

И. В. Кузнецова, А. С. Тихомиров, А. А. Кытманов, С. А. Тихомиров, Т. Л. Трошина

**Формирование методической компетентности будущего учителя математики на основе фундирования опыта студентов в сетевом сообществе**

В статье представлены вопросы применения теории фундирования к процессу организации и осуществления учебной деятельности будущим учителем математики в сетевом образовательном сообществе с учетом личностных факторов студента, направленной на формирование его методической компетентности. Выявлены направления формирования методической компетентности будущего учителя математики путем совершенствования системы фундаментальной подготовки педагога в области обучения алгебраическим структурам на основе учебной деятельности в сетевом сообществе. Определены характеристики сетевых сообществ, благодаря которым становится возможным создание специфической образовательной среды, в которой существуют благоприятные условия для формирования методической компетентности будущего учителя математики, развития его личностных качеств. Приведены примеры междисциплинарных учебно-исследовательских и методических учебных сетевых проектов, работа над которыми осуществлялась в рамках изучения будущими учителями математики в педагогическом вузе таких фундаментальных курсов как алгебра и геометрия, и в частности, теории алгебраических структур. Особое внимание уделено методическим проектам, направленным на теоретическое осмысление студентами школьного курса математики, на выработку у них умений использовать основные идеи математики при проведении различных занятий в средней школе.

**Ключевые слова:** методическая компетентность, фундирование опыта студента, будущий учитель математики, сетевое образовательное сообщество.

I. V. Kuznetsova, A. S. Tikhomirov, A. A. Kytmanov, S. A. Tikhomirov, T. L. Troshina

**Formation of a Methodical Competence of the Future Mathematics Teachers on the Basis of Funding of Experience of Students in the Network Community**

The article presents the issues of applying the theory to the process of funding of organization and implementation of training activities in the future Mathematics teacher education in the network community, taking into account a student's personal factors aimed at his methodical competence. Directions revealed formation of the methodical competence of future Mathematics teachers by improving the fundamental training of the teacher in teaching algebraic structures on the basis of the educational activity in the online community. The characteristics of online communities with the help of which it becomes possible to create specific educational environment and there are favourable conditions for formation of the methodical competence of future teachers of Mathematics, development of his personal qualities. The examples of interdisciplinary teaching and research and methodological training network projects which were carried out during the study of basic subjects such as Algebra and Geometry, and in particular the theory of algebraic structures by future Mathematics teachers in a pedagogical high school. Special attention is paid to the methodical projects directed onto theoretical understanding by students of a school course in Mathematics, on development of abilities in them to use the main ideas of Mathematics when they conduct various lessons in a secondary school.

**Keywords:** a methodical competence, funding of a student's experience, a future Mathematics teacher, a network educational community.

Современный подход к организации школьного обучения в соответствии с новым ФГОС основного общего образования (концентрация на формирование у учащихся школ универсальных учебных действий, обеспечивающих у школьников умения учиться, т.е. полноценно и комплексно осваивать все компоненты учебной деятельности) предъявляет обновленные требования к профессиональной подготовке современного учителя, в том числе, к ее методической составляющей. Эта составляющая требует качественных изменений с учетом современных тенденций в образовании – подготовка учителя математики должна осуществляться на

основе следующих ведущих идей: компетентный подход, активная деятельностная позиция студентов в процессе приобретения ими новых знаний и умений решать профессиональные задачи; активное и многообразное взаимодействие субъектов образовательного процесса; использование широкого спектра информационно-коммуникационных технологий, с выделением ведущей роли технологий сетевого общения. Значимость выделенных элементов подготовки отмечена в «Национальной доктрине образования до 2025 года» и в новом ФГОС ВПО по направлению 050100 «Педагогическое образование».

Уровень сформированности методической компетентности будущего учителя математики определяет уровень его профессионализма и будущую успешность в профессии. Поэтому формирование методической компетентности будущего учителя математики необходимо осуществлять на протяжении всего периода обучения студента в педагогическом вузе, а не только на старших курсах. Это возможно не только через блок педагогических дисциплин, но и в фундаментальных математических дисциплинах, среди которых особое место в силу методологической значимости занимают курсы алгебры и геометрии.

Анализ состояния процесса обучения будущих учителей математики в педагогическом вузе, заданного стандартами второго поколения и трудности, усугубляющиеся в связи с введением ФГОС ВПО третьего поколения, имеющего рамочный характер (содержание подготовки учителя задано только в общем формате), а также квалификационных характеристик и требований к современному педагогу, показал следующие недостатки:

– содержание базовых фундаментальных дисциплин является традиционно устоявшимся и вследствие этого знания большинства выпускников педвузов имеют формальный характер, недостаточно профессионально ориентированы;

– раздельное как во времени, так и в предмете изучение математических (направленных на формирование только предметных знаний и умений) и методических (формирующих методические умения на предметном материале школьного курса математики) дисциплин;

– отсутствие ориентации на будущую профессиональную деятельность обучающихся;

– слабая методическая поддержка формирования у обучающихся методической компетентности в процессе их изучения;

– слабое развитие профессиональных навыков, связанных с формированием у будущих педагогов умений и навыков использования средств ИКТ в предстоящей профессионально-педагогической деятельности;

– отсутствует современная (доступная преподавателям и студентам) учебно-методическая литература, учитывающая специфику профессиональной деятельности будущего учителя математики в современном постиндустриальном обществе, в котором знания и информация являются ведущим двигателем развития.

В настоящее время серьезное внимание научной и образовательной общественности вызывает

разработанная и утверждаемая на правительственном уровне «Концепция развития российского математического образования». Среди основных проблем в концепции отмечена низкая мотивация студентов, которая связана с недооценкой математического образования и перегруженностью программ техническими элементами и устаревшим содержанием. Также, по мнению разработчиков концепции, «содержание математического образования, продолжает устаревать, остается формальным и оторванным от жизни».

Все сказанное выше обуславливает актуальность исследования, направленного на определение теоретических и практических основ формирования методической компетентности будущего учителя математики при обучении его в вузе.

Для решения задачи формирования методической компетентности будущего учителя математики нам представляется плодотворной использование концепции фундирования опыта личности педагога, сформулированной В.Д. Шадриковым, Е.И. Смирновым и др. [1].

Основу концепции составляет изменение содержания и структуры математической и профессиональной подготовки в направлении усиления профессионального компонента математического образования с последующим фундированием знаний и опыта личности на разных уровнях.

Фундирование – это «процесс создания условий для поэтапного углубления и расширения школьных знаний в направлении профессионализации и формирования целостной системы научных и методических знаний, процесс формирования целостной системы профессионально-педагогической деятельности» [3. С.136].

В рамках концепции фундирования немаловажное значение имеет учебная деятельность будущего учителя математики в процессе как предметной, так и профессиональной подготовки на основе сетевых образовательных сообществ.

Такие характеристики сетевых сообществ, как интенсивный коммуникационный обмен информацией между членами сообщества, общие цели, задачи, интересы и потребности; доступ всех членов сообщества к общим информационным ресурсам; общий контекст и язык общения; персонализированная позиция обучающихся позволяют создать специфическую образовательную среду, в которой существуют благоприятные условия для формирования методической компетентности будущего учителя математики, развития его личностных качеств.

Концепция фундирования опыта студентов в сетевом образовательном сообществе как механизм формирования методической компетентности будущего учителя в контексте нашего исследования предполагает следующие направления:

- определение, анализ и выявление преемственности содержания базового школьного курса математики с фундаментальными математическими вузовскими курсами;

- определение этапов фундирования и их взаимосвязь с видами учебной деятельности студентов;

- разработка и реализация технологии фундирования опыта учебной деятельности и личностных качеств будущего учителя математики на основе учебной деятельности в сетевом сообществе.

Согласно теории В.Д. Шадрикова – Е.И. Смирнова, мы выделяем три слоя фундирования:

- 1) профессиональный (I–II курсы);
- 2) собственно фундирование (III курс);
- 3) технологический (IV курс).

Анализ и содержание школьного курса математики, фундаментальных вузовских математических курсов показал, что основой всей математики являются алгебраические структуры и через них можно в определенной степени систематизировать всю математику.

Основные алгебраические структуры занимают важное место в подготовке учителя математики, поскольку в неявном виде входят в содержание школьного курса математики, которое представлено многочисленными их примерами.

Более того, процесс алгебраизации (проникновение основных идей и методов алгебры в теоретические и в прикладные разделы математики), начавшийся в XXI веке, не прекращается и в настоящее время. Теоретико-групповой аппарат широко используется не только при изложении многих математических теорий, но и в их приложениях, в частности, в вопросах, связанных с химией, физикой (теория представлений конечных групп в квантовой механике), кристаллографией (дискретные группы), кибернетикой (теория автоматов), искусством, лингвистикой и т.д. Вообще сегодня трудно указать такую область науки, где при математическом описании изучаемых явлений не использовалась бы концепция такой алгебраической структуры, как векторное пространство.

Таким образом, формирование методической компетентности будущего учителя математики может быть организовано на основе проектирования и

реализации содержательной спирали фундирования при изучении теории алгебраических структур с использованием сетевого образовательного сообщества и в интегративной связи со школьным курсом математики.

Для этой цели наилучшим образом подходят учебные сетевые проекты.

Учебный сетевой проект – это форма организации совместной учебной деятельности студента и преподавателя в сети Интернет, совокупность действий в определенной последовательности, направленных на достижение поставленной цели – самостоятельное решение конкретной проблемы (задачи), значимой для обучающихся, и оформленной в виде конечного продукта.

На первом этапе фундирования, на младших курсах, имеет смысл разрабатывать небольшие по объему учебные сетевые проекты с тем, чтобы студенты быстрее приобрели опыт взаимодействия в сетевых образовательных сообществах Интернета, быстрее получили результат и, следовательно, чувство самореализованности. На старших курсах, соответственно втором и третьем этапе фундирования, могут создаваться межпредметные учебные сетевые проекты значительные по объему, например, методические проекты, требующие интеграции и применения алгебраических, геометрических и методических знаний, предполагающие моделирование возможной учебной деятельности с учениками.

Приведем примеры различных учебных сетевых проектов в процессе обучения будущих учителей математики алгебраическим структурам.

Студентам первого курса можно предложить разработать учебный информационно-поисковый проект по теме «Разработка базы данных основных алгебраических структур».

Задачи, поставленные перед членами проекта в ходе учебной информационно-поисковой проектной деятельности, могут быть следующими:

- осуществлять поиск информации по основным алгебраическим структурам в имеющейся литературе по математике, в интернете;

- осуществлять совместный подбор примеров основных алгебраических структур;

- анализировать, обобщать и оценивать основные теоремы и свойства, относящиеся к алгебраическим структурам;

- применять технологии Web 2.0 для сотрудничества с другими студентами и преподавателем.

В качестве примеров междисциплинарных учебно-исследовательских проектов можно на-

звать проекты, тематика которых связана с проникновением алгебраических методов в различные области экономики, естествознания:

- применение векторного и матричного исчисления в экономике;
- матрицы и движения на координатной плоскости;
- применение теории групп к изучению закономерностей симметрии;
- приложения теории групп к химии, физике, кристаллографии;
- приложения алгебраической геометрии к вопросам криптографии;
- аспекты вычислительной алгебраической геометрии.

В частности, учебно-исследовательский проект «Применение теории групп к изучению закономерностей симметрии» предлагается разработать студентам первого курса. Тема имеет прикладной характер, студенты в результате выполнения проекта приходят к заключению, что симметрия является важнейшей универсалией. Универсальный принцип симметрии, проявляющийся в свойствах инвариантности законов природы, – основа ядерной физики и физики твердого тела, теории относительности, квантовой механики. Изучение вопросов групп симметрии позволяет усилить прикладную, практическую направленность содержания подготовки будущего учителя математики к предстоящей педагогической деятельности, т.е. направлено на формирование методической компетентности студентов. Кроме формирования методической компетентности у будущего учителя математики, данный учебный проект направлен на усиление его предметной подготовки, на развитие творческих способностей обучающихся, активизацию их познавательной деятельности.

Поскольку алгебраическая геометрия изучает геометрические объекты, задаваемые алгебраическими уравнениями (определяемые с помощью терминологии алгебраических структур), тесно связана с алгеброй, теорией чисел, топологией, анализом и ее идеи, методы, разделы (например, теория алгебраических кривых), оказались плодотворными не только в прикладном плане (например, в криптографии), но и при решении фундаментальных проблем математики [2], то выполнение учебного сетевого проекта «Приложения алгебраической геометрии к вопросам криптографии» позволит не только формировать методическую компетентность будущего педагога, но и осваивать современные области науки на

основе выявления генезиса и преемственности теории алгебраических структур и алгебраической геометрии.

Вычислительная алгебраическая геометрия – направление, возникшее на стыке алгебраической геометрии с информатикой, программированием. В процессе выполнения данного проекта студент получает устойчивое представление об интегративности знания, эффективности применения современных программных средств в фундаментальных областях математики, при этом усиливается роль межпредметных связей в профессиональной подготовке будущего учителя.

К методическим проектам, направленным на теоретическое осмысление студентами школьного курса математики, на выработку у них умений использовать основные идеи математики при проведении различных занятий в школе можно отнести проекты со следующей тематикой:

- связь бинарных отношений с графами и матрицами;
- приложения теории симметрических многочленов к курсу алгебры средней школы.

В силу ограниченности временного ресурса при обучении алгебраическим структурам будущих учителей математики, особое значение для развития у них универсальных учебных действий имеет индивидуальный методический проект, представляющий собой самостоятельную проектную работу, выполняемую обучающимися в течение длительного промежутка времени (всего периода обучения). Для индивидуальных методических проектов будущим учителям математики можно предложить рассмотрение следующих тем:

- алгебраические операции в школьном курсе математики;
- основные алгебраические структуры и школьный курс математики;
- векторное пространство в школьном курсе алгебры, геометрии.

При выполнении, например, первого проекта будущему учителю необходимо провести тщательный анализ содержания школьных учебников по математике. В результате выполнения данного проекта студент должен понять, что в школьном курсе математики представлены примеры алгебраических операций без явного определения этого понятия.

Открытый доступ всех членов сообщества к общим информационным ресурсам по теории алгебраических структур; интенсивный коммуникационный обмен информацией между члена-

ми образовательного сообщества, общие цели, задачи, интересы и потребности; формирование персонализированной позиции обучающихся за счет постоянного представления, расширения и аннотирования имеющихся учебных материалов на сайте образовательного сообщества позволяют осуществить фундирование опыта деятельности будущего учителя математики.

Изучение теории алгебраических структур в сетевых сообществах на основе фундирования опыта деятельности студента решает одну из важнейших проблем в процессе обучения, особенно математическим курсам будущего учителя математики – проблему осознания смысла обучения, значимости приобретаемых научных знаний в успешном решении не только учебных, но и задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. В этом случае у будущего учителя формируется опыт познавательной и методической деятельности, способность к самообразовательной деятельности, актуализируется личностный потенциал в учебной деятельности.

#### **Библиографический список**

1. Подготовка учителя математики: инновационные подходы [Текст] : учебное пособие / под ред. В.Д. Шадрикова. – М.: Гардарики, 2002. – 313 с.
2. Ростовцев, А. Алгебраические основы криптографии [Текст] / А. Ростовцев. – СПб.: НПО «Мир и семья», 2000. – 354 с.
3. Смирнов, Е.И. Фундирование в определении содержания математического образования будущего учителя [Текст] / Е.И. Смирнов, В.Н. Белкина, А.С. Тихомиров, Т.Л. Трошина // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – № 3. – Том II (Психолого-педагогические науки) – С. 134–140.

#### **Bibliograficheskij spisok**

1. Podgotovka uchitelya matematiki: innovatsionnye podkhody [Tekst] : uchebnoe posobie / pod red. V.D. SHadrikova. – M.: Gardariki, 2002. – 313 s.
2. Rostovtsev, A. Algebraicheskie osnovy kriptografii [Tekst] / A. Rostovtsev – SPb.: NPO «Mir i sem'ya», 2000. – 354 s.
3. Smirnov, E.I. Fundirovanie v opredelenii sodержaniya matematicheskogo obrazovaniya budushhego uchitelya [Tekst] / E.I. Smirnov, V.N. Belkina, A.S. Tikhomirov, T.L. Troshina // YAroslavskij pedagogicheskiy vestnik. – 2013. – № 3. – Tom II (Psikhologo-pedagogicheskie nauki) – S. 134-140.