

УДК 372.851

**АВТОРСКИЕ РАБОЧИЕ ТЕТРАДИ – ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

© 2015

**Н.И. Светлова**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математика и информатика»  
Чувашский филиал Московского гуманитарно-экономического института, Чебоксары (Россия)

**Л.Н. Васильева**, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры  
«Телекоммуникационные системы и технологии»

**Н.И. Мерлина**, доктор педагогических наук, профессор кафедры  
«Дискретная математика и информатика»

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова, Чебоксары (Россия)

*Ключевые слова:* средства обучения; рабочая тетрадь; математическое моделирование; пропедевтика; междисциплинарная связь; предметно-знаковое средство.

*Аннотация:* В статье раскрывается актуальность и методическое обоснование внедрения в процесс обучения бакалавров экономического направления рабочей тетради по математическому моделированию. Приводится структура рабочей тетради и анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались идеи этой разработки. Представлен анализ педагогического эксперимента. Новизна исследования заключается в разработке варианта рабочей тетради по дисциплине «Методы оптимальных решений» основной образовательной программы вуза для бакалавров по направлению подготовки «Экономика».

*Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами.*

Профессиональная подготовка студентов, индивидуализация их обучения являются актуальными проблемами образовательного процесса в условиях учебно-познавательной деятельности учащихся, осуществляемой в ходе взаимодействия с преподавателем. Педагогическая практика профессиональной подготовки будущих экономистов в области математического моделирования показала, что преподаватели осознают необходимость особого внимания к методологии обучения и «подбору наиболее эффективных образовательных технологий, методик проведения занятий, ресурсов, обеспечивающих преподавание, необходимых для действительного формирования заявленных в основных образовательных программах (ООП) компетенций» [1].

Успешная реализация учебного процесса, как показывают научные исследования и опыт преподавания дисциплин естественнонаучного цикла, невозможна без изменения учебной деятельности студентов на занятиях, что в последнее время вызывает интерес к созданию инновационных образовательных технологий, для успешной реализации которых требуется соответствующее учебно-методическое обеспечение.

Современная педагогическая наука и новые технологии обучения (методы, приемы, средства, формы организации учебного процесса) ориентируют на формирование личности, имеющей собственные взгляды на события и процессы, готовой к постоянному самообразованию и самосовершенствованию, умеющей критически мыслить и воспринимать различные точки зрения, компетентной и лично ответственной за степень развития собственных компетенций. Таким образом, в настоящее время для того, чтобы дисциплины естественнонаучного цикла в вузах

вызывали интерес и повысилось качество освоения Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО), нужно изменить не только отношение к преподаванию дисциплин, но и технологию работы на занятиях. Назрела необходимость организации учебного процесса по компетентностно-ориентированному учебному плану с использованием новых разработок и созданием совокупности средств обучения на практических и лекционных занятиях к учебной программе каждой дисциплины, по каждой теме. Кроме того, третье поколение государственных стандартов эффективность деятельности образовательного учреждения оценивает не по наличию учебно-методического комплекса, а по продуктам его освоения обучающимися [2]. Одной из таких разработок являются авторские рабочие тетради, включающие и пропедевтическую работу, которые позволяют варьировать технологию обучения математическому моделированию экономических процессов, по дисциплине «Методы оптимальных решений» (МОР) при подготовке бакалавров по направлению «Экономика». Понимание сущности ведущих идей, понятий и методов математического моделирования играет важную роль при формировании профессиональной компетентности будущих экономистов и является одним из средств формирования ее специальных компетенций, к которым мы относим информационно-аналитическую, финансово-экономическую и научно-исследовательскую [3]. Авторская рабочая тетрадь по математическому моделированию экономических процессов по дисциплине МОР является основой фонда оценочных средств.

Авторская рабочая тетрадь представляет собой набор заданий по пропедевтическому и основному курсу, по основным изучаемым темам. Ее можно рассматривать как эффективное дидактическое

средство, как средство развития познавательной активности на практических занятиях, а также использовать для организации самостоятельной работы студентов.

*Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы.* Обучению студентов математическому моделированию посвящены работы Н.А. Бурмистровой [4; 5], О.О. Замкова [6], М.А. Чошанова [7], А.Д. Мышкиса [8] и др. Ими рассматривались приемы обучения моделированию путем решения профессионально-ориентированных задач. Однако на сегодняшний день необходимо учитывать следующие аспекты: разноразноуровневость знаний и слабая подготовка абитуриентов по школьной математике; недостаточная сформированность навыков самостоятельной работы [9]. Это побудило нас подробно рассмотреть и исследовать проблему создания и внедрения рабочей тетради математического моделирования с элементами пропедевтического обучения. В вопросах создания и применения дидактических средств в процессе обучения можно выделить таких ученых, как А.А. Виландеберк [10], Ю.Г. Татур [11] и др., в области биологии – И.С. Степаненко [12], в области истории – Е.А. Привалова [13] и др., химии – Р.В. Шиленков [14] и др., в области математического моделирования – Е.Г. Найденышева [15].

В настоящее время анализ традиционных рабочих тетрадей показывает, что в образовательном процессе вуза они выполняют роль методических указаний, содержат систему заданий и контрольные вопросы, лабораторные работы, выполняют информационную или контролируемую функцию. Для формирования системных знаний необходимо учитывать учебно-междисциплинарные прямые связи, которые в учебных программах вузовского обучения реализуются недостаточно. Один из исследователей Ю.А. Самарин считает, что междисциплинарные связи являются высшим уровнем умственной деятельности, поскольку они позволяют подойти к рассматриваемому явлению в разных системах связей, то есть рассматривают явление диалектически [16].

Таким образом, рассматривая межсистемные и междисциплинарные ассоциации, особое внимание следует уделить решению проблемы взаимосвязи в обучении.

Формирование целей статьи (постановка задания). Важность дидактических функций предметно-знаковых средств обучения с учетом учебно-междисциплинарных прямых связей (рабочая тетрадь по математическому моделированию с элементами пропедевтики) определила актуальность проблемы комплексного обеспечения ими процесса обучения. Таким образом, цель нашего исследования – проанализировать влияние внедрения авторских рабочих тетрадей на экономическом факультете в качестве

эффективного средства обучения бакалавров математическому моделированию.

Методическим обоснованием создания авторских рабочих тетрадей по дисциплинам «Методы оптимальных решений» (МОР) и «Математические методы исследования экономики» (ММИЭ) являются следующие факторы:

- по итогам многолетней практики работы на сегодняшний день, к сожалению, наблюдается разноразноуровневость знаний и слабая подготовка абитуриентов по школьной математике; недостаточная сформированность навыков целенаправленной организации умственного труда и самостоятельной работы;
- внедрение в учебный процесс авторских рабочих тетрадей с элементами пропедевтического обучения повышает продуктивность обучения и способствует более качественному решению профессионально-ориентированных задач, что позволяет в полной мере сформировать профессиональные компетенции;
- при реализации компетентного подхода внимание должно уделяться не только усвоению определенного объема знаний и обработке умений, но и глубокому их осмыслению, освоению и практической обработке, самостоятельному поиску ответов на поставленные вопросы;
- широкий диапазон требований стандартов при недостатке учебных часов.

Изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных научных результатов. В ходе обучения бакалавров Чувашского филиала Московского гуманитарно-экономического института (ЧФ МГЭИ) по дисциплине МОР нами была предпринята попытка внедрения в учебный процесс авторских рабочих тетрадей по математическому моделированию экономических процессов с элементами пропедевтики.

Структура рабочей тетради состоит из пяти блоков. Для каждого блока разрабатываются специальные типы задач, при решении которых студенты расчлняют весь процесс мышления на отдельные операции. В рабочих тетрадях математического моделирования экономических процессов по каждой теме представлены задания с межпредметной связью. Для правильного решения таких заданий необходимо вспомнить материал, изученный ранее. Таким образом, первый блок – «Пропедевтический». Цель разработки такого блока задач – формирование основных математических понятий, представлений, умений для подготовки студентов к изучению методов и приемов математического моделирования экономических процессов; выравнивание навыков использования математического аппарата; создание условий для творческой деятельности и развития личности студентов, развития памяти, внимания, мышления и т. п. Модель преемственности отдельных глав математических методов и моделей представлена на рисунке 1 [17].

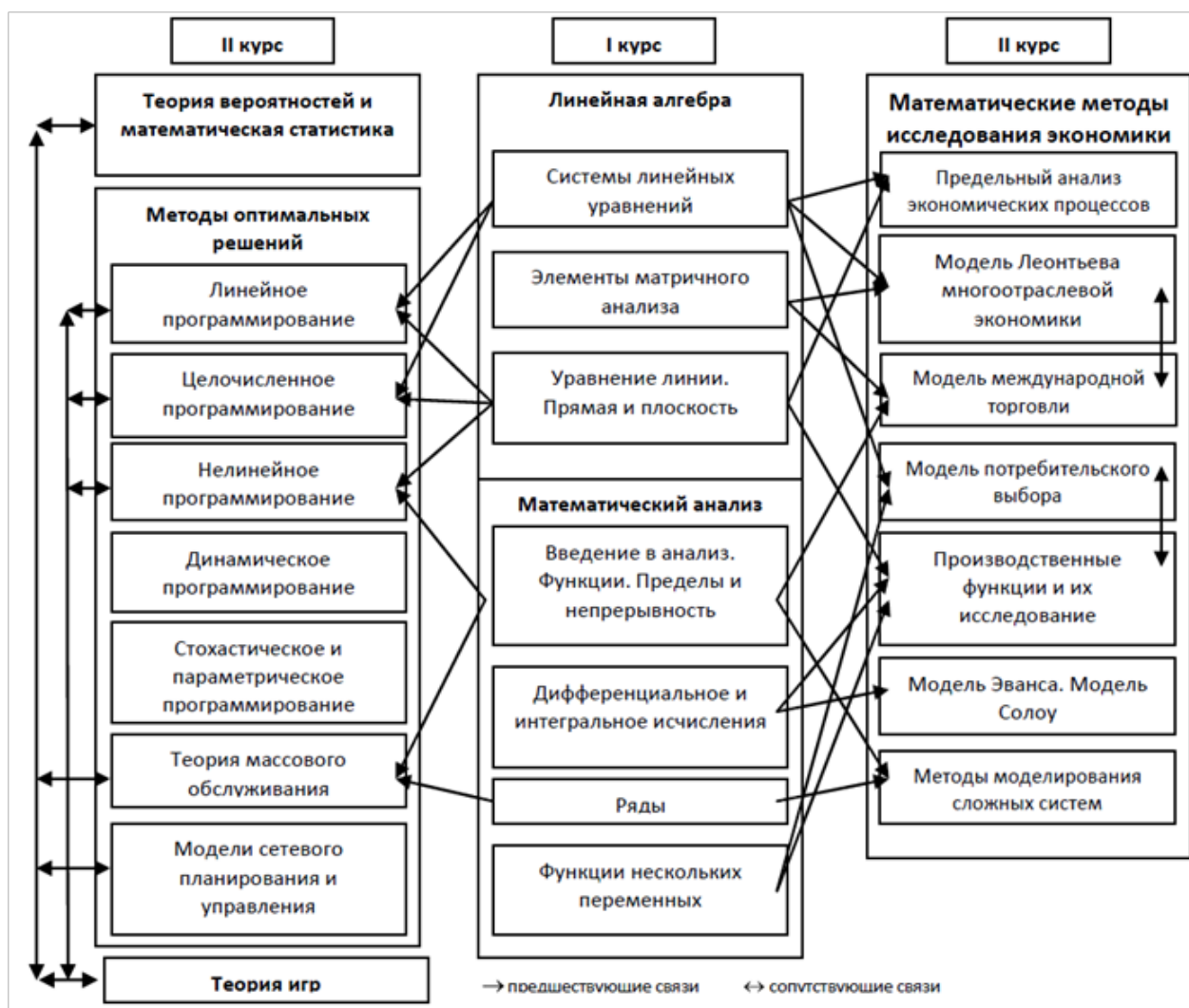


Рис. 1. Модель преемственности отдельных глав математических методов и моделей

Второй блок – «Основной». Сюда входят задания различного характера: традиционные, профессионально-ориентированные задачи и задачи, решаемые с помощью информационных технологий.

Третий блок – «Исследовательский». Сюда входят задания исследовательского характера в области выбранного профессионального направления [18]. Этот блок заданий направлен на активизацию деятельности правого полушария мозга, т. е. на развитие творческого мышления студентов. Цель – ознакомить обучаемых с основными методами научного познания [19]. Студенты дома самостоятельно должны провести теоретические и статистические исследования и представить отчет в отдельной тетради.

Четвертый блок – «Проверь себя». Сюда входят задачи для самостоятельного решения и тестовые задания.

Пятый блок – «Информационный». Включает список рекомендуемой литературы по изучаемой дисциплине, который может заинтересовать студентов и послужить стимулом к дальнейшему развитию познавательной деятельности и творческой активности.

В рабочей тетради математического моделирования экономических процессов отсутствуют ответы. Это сделано с целью самостоятельного нахождения правильного решения.

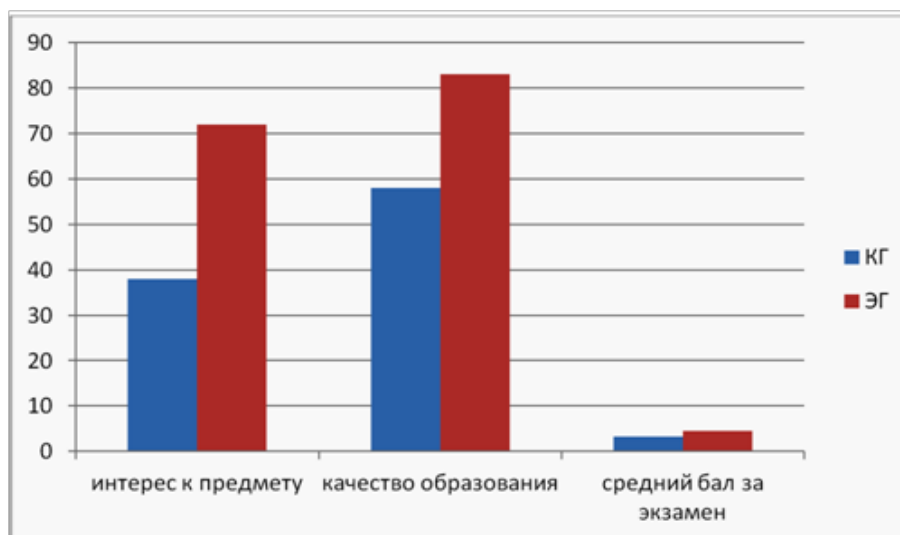
Итак, авторская рабочая тетрадь по математическому моделированию экономических процессов с элементами пропедевтики представляет собой информационный блок, включающий основные определения, теоремы, формулы и алгоритмы решения задач; набор заданий разной направленности (пропедевтическое, основное, профессионально-ориентированное с применением информационных технологий и исследовательское) и сложности в соответствии с календарно-тематическим планированием; развивающее предметно-знаковое средство обучения как на практических занятиях, так и во время самостоятельной работы студентов; средство обучения, направленное на систематическое выполнение заданий; продукт учебной деятельности студентов, позволяющий оценить работу преподавателей по формированию специальных и ключевых компетенций будущих экономистов.

Часть заданий (пропедевтический блок задач) студенты выполняют во внеаудиторное время, на пропедевтическом курсе [17]. Основной блок задач и задачи профессионально-ориентированного характера рассматриваются на практических занятиях, часть блока идет в качестве домашней работы с последующей проверкой. Такая форма работы повышает продуктивность обучения, а также помогает студентам работать в индивидуальном темпе. Как отмечает один из исследователей Н.Е. Эрганова [20], целью создания рабочих тетрадей является формирование умения осуществлять учебную деятельность, обеспечение качественного усвоения учебного материала и навыков самостоятельной работы и активизация учебно-познавательной деятельности. Функции рабочей тетради: обучающая, развивающая, формирующая и контролирующая.

*Выводы исследования и перспективы дальнейших изысканий данного направления.* С целью проверки влияния внедрения авторских

рабочих тетрадей по математическому моделированию на образовательный процесс нами был проведен педагогический эксперимент. Учебный процесс по дисциплине МОР в одной группе второго курса экономического факультета (экспериментальная группа – ЭГ) организовывался в течение года с использованием в качестве средства обучения авторских рабочих тетрадей, а во второй группе (контрольная группа – КГ) обучение осуществлялось по традиционной методике. Во всех группах обучение математическому моделированию осуществлялось согласно одному и тому же учебному плану.

Данное исследование проводилось в течение двух лет (анализировались данные двух потоков студентов за 2014 и 2015 годы). Средние показатели по предмету говорят о положительной динамике использования рабочих тетрадей математического моделирования по дисциплине «МОР» (данные 2015 года) (рисунок 2).



*Рис. 2. Динамика изменения качества образования*

Анализ результатов эксперимента выявил не только количественные, но и качественные различия. Студенты экспериментальной группы стали более эффективно осваивать ведущие идеи, понятия и методы математического моделирования экономических процессов. Проверка эффективности экспериментальной методики осуществлялась посредством проведения контрольных работ, тестирования и по результатам экзамена.

Таким образом, рабочая тетрадь математического моделирования, на наш взгляд, является одним из эффективных предметно-знаковых дидактических средств профессиональной подготовки будущих бакалавров-экономистов в области математического моделирования.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котловский И.Б., Караваева Е.В., Зырянов В.В., Ковтун Е.Н., Синяков А.В., Телешова И.Г., Коршунов С.В. Мониторинг эффективности внедрения ФГОС: задачи и критерии // Высшее

образование в России. 2012. № 8-9. С. 3–14.

2. Подгрушная Т.С. Контрольно-обучающие программы, как средство педагогического контроля в образовательном процессе вуза // Сибирское медицинское обозрение. 2013. № 2. С. 97–99.
3. Светлова Н.И., Мерлина Н.И. Модель формирования профессиональной компетентности будущих экономистов в процессе обучения математическому моделированию в вузе // В мире научных открытий. 2014. № 3.1. С. 480–493.
4. Бурмистрова Н.А. Имитационные методы анализа экономических процессов // Информационные технологии в образовании. Ч. 2. М.: Изд-во МИФИ, 1999. С. 292–294.
5. Бурмистрова Н.А. Обучение студентов моделированию экономических процессов при реализации интегрированной функции курса математики в финансовом колледже: дис. ... канд. пед. наук. Омск, 2001. 196 с.
6. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике. 3-е

- изд. М.: Дело и Сервис, 2001. 368 с.
7. Чошанов М.А. Гибкая психология проблемно-модульного обучения. М.: Народное образование, 1997. 152 с.
  8. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. М.: УРСС, 2004. 191 с.
  9. Светлова Н.И. Математическое моделирование в экономике, управлении, образовании // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. Калуга: Эйдос, 2015. С. 241–247.
  10. Виландеберк А.А., Шубина Н.Л. Новые технологии оценки результатов обучения (уровневое образование). СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. 91 с.
  11. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста // Высшее образование сегодня. 2004. № 3. С. 20–26.
  12. Степаненко И.С., Радаева О.А., Новикова Л.В., Костина Ю.А. Рабочая тетрадь для лабораторных занятий по частной микробиологии, общей и частной вирусологии // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 5. С. 166–167.
  13. Привалова Е.А. Рабочие тетради как средство повышения эффективности учебного процесса: на материале истории : дис. ... канд. пед. наук. Кемерово, 2002. 179 с.
  14. Шиленков Р.В. Влияние использования рабочей тетради с дифференцированными заданиями на развитие самостоятельности учащихся при индивидуализации обучения химии : дис. ... канд. пед. наук. М., 2004. 258 с.
  15. Найденышева Е.Г. Математические методы в экономике. Рабочая тетрадь. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. 52 с.
  16. Самарин Ю.А. Очерки психологии ума. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1962. 504 с.
  17. Светлова Н.И. Обучение бакалавров экономического направления математическому моделированию в вузе : дис. ... канд. пед. наук. Орел, 2013. 206 с.
  18. Васильева Л.Н. Принципы личностно-деятельностного подхода, реализуемые при решении профессионально ориентированных задач // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2012. № 2. С. 132–136.
  19. Белоруссова Е.В. Рабочая тетрадь по дисциплине – средство развития познавательной активности и организации самостоятельной работы студентов // Педагогика: традиции и инновации: материалы V междунар. науч. конф. Челябинск: Два комсомольца, 2014. С. 106–108.
  20. Эрганова Н.Е. Методика профессионального обучения. М.: Академия, 2007. 158 с.

#### AUTHOR'S WORKBOOKS ARE THE EFFECTIVE TOOL OF TRAINING IN MATHEMATICAL MODELING OF ECONOMIC PROCESSES

© 2015

*N.I. Svetlova*, PhD (Pedagogy), assistant professor of Chair “Mathematics and computer sciences”  
*Chuvash Branch of Moscow Humanitarian and Economics Institute, Cheboksary (Russia)*

*L.N. Vasileva*, PhD (Pedagogy), senior lecturer of Chair  
“Telecommunication systems and technologies”

*N.I. Merlina*, Doctor of Sciences (Pedagogy), professor of Chair  
“Discrete mathematics and computer sciences”  
*Chuvash I.N. Ulyanov State University, Cheboksary (Russia)*

**Keywords:** teaching media; workbook; mathematical modeling; propaedeutics; interdisciplinary relation; subject and sign means.

**Abstract:** The paper reveals the relevance and methodical reasons for introduction of a workbook on mathematical modeling into the process of training bachelors of the economic educational program. The author gives the workbook structure, the analysis of the last researches and publications concerning this theme and the analysis of pedagogical experiment. The research novelty consists of the development of a workbook version for the “Methods of optimal solutions” discipline of the principal educational program for the Bachelors of Economics.