных технологий является важнейшей составляющей в структуре формирования профессиональной компетентности выпускников. Рассматриваются проблемы профессионально-математической подготовки бакалавров педагогического отделения направления «Математика-информатика». В статье предлагается методика, связанная с выполнением интегрированных проектных заданий, ориентированных на практическое применение полученных знаний по дисциплинам «Математический анализ», «Компьютерное моделирование» и «Программирование». Представлены примеры конкретных интегрированных проектных заданий.*

***Ключевые слова:** интегрированные проектные задания, математический анализ, компьютерное моделирование, программирование.*

*T.Yu. Gainutdinova, PhD Associated professor  
M.Yu. Denisova, PhD Associated professor  
O.A. Shirokova, PhD Associated professor  
Kazan (Privolzhsky) Federal University  
Kazan, Russia*

### **INNOVATIVE APPROACH TO THE FORMATION OF PROFESSIONAL AND MATHEMATICAL COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE**

***Abstract:** The actualite of this investigation is due to the fact that proficiency in information and communication technology is an important component in the structure of professional competence formation of graduates. The issues of professional and mathematical training of students pursuing bachelor's degree in the pedagogical department "Mathematics-Informatics" major are considered in the article. Methods related to the implementation of integrated project assignments oriented to the practical application of the acquired knowledge in the disciplines "Mathematical Analysis", "Computer Modeling" and "Programming" is offered in the article. The examples of the certain integrated project tasks are presented.*

***Keywords:** integrated project tasks, mathematical analysis, computer modeling, programming.*

**Введение.** В Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования большое внимание уделяется проблеме поиска эффективных методов использования компьютерных технологий в обучении. В связи с этим владение средствами информационно-коммуникационных технологий является важнейшим составляющим в структуре формирования профессионально компетентности выпускников. В статье рассматриваются проблемы профессионально-математической

подготовки бакалавров педагогического отделения направления «Математика-информатика».

Поскольку современная образовательная тенденция направлена на внедрение в учебный процесс вузов информационных средств, то важными при подготовке бакалавров представляются вопросы интеграции обучения математике и информационным технологиям. Связь между математикой и информатикой основана на содержании данных предметов. Современные средства информационных технологий позволяют эффективно решать математические задачи. В тоже время содержание курса высшей математики определяет характер материала, изучаемого в компьютерных дисциплинах, поскольку они могут использовать знания из всех разделов математики.

Исследованию процесса интеграции математики и информатики посвящено значительное количество работ: И.Н. Полуниной [7] Г.Л. Луканкина [4], А.Н. Павлова [6], Л.Н. Васильевой, Н.И. Мерлиной, Н.И. Светловой [5], В.М. Федосеева [9] и др.

Системы компьютерной математики (СКМ) как средство для достижения высокого уровня метапредметных связей рассматриваются в работах М.Ю. Денисовой [3], В.В. Солонина [8], R. Ziatdinov, V. Rakuta [14]. Систематическому использованию систем динамической геометрии и программных сред в процессе обучения студентов высшей математике посвящены работы Т.Ю. Гайнутдиновой, М.Ю. Денисовой, О.А. Широковой [1,2,10-13].

**Постановка задачи.** Одной из проблем формирования у студентов глубоких и устойчивых системных знаний и умений в процессе обучения высшей математике является фрагментарность знаний базового уровня по данной дисциплине. Для решения данной проблемы в работе предлагается использование возможностей информационных технологий для расчетов и визуализации математических моделей в процессе обучения высшей математике. С другой стороны, необходимым является формирование практических умений и навыков применения компьютерного моделирования исследуемых объектов с использованием математических пакетов прикладных программ и программных сред.

Возникает необходимость разработки такой методики, которая позволяет осуществлять взаимосвязь математики, компьютерного моделирования и программирования, учитывая их теоретическую и практическую составляющие.

**Методика.** На основе анализа существующих технологий интегрированного обучения эффективной представляется методика, связанная с выполнением интегрированных проектных заданий, ориентированных на практическое применение полученных знаний по дисциплинам «Математический анализ», «Компьютерное моделирование» и «Программирование». Интегрированные проектные задания должны способствовать формированию профессионально-математической компетентности студентов. Таким образом, средство обучения в форме интегрированного проектного задания является связующим звеном между математикой и информатикой. Делая отбор заданий, мы должны, прежде всего, исходить из потребностей преподаваемых дисциплин, по каждой из которых проектное задание должно быть достаточно насыщенным, содержательным и соответствовать учебной программе.

Интегрированное проектное задание может состоять из следующих разделов: визуализация производной; задачи на нахождение максимума и минимума функции; интегральные суммы Дарбу; кратное интегрирование; нахождение площадей и объемов.

Процесс выполнения проектного задания включает в себя следующие этапы:

- 1) построение математической модели;
- 2) исследование построенной модели методами и средствами математики и информационных технологий, основанных на использовании систем компьютерной математики и языков высокого уровня C++, C#, Delphi;

- 3) геометрические построения модели исследования и ее динамическая визуализация средствами систем компьютерной математики (СКМ);
- 4) анализ полученных результатов выполнения проектного задания, проверка результатов математических исследований, варьирование условий;
- 5) оформление и подведение итогов по результатам исследований;
- 6) защита и оценивание проекта.

Рассмотрим задачу на нахождение максимума и минимума функции из проектного задания: найти высоту  $h$  цилиндра наибольшего объема, который можно вписать в шар радиуса  $R$ .

Представим математическую модель: обозначим через  $x$  высоту цилиндра, тогда радиус основания  $r = \sqrt{4R^2 - x^2}$ , поэтому объем цилиндра  $V = \pi R^2 x - \frac{\pi x^3}{4}$ . Решая задачу аналитически, получим следующий результат: высота цилиндра  $h = \frac{2R}{\sqrt{3}}$ .

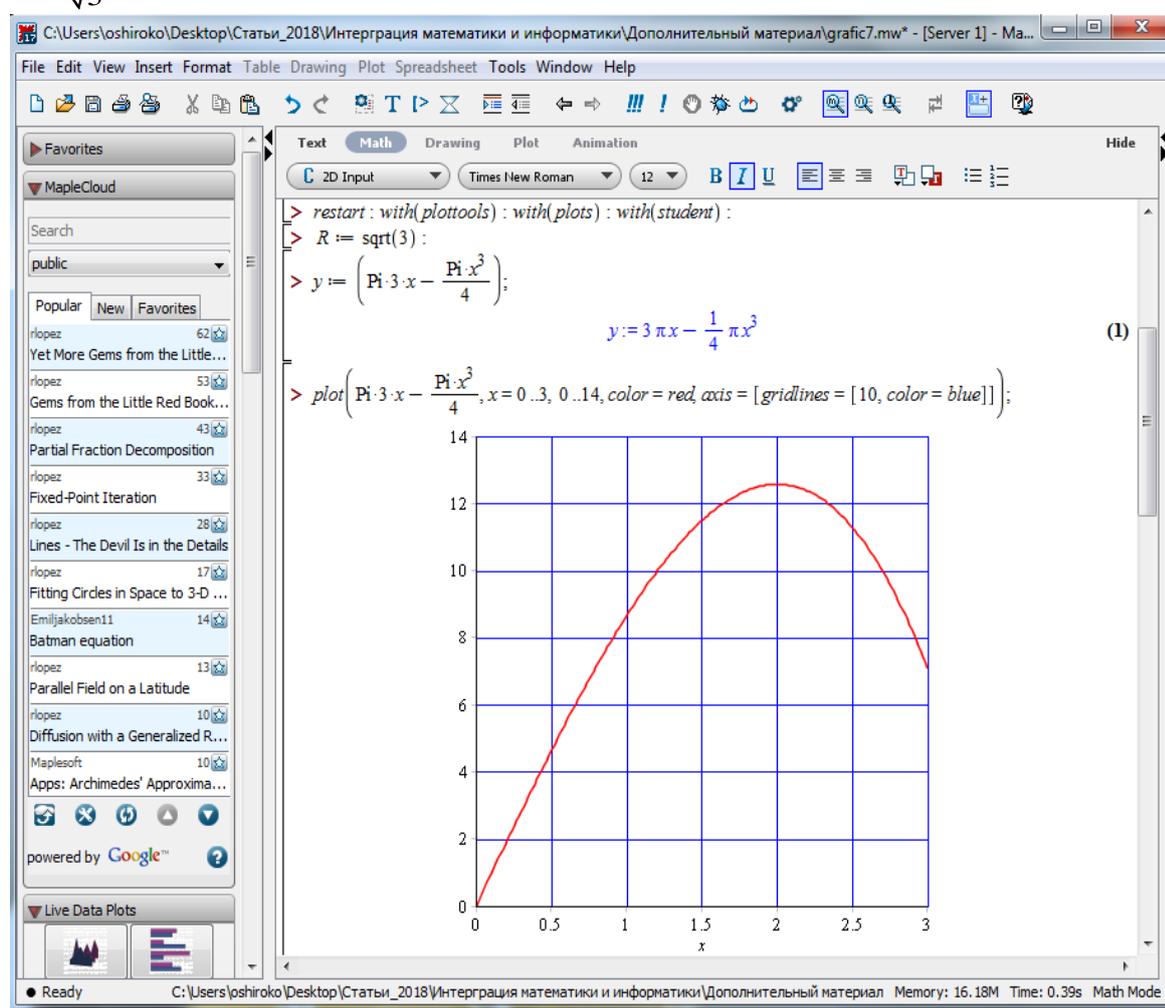


Рисунок 1. График зависимости объема цилиндра от высоты

Следуя этапам выполнения проектного задания, результат, полученный аналитически, необходимо исследовать, используя систему компьютерной математики Maple (рис.1).

На этом же этапе рекомендуется представить нахождение экстремума функции и построить ее график средствами одного из языков высокого уровня: C++, C#, Delphi.

Следующим этапом выполнения проектного задания является геометрическое построение модели исследования и ее динамическая визуализация средствами СКМ Maple. Для этого необходимо разработать процедуру, связывающую объем с высотой

цилиндра. Разработанную процедуру (рис.2.) используем для создания динамической визуализации (рис.3).

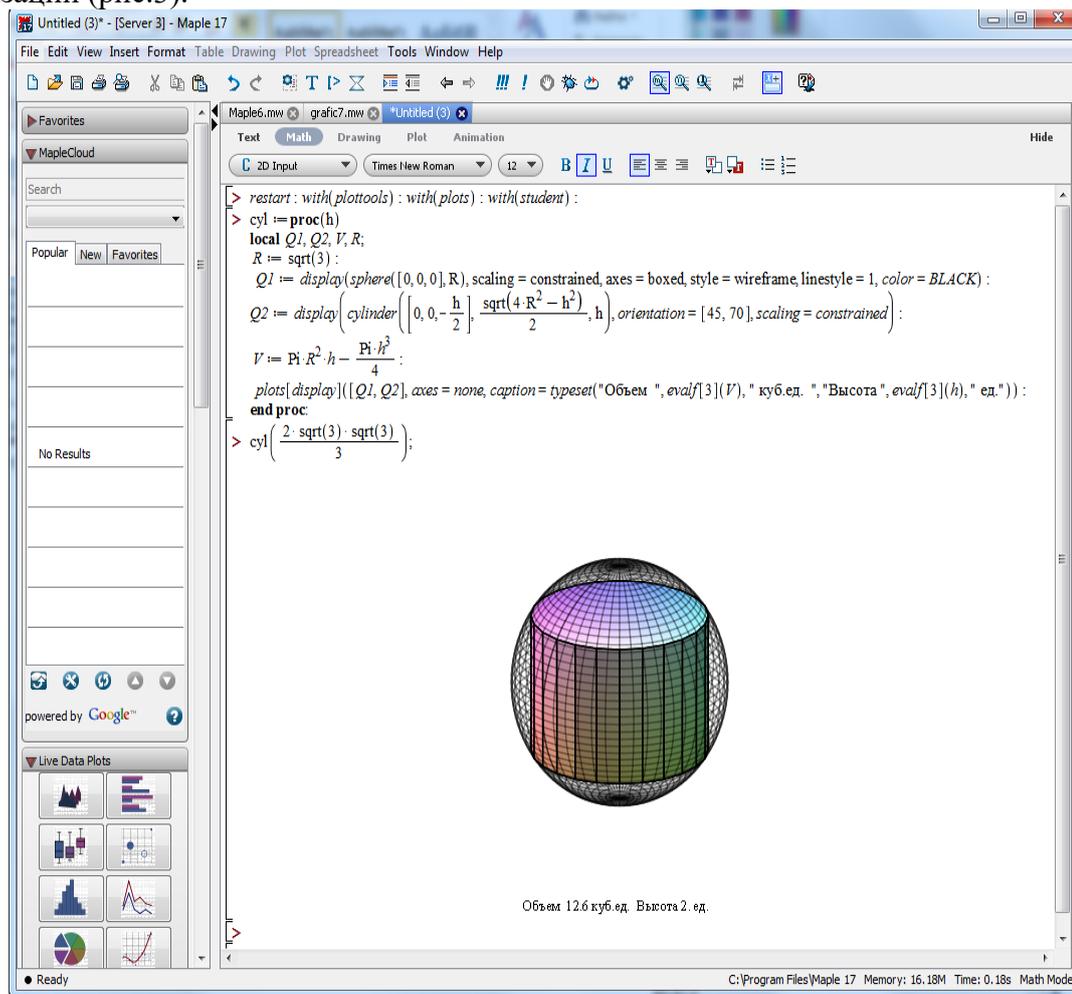


Рисунок 2. Построение процедуры

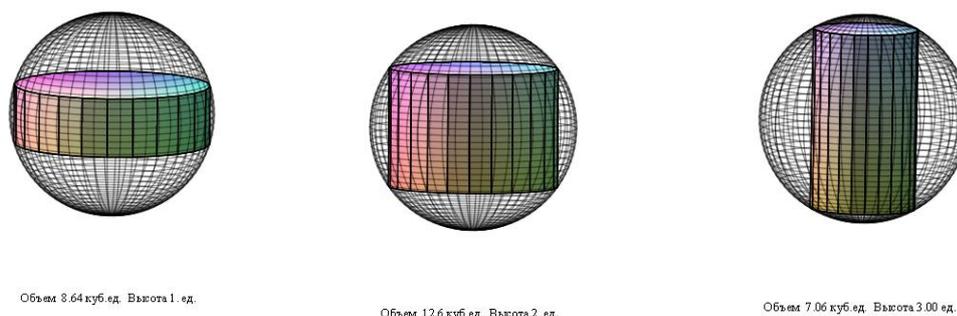


Рисунок 3. Элементы динамической визуализации

На этапе анализа полученных результатов можно варьировать условия на входные параметры, например, такие, как радиус шара. Провести сравнительный анализ методов моделирования в СКМ и программных средах. Аналогично проводятся исследования остальных разделов интегрированного проектного задания.

При оценке результатов выполнения интегрированного проекта следует учитывать: корректность математической модели и ее реализации; эффективность использования информационных технологий, включающих исследования в системах компьютерной математики и программных средах с динамической визуализацией.

Разработка методики, основу которой составляют интегрированные проектные задания, ориентированные на практическое применение полученных знаний по

дисциплинам «Математический анализ», «Компьютерное моделирование» и «Программирование», требует согласования содержания проектов с целями обучения. Учебные планы бакалавров должны включать интегрированные проектные задания на регулярной основе, которые должны стать плановым видом учебной работы: с нагрузкой и методическим обеспечением.

**Анализ результатов исследования.** Результаты применения данной методики показали, что:

- интегрированные проектные задания с использованием информационных технологий способствует повышению уровня усвоения материала сложных разделов высшей математики,

– содержание курса высшей математики является фундаментальной основой материала, изучаемого в компьютерных дисциплинах, и поэтому способствует их глубокому пониманию;

- системы компьютерной математики позволяют провести исследования изучаемых объектов, визуализация которых облегчает решение поставленных задач. СКМ не только визуализируют заданные объекты, но и представляют их в динамике;

- интегрированные проектные задания формируют практические умения и навыки компьютерного моделирования с использованием программирования в различных программных средах;

- методика, основанная на метапредметных связях дисциплин, способствует развитию заинтересованности студентов в их изучении;

- выполнение интегрированных проектных заданий развивает научно-исследовательские способности и формирует исследовательские компетенции будущих учителей математики и информатики.

**Заключение.** Использование интегрированных проектных заданий в современном образовании определяется их многофункциональной направленностью, а также возможностью интегрирования в целостный образовательный процесс, в ходе которого формируются базовые знания и ключевые компетенции студентов. Интегрированные проектные задания способствуют развитию умений применять математический аппарат в профессионально-математической деятельности и тем самым формируют исследовательские компетенции будущих учителей математики и информатики.

### **Литература**

1. Гайнутдинова Т.Ю., Денисова М.Ю., Широкова О.А. Использование инновационных методов обучения при формировании профессиональных компетенций будущих учителей математики / Т.Ю. Гайнутдинова, М.Ю. Денисова, О.А. Широкова // Педагогическое образование в изменяющемся мире: Сборник научных трудов III Международного форума по педагогическому образованию: ч.1. – Казань: Отечество, 2017. – С.147–156.
2. Гайнутдинова Т.Ю., Широкова О.А. Особенности профессиональной подготовки по программированию будущего учителя информатики / Т.Ю. Гайнутдинова, О.А. Широкова // Программа и тезисы II Международного форума по педагогическому образованию (МФПО-2016). – Казань: Казанский университет. – С.231–232.
3. Денисова М.Ю. Применение интерактивной среды GeoGebra при изучении определенного интеграла / М.Ю. Денисова // Материалы VI Международной науч.-практ. конф. "Матем. образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2016)", 25-26 ноября 2016 г. – Казань, Изд-во Казан. ун-та, 2016. – С.218–220.
4. Луканкин Г.Л. Информационно-категориальный подход к обучению математике младших школьников // Информатика и образование. 2000. - № 1. – С. 81–84.
5. Васильева Л. Н., Мерлина Н. И., Светлова Н.И. Междисциплинарная интеграция математики и информатики в системе формирования профессионально-

- математической компетентности студентов технических направлений подготовки // Вектор науки ТГ. Серия: Педагогика, психология, 2015. - №2 (21). – С.19-23
6. Павлов А.Н. Интегрированный курс математики и информатики в старших профильных классах: дис. ...канд. пед. наук. М., 2002. – 290с.
7. Полунина И.Н. Интеграция курсов математики и информатики как фактор оптимизации общепрофессиональной подготовки в средней профессиональной школе: дис. ... канд. пед. наук. Саранск, 2003. – 207 с.
8. Солонин В.В. Системы компьютерной математики как средство для достижения высокого уровня интеграции физики и математики в персонализированном образовании // Проблемы современного математического образования в педвузах и школах России: тезисы докладов III Всерос. науч. конф. Киров: ВГГУ, 2004. С. 128–129.
9. Федосеев В.М. Научно-исследовательская работа с студентами как форма интеграции инженерной и математической подготовки в учебном процессе вуза // Интеграция образования. Т.20. - №1. – 2016. – С.125–133.
10. Широкова О.А. Формирование исследовательской компетентности будущих учителей информатики при обучении объектно-ориентированному программированию / В книге: Инновации в современной системе образования: подходы и решения, § 5.5, отв. ред. А.Ю. Нагорнова. Ульяновск, 2016. – С.367–381.
11. Широкова О.А. Особенности обучения учащихся объектно-ориентированному и визуальному программированию // В сборнике: Математическое образование в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU-2015), Материалы V Межд. научно-практической конференции. Отв. ред. Н.В. Тимербаева, 2015. – С.259–265.
12. Gainutdinova T.U., Shirokova O.A. Features of Professional Teachers Training of Informatics in a Programming Course/ T.U. Gainutdinova, O.A. Shirokova // The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS, 2016. – Vol.12. – Is.6. – Pp. 30–37.
13. Gainutdinova T.U., Denisova M.U., Shirokova, O.A. Innovative Teaching Methods in Formation of Professional Competencies of Future Mathematics Teachers / T.U.Gainutdinova, M.U.Denisova, O.A.Shirokova //The European Proceedings of Social & Behavioural Sciences EpSBS, 2017. – Pp. 197–205.
14. Ziatdinov R., Rakuta V.M. Dynamic geometry environments as a tool for computer modeling in the system of modern mathematics education / R. Ziatdinov, V.M. Rakuta //European Journal Of Contemporary Education, 2012. – № 1 (1). – Pp.93–100.

УДК 378

*М. А. Галагузова, д.п.н., профессор,  
Уральский Государственный Педагогический Университет,  
Екатеринбург, Россия*

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Аннотация.** В статье раскрывается актуальность проблемы подготовки студентов вузов к социально-педагогической деятельности в образовательном учреждении на основе систематизации научных знаний о процессе оказания помощи детям и молодежи, оказавшимся в сложной жизненной ситуации; обосновываются социально-педагогический, деятельностный и интегративно-дифференцированный подходы подготовки студентов к социально-педагогической деятельности; предложена программа «Основы социально-педагогической деятельности» и технология ее реализации.

Обосновывается, что одним из эффективных методов подготовки педагогов к новому виду деятельности является метод решения социально-педагогических задач. В работе приводится анализ разных типов задач и обосновывается, что социально-