

*Марданов Марат Вадимович*

*Марданов Рустам Шайхуллович*

*Хасанова Асия Юсуфовна*

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ: КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД**

**Ключевые слова:** *экономическое образование, эффективность подготовки, естественнонаучная подготовка, математическое образование, компетенции, межпредметные связи, информационные технологии, самостоятельная работа, проектная деятельность, конкурентоспособность, качество.*

*В монографии приводится анализ современной подготовки студентов экономических специальностей на примере математических дисциплин и информационных технологий. На основе констатирующего эксперимента выявлены проблемы и уточнены этапы математического образования будущих экономистов, сформулированы цели их математической подготовки с позиции их конкурентоспособности, оценено влияние математического образования на развитие общепрофессиональных компетенций студентов экономических вузов.*

**Keywords:** *economic education, efficiency of training, scientific training, mathematical education, competence, intersubject communications, information technologies, independent work, project activity, competitiveness, quality.*

*In the article the analysis of modern scientific preparation of students of economic specialties on the example of mathematical disciplines and information technology. On the basis of the ascertaining experiment identified the problems and clarified the stages of mathematical education for future economists, articulated the purpose of their mathematical training from the viewpoint of their competitiveness, the impact of mathematics education on the development of General professional competences of students of economic universities.*

Одна из приоритетных задач стратегического развития современного общества – доступность качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества

[2; 3]. Российская система высшего образования должна обеспечить высококвалифицированными кадрами экономику страны в период её инновационных социально-ориентированных преобразований. Основная характеристика квалифицированного специалиста – умение грамотно решать профессиональные задачи [12]. Именно такие специалисты в области экономики смогут стать конкурентоспособными, востребованными, и, следовательно, гарантами устойчивого роста экономического благосостояния страны.

Изменение роли естественнонаучных дисциплин в современном мире, утверждение их в качестве инструментария научного познания и решения практических задач должно найти отражение во всей системе образования. Во всем широком спектре естественнонаучных дисциплин для современного специалиста экономического профиля особо выделяются математика и информатика, как дисциплины закладывающие основы большинства специальных дисциплин экономического анализа, статистики и информационных технологий и систем в экономике.

Математика в системе высшего экономического образования «переросла» статус общеобразовательной дисциплины и должна на основе межпредметных связей со специальными дисциплинами стать неотъемлемой составляющей профессиональной подготовки.

Характерной особенностью современной сферы производства является процесс непрерывного обновления технической и технологической базы, применение наукоемких технологий на каждом этапе технологического процесса, внедрение в процесс производства достижений научно-технического прогресса. Все это требует привлечения во все сферы производства достаточно большого числа широко образованных специалистов экономического профиля, способных решать управленческие задачи, планировать деятельность организации и ее подразделений, разрабатывать и реализовывать проекты, направленные на совершенствование работы предприятий, прогнозировать экономические риски, владеть методами принятия стратегических и тактических решений в управлении производственной деятельностью предприятия [3]. Однако все эти требования

становятся практически невыполнимыми без внедрения в деятельность современных финансистов, экономистов, менеджеров разнообразного и достаточно сложного математического аппарата, что ставит перед вузами проблему «качественной» математической подготовки специалистов экономического профиля.

В число базовых математических курсов, изучаемых в бакалавриате, традиционно входят математический анализ, линейная алгебра, дискретная математика, дифференциальные и разностные уравнения, методы оптимальных решений. Их изучение направлено на овладение широким математическим инструментарием, необходимым для успешного изучения студентами специальных профессионально-ориентированных дисциплин, на развитие у них навыков логического мышления. Согласно государственным образовательным стандартам с помощью математики и информационных технологий при подготовке бакалавров экономики необходимо решить ряд задач [1; 3]:

- обучить студентов навыкам информационно-математических технологий;
- обучить студентов математическим, статистическим, количественным методам решения типовых организационно-управленческих задач;
- сформировать у студентов способность выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления;
- обеспечить изучение профессиональных учебных дисциплин по экономике и экономико-содержащим дисциплинам необходимыми математическими знаниями и умениями;
- сформировать у студентов-экономистов способность оценивать эффективность использования различных систем учета и распределения затрат, привить студентам навыки калькулирования и анализа себестоимости продукции [11].

Обеспечить выполнение всех рассмотренных требований, предъявляемых к студентам экономического профиля, возможно с помощью ориентации обучения математике и информатике будущих экономистов на профессионально-приклад-

ную направленность курса «Математика» с одновременным усилением прикладного уровня рассматриваемых задач [3]. Таким образом, создать подобную образовательную модель можно с помощью включения в процесс обучения студентов-экономистов математике и информатике комплекса заданий и задач с прикладным экономическим содержанием [10; 11].

Так, при изучении различных разделов высшей математики, студентам нужно показать каким образом эти разделы соотносятся с их будущей профессией, где и в каких областях экономики они смогут использовать полученные математические знания [6–11].

Покажем некоторые применения математики в экономике и социально-экономических исследованиях.

1. *Дифференциальное и интегральное исчисление.* Дифференциальное и интегральное исчисление применяется при исследовании эластичности спроса и предложения, для определения максимальных чистых выгод, для анализа потребительского поведения, для определения объема выпускаемой продукции и издержек, при расчете максимальной прибыли в условиях монополии и конкуренции, для расчета коэффициента Джини.

*В Институте управления, экономики и финансов Казанского федерального университета данный раздел включен в дисциплину «Математический анализ», «Математика», «Экономико-математический анализ» в зависимости от специальности. Для реализации указанных подходов в подготовке будущих экономистов преподавателями кафедры экономико-математического моделирования подготовлены учебник [6], рекомендованный Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и задачник [10], в полной мере соответствующий описываемой концепции.*

2. *Линейная алгебра.* Линейная алгебра применяется при описании межотраслевых производственных процессов, при анализе модели международной

торговли и модели устойчивой согласованности мнений экспертов, при исследовании социально-управленческой информации и формировании комплексных индексных показателей.

*Для изучения данного раздела студентам подготовлен учебник [8], рекомендованный Министерством образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и задачник [10].*

3. *Дифференциальные уравнения.* Дифференциальные уравнения применяются для описания простейшей динамики численности населения, для анализа динамической паутинообразной модели рынка, при моделировании динамики долга, при анализе динамической модели рынка с прогнозируемыми ценами.

4. *Теория вероятностей и математическая статистика.* Теория вероятностей и математическая статистика применяются для анализа стохастической модели рынка и рационального поведения, в вероятностных моделях ценностной реорганизации в обществе, в корреляционном анализе при исследовании влияния отдельных факторов и их комбинаций на прогнозные характеристики социально-экономических систем, для вероятностных расчетов в текущем анализе хозяйственной деятельности.

Изучение этой раздела математике поддерживается учебником [7], рекомендованным Министерством общего и профессионального образования РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и задачником [10].

5. *Линейное и динамическое программирование.* Линейное и динамическое программирование применяется при анализе оптимизационных моделей сотрудничества и конфликта, в игровых моделях борьбы на рынке, при анализе рыночных предпочтений потребителей, в игровых моделях инвестиционного анализа.

*Данный раздел так же осваивается студентами по лекциям, практическим занятиям с использованием учебника [8] и задачника [10].*

Анализ деятельности специалистов в области экономики позволил выделить типовые профессиональные задачи [1;3], решение которых требует использования математических методов:

– *обработка информации*. Основная цель – отобрать и представить в заданном виде необходимую информацию (математические методы: первичная обработка данных по определенному признаку, описательная статистика, снижение размерности, классификация);

– *нахождение или оценка показателей, характеризующих экономическую деятельность*. Основная цель – вычислить или оценить значения показателей, характеризующих экономическую деятельность (математические методы: задачи математического программирования, потребительского выбора, теории игр, теории массового обслуживания, финансовой математики);

– *становление зависимости, её вида и свойств между параметрами экономической деятельности*. Целью выступает установление существования зависимости, каков её вид и свойства между параметрами экономической деятельности (математические методы: задачи корреляционного и регрессионного анализа, сравнительной статистики, определения устойчивости, чувствительности полученного решения);

– *прогнозирование*. Основные цели – разработать систему действий по созданию объекта с заданными характеристиками и определить характеристики объекта, полученного в результате заданной системы действий (математические методы: задачи динамического программирования, бизнес-планирование, задачи теории дифференциальных игр, анализ временных рядов).

Для исследования оценки существующей системы математической подготовки студентов экономических специальностей был проведен констатирующий эксперимент. В опросах приняло участие свыше ста студентов экономических специальностей Казанского федерального университета. Опрос ставил целью выявление проблем и причин низкой мотивации студентов экономических специальностей изучения математических дисциплин. Одной из основных проблем (67% опрошенных) указали на оторванность изучения математики от реальных экономических задач. 78% опрошенных отметили нехватку аудиторного времени для глубокого понимания предмета. Свыше 80% респондентов отметили

отсутствие применения при изучении математических дисциплин информационных технологий (специализированных компьютерных пакетов, автоматизирующих вычисления). Отметим, что большая часть опрошенных (59%) изучали математические дисциплины у преподавателей классических математических кафедр, не владеющих спецификой экономического образования.

Опросы студентов и преподавателей Казанского федерального университета показывают, что преподавание математики и информатики у экономических специальностей должно вестись специализированной кафедрой математических и естественнонаучных дисциплин в силу неготовности преподавателей классической математики к рассмотрению задач экономического содержания. Такой точкой зрения придерживаются 93% опрошенных.

Анализ научных исследований [1; 2; 3], анкетирования студентов и преподавателей позволили выявить ряд ведущих общеобразовательных, воспитательных и развивающих целей математической подготовки в контексте экономического образования.

*Общеобразовательные цели:* овладение студентами-экономистами знаниями, умениями, навыками, дающими представления о курсе «Математика» в контексте экономического образования, формирование и накопление умений построения реальных экономических явлений и процессов, ознакомление с ролью математики и математического моделирования в экономике и производстве [3], приобщение студентов к творческой деятельности в области математики с применением информационных технологий.

*Воспитательные цели:* воспитание экономической интуиции, фантазии и чувства гармонии, воспитание умения думать и доказывать свою правоту, формирование информационной культуры, воспитание нравственности, сообразительности и честности, воспитание культуры общения и поведения.

*Развивающие цели:* развитие внимания, способности сосредоточиться, развитие логического, творческого, экономического мышления, развитие критического отношения к своим способностям и действиям, развитие деловитости и предприимчивости.

Многолетний опыт преподавания математики на экономических специальностях подтверждает, что процесс обучения математике и информатике положительно влияет на уровень сформированности знаний, умений и навыков, профессиональнозначимых компетенций, необходимых экономисту при выполнении его профессиональных обязанностей, если:

- направить курс математики и информатики на решение профессионально значимых задач;

- усилить связь математики и информатики с будущей профессиональной деятельностью студентов-экономистов;

- повысить мотивацию студентов при изучении математики и информатики за счет включения в процесс обучения задач с прикладным экономическим содержанием;

- увязать глубинные математические понятия со знаниями, непосредственно применяемыми в экономических задачах;

- наполнить курс математики фундаментальными математическими понятиями, которые характерны для математической деятельности в выбранной специальности;

- интегрировать в обучение математике применение информационных технологий для оптимизации достижения целей обучения.

Данная методика обучения математике студентов-экономистов состоит в следующем: каждый раздел высшей математики необходимо изучать в три этапа.

1. На данном этапе студентам-экономистам необходимо предложить ряд задач с экономическим содержанием по изучаемому разделу математики. Составить математические модели предложенных задач и показать, что пока еще студенты не могут реализовать (решить) эти модели, либо могут, но достаточно громоздкими и протяженными во времени методами. На этом этапе студенты должны осознать, что они не обладают достаточной математической подготовкой, необходимой для решения поставленных задач с экономическим содержанием.



2. На этом этапе студентам-экономистам под руководством преподавателя необходимо изучить теоретический и практический материал по данному (изучаемому) разделу высшей математики. Для успешного овладения математическим аппаратом, необходимым для решения задач из рассматриваемого раздела высшей математики, на практических занятиях нужно решать несложные задания, требующие алгоритмического мышления. Эти задания можно брать из любых пособий и задачников по высшей математике. По окончании этого этапа студенты-экономисты должны понять основные методы и принципы решения основных видов задач из данного раздела математики. Затем необходимо вернуться к полученным на первом этапе математическим моделям задач с экономическим содержанием и решить (исследовать) их, применяя при этом полученный на втором этапе математический аппарат.

3. Этот этап заключается в применении полученных студентами-экономистами на втором этапе математических знаний, умений и навыков к решению задач с прикладным экономическим содержанием. Эти задания можно брать из специализированных задачников, составленных специально для студентов экономических специальностей вузов и включающих в себя только задания с прикладным экономическим содержанием.

На данном этапе целесообразно на занятиях применять прикладные информационные технологии с целью сосредоточения внимания студентов на постановку задачи, построение модели, методику ее решения и интерпретацию результатов, а не на математические расчеты. При этом часть математических задач, предлагаемых студентам-экономистам, может быть общего плана. Эти задачи можно предложить будущим экономистам с целью выработки у них прочных навыков решения примеров и задач по рассматриваемой тематике, либо при нехватке заданий из специализированных задачников с прикладным экономическим содержанием.

Отметим, что одним из важнейших резервов российской высшей школы в деле повышения качества подготовки специалистов является пересмотр принци-

пов организации самостоятельной работы студентов. Внедрение в образовательный процесс, в частности в такую его важную составляющую, как самостоятельная работа студентов, современных педагогических технологий, проектно-ориентированные методов обучения [4; 5], построенных на информационных технологиях и стимулирующих самостоятельную учебную работу по прикладной математике, позволит выйти на принципиально новый, значительно более высокий уровень качества подготовки будущих экономистов.

Результатом применения такого подхода в образовательном процессе станет новое качество профессиональной подготовки с использованием проектных технологий, позволяющих эффективно формировать у будущих экономистов профессиональные и личностные компетенции, обеспечивающие высокую конкурентоспособность. Метод проектов позволяет активизировать полученные знания, способствует поиску и конструированию новых идей, стимулирует творческое и креативное мышление, способствует развитию навыков самостоятельности в принятии решений.

В настоящий момент проблема целенаправленного формирования профессиональных математических компетенций у студентов экономических специальностей не может быть решена в рамках традиционных систем математической подготовки. Основной причиной этого является переход к двухуровневому образованию, обострившая противоречие между возрастающими требованиями к качеству образования и сокращением учебного времени. Новые возможности следует искать в сфере применения современных информационных технологий [4; 5]. Появление новых средств обучения должно сопровождаться и внедрением новых методов. В дополнение к классическим средствам обучения целесообразно использование электронных (иначе – информационных) образовательных ресурсов (ЭОР) – интерактивных учебных средств, снабженных собственной системой навигации, возможностью выбора режима использования, отвечающих современным техническим требованиям. Наличие ЭОР по математическим дис-

циплинам позволит студентам эффективнее организовать самостоятельную работу и перенаправить свою деятельность с поиска теоретического материала на применение полученных знаний в реализацию прикладных задач, проектов [5].

Использование подобной методики в обучении будущих экономистов с одновременным совершенствованием их самостоятельной работы приведет к формированию наиболее оптимального сочетания профессиональной направленности курса «Математика» для студентов экономических специальностей вузов и информатизацией их деятельности [3–5]. Так, с одной стороны, профессиональная направленность математики студентам-экономистам даёт глубокую и качественную математическую подготовку по выбранной студентами экономической специальности, а с другой стороны, информационные технологии обеспечит студентов знаниями, умениями и навыками, необходимыми для оптимизации решения математических задач. Необходимо подчеркнуть, что именно профессиональная направленность в обучении математике будущих экономистов способна подтолкнуть их к самостоятельному поиску и овладению информационными технологиями, которые им будут полезны и создадут предпосылки роста их конкурентоспособности на рынке труда.

Большое значение для достижения поставленных задач имеет хорошо продуманная методика обучения математике. основополагающую роль в данной методике, как показывает наш многолетний преподавания, должны играть задания, связанные с профилем будущей специальности студентов-экономистов. Причем данная методика должна быть построена таким образом, чтобы математические задачи с прикладным экономическим содержанием давались в системе по каждой изучаемой теме высшей математики [9–11].

Опыт показывает, что проблемно-ориентированный подход к изучению математики, особенно на практических занятиях, дает положительный результат: в начале каждой темы рассматривается ряд конкретных практических задач, заимствованных из социально-экономической и политической сфер жизни современного общества. Затем по ним строятся соответствующие математические модели. Далее для описания и изучения данных моделей предлагается соответствующий

компактный математический аппарат. Применение этого математического аппарата и позволяет решать ранее поставленные задачи, а также ставить и решать новые задачи.

Формирование математической компетентности специалиста в области экономики в процессе обучения математике в экономическом вузе должен проходить в несколько этапов своего развития [1]. Первым из них является общеразвивающий, когда возможности формирования математической компетентности ограничены общим развитием студентов. На этом этапе, по нашему мнению, необходимо вооружить студентов базовыми математическими знаниями, умениями, навыками, заложить основы математической культуры, дать понимание возможности и психологической готовности применять математические методы при изучении других дисциплин. Необходимо заложить основы междисциплинарной интеграции, студенты должны осознавать тесную взаимосвязь математических и экономических понятий. Примерами пар взаимосвязанных понятий могут служить следующие «отношение порядка – отношение предпочтения», «производная функции – производительность труда», «экстремум функции – оптимальный выбор» и т. д.

На втором – ориентировочно профессиональном – этапе стимулируется понимание значимости умений синтезировать знания различных областей наук, приобретаются знания о математических моделях в экономике, о математических методах их исследования, углубляются профессиональные ориентации, приобретается опыт применения математического моделирования в профессиональной деятельности, понимание необходимости и способность применять математические методы в будущей работе.

Наконец, на общепрофессиональном этапе стимулируется осознание умений синтезировать знания как способности решать типовые профессиональные задачи.

### *Список литературы*

1. Baygusheva I.A. Formation of mathematical competence of economists in high school // Modern problems of science and education. – №1. – 2012. – P. 101–103.

2. Mardanov M.V., Zhiglij J.V. The Effect of Index Model Rating on the Representativeness of the Indicators of the Quality of the Student's Education. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. – Vol 6. – №3. – 2015. – P. 714–717.

3. Rustam Mardanov, Asiya Khasanova. Current Issues of Teaching Mathematics in Economic Faculties of Universities. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – Vol 152. – 7 October 2014. – P. 1062 – 1065.

4. Марданов М.В. Организация самостоятельной работы студентов через Web-сервисы [Текст] / М.В. Марданов // Актуальные направления научных исследований: от теории к практике: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 29 янв. 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – С. 120–121.

5. Марданов М.В. Организация проектно-исследовательской деятельности студентов через web-сервисы (на примере дипломного и курсового проектирования) [Текст] / М.В. Марданов // Педагогический опыт: теория, методика, практика: Материалы III Междунар. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 31 июля 2015 г.) / Редкол.: О.Н. Широков [и др.]. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №2 (3). – С. 145–146.

6. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 1. / А.М. Долотказина, Р.Ш. Марданов, А.Ю. Хасанова; под редакцией Р.Ш. Марданова. – Казань: Изд-во КФЭИ, 1999. – 532 с.

7. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 2 / Р.Ш. Марданов, А.Г. Фатыхов, А.Ю. Хасанова; под редакцией Р.Ш. Марданова. – Казань: Изд-во КФЭИ, 2001. – 283 с.

8. Математика: Учебное пособие для экономических специальностей вузов. Ч. 3. / Е.Л. Котлярова, Р.Ш. Марданов, А.Ю. Хасанова; под науч. ред. проф. Р.Ш. Марданова. – Казань: Изд-во КГУ, 2007. – 320 с.

9. Математика в экономике: Учебное пособие / Ш.М. Валитов, Р.Ш. Марданов. – М.: Экономика, 2011. – 182 с. – (Высшее образование). Рекомендовано УМО по образованию в области финансов, учета и мировой экономики в каче-

стве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальностям «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Финансы и кредит», «Мировая экономика» и «Налоги и налогообложение».

10. Сборник задач по математике для экономистов: учебное пособие для экономических специальностей вузов / Р.Ш. Марданов, А.Ю. Хасанова, Р.Ш. Султанов, А.Г. Фатыхов; под науч. ред. проф. Р.Ш. Марданова. – Казань: Казан. гос. ун-т, 2009. – 576 с.

11. Сборник задач по финансовой математике: Учебное пособие для экономических специальностей вузов / Р.Ш. Марданов, А.Ю. Хасанова; под ред. Р.Ш. Марданова. – Казань: Изд-во КГФЭИ, 2001. – 74 с.

12. Телегина Н.В. Педагогические условия развития учебно-познавательных компетенций на интерактивном занятии: компетентностный и квалиметрический подходы [Текст] / Н.В. Телегина, М.В. Марданов // Наука и образование: современные тренды: Коллективная монография / Гл. ред. О. Н. Широков. – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2015. – №VIII. – С. 256–278. – (Серия «Научно-методическая библиотека»).

---

**Марданов Марат Вадимович** – канд. педа. наук, доцент кафедры экономико-математического моделирования Института управления, экономики и финансов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, Казань.

**Марданов Рустам Шайхуллович** – канд. физ.-мат. наук, профессор кафедры экономико-математического моделирования Института управления, экономики и финансов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, Казань.

**Хасанова Асия Юсуфовна** – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры экономико-математического моделирования Института управления, экономики и финансов ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, Казань.

---