

DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/2413-2829-2018-1-23-29>

РОЛЬ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ОБРАЗОВАНИИ ЭКОНОМИСТА

Н. В. Попова

Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Россия

Статья посвящена проблеме повышения качества математической подготовки выпускников экономических вузов, возникшей в связи с необходимостью применения математических методов в анализе и прогнозировании экономики при переходе российской экономики к рыночным отношениям. Обзор исследований по этой проблеме показывает наличие трудностей в ее решении. Автор на примере дисциплины «Математические методы финансового анализа» анализирует роль в образовании экономиста прикладных экономико-математических дисциплин, разработанных с участием преподавателей математических кафедр или математиками, владеющими знаниями в специальной области. Основной вывод автора: прикладные математические дисциплины, базирующиеся на фундаментальных разделах математики, фактически продолжают математическое образование экономиста, что способствует повышению уровня математической подготовки будущих экономистов и качества экономического образования в целом.

Ключевые слова: математические методы, математика в экономическом образовании, экономический анализ.

THE ROLE OF APPLIED MATHEMATIC SUBJECTS IN ECONOMIST'S EDUCATION

Natalia V. Popova

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

The article touches upon the problem of improving the quality of mathematic training of economics universities graduates, which is connected with the necessity of using mathematic methods in analyzing and forecasting economy within the frames of Russian economy passing over to market relations. The review of investigations dealing with this problem shows certain difficulties for its solution. The author analyzes the role of applied economics and mathematic subjects in economist's education by using the subject 'Mathematic Methods of Finance Analysis' as an example. The principle conclusion drawn by the author: applied mathematic subjects based on fundamental sections of mathematics continues mathematic education of the economist, which could improve the level of mathematic training of future economists and the quality of economics education in general.

Keywords: mathematic methods in economics education, economic analysis.

В связи с переходом российской экономики к рыночным отношениям в 90-е гг. XX в. возросла роль математических методов и экономико-математического моделирования в экономическом анализе, что вызвало повышение требований к уровню математической подготовки выпускников экономических вузов. Как подчеркивают И. Е. Денежкина, В. Ю. Попов, А. И. Самыловский, «высокие требования к качеству математической подготовки становятся актуальной про-

блемой экономического образования» [3. – С. 101].

Проблеме повышения качества математического образования в экономических вузах посвящено много интересных и полезных исследований. В принципе все они подразумевают достижение цели обучения математике, сформулированной Л. Д. Кудрявцевым: «Ее уровень после завершения обучения в высшем учебном заведении должен обеспечить умение разбираться в математических методах, необходимых для работы по специальности, но не изу-

чавшихся в вузе, умение читать нужную для этого литературу, умение самостоятельно продолжать свое математическое образование» [8. – С. 114]. Это утверждение было сформулировано в 1985 г. в отношении обучения математике в техническом вузе. В настоящее время оно стало актуальным и для выпускников экономических вузов, как и утверждение О. Г. Князевой, сформулированное значительно позже, фактически подтверждающее высказывание Л. Д. Кудрявцева: «В последние годы среди задач высшей школы в число первоочередных выдвинулась задача приобретения молодыми специалистами навыков постоянного самообразования в течение всей трудовой деятельности. Темпы интеллектуальной перевооруженности науки и техники сегодня таковы, что студент в своей будущей деятельности столкнется с законами, процессами и технологиями, с которыми он принципиально не мог познакомиться в вузе» [7. – С. 17].

А. Н. Ильченко и Б. Я. Солон считают, что математика – это фундаментальная составляющая в системе высшего профессионального образования в Российской Федерации, без полномасштабного изучения которой о практическом применении ее методов говорить не приходится [6. – С. 119, 125].

Здесь нельзя не сказать о проблемах и противоречиях в обучении будущих экономистов математике, сформулированных Л. В. Добровой: «На современном этапе развития высшего профессионального образования наблюдается серьезная проблема, связанная с низким уровнем математической подготовки студентов экономических специальностей. Проблема обусловлена противоречиями между интенсивным потоком накопления математических знаний и ограниченными возможностями их усвоения личностью с недостаточным уровнем сформированности математической компетентности; возросшими требованиями работодателей к уровню математической подготовки экономистов-менеджеров и уровнем математической компе-

тентности выпускников экономических специальностей вузов» [4. – С. 288]. Таким образом, поиск путей повышения качества математического образования экономистов происходит в условиях, когда необходимо учитывать эти проблемы и противоречия.

Один из методов устранения указанных проблем и противоречий разработан И. А. Байгушевой и изложен ею в ряде работ: «Профессиональную направленность математической подготовки будущих экономистов мы рассматриваем как путь повышения качества высшего экономического образования» [1. – С. 10]. Для реализации принципа профессиональной направленности предлагается «цели математической подготовки в вузе представить в виде системы типовых профессиональных задач экономиста (ТПЗ) и обобщенных методов их решения» [1. – С. 13]. Выделяются пять ТПЗ экономистов, решение которых требует использования математических знаний, и предлагаются обобщенные методы их решения [1; 2].

Ю. А. Кузнецов и А. В. Семенов предлагают повышать качество математического образования экономистов путем внедрения проектно-ориентированного метода обучения. Правда, они подчеркивают, что данный метод эффективен лишь на завершающей стадии обучения и фактически неприемлем на младших курсах при обучении студентов математическим и естественно-научным дисциплинам [10. – С. 73].

Вместе с тем многие авторы считают, что необходимо больше уделять внимания фундаментальной математической подготовке выпускников экономических вузов. Л. Д. Кудрявцев, когда говорит о необходимых изменениях в постановке математического образования, утверждает, что это прежде всего повышение уровня фундаментальной математической подготовки и на этой основе усиление прикладной направленности курса математики [8. – С. 82].

А. Н. Ильченко и Б. Я. Солон фундаментальной математической подготовке выпускника отводят особую роль. По мнению авторов, основной целью обучения

математике является развитие интеллекта, базирующееся на фундаментальной математической подготовке, приобретенной на 1–2-м курсах. Именно полномасштабное изучение математики, а не сокращенных и обрезанных курсов способно обеспечить формирование интеллектуального уровня выпускника, достаточного для самостоятельного совершенствования своей квалификации и конкурентоспособности в условиях новой экономики [6. – С. 124, 128].

Следующий важный вопрос, который обсуждается в литературе, это обучение применению математических методов и взаимосвязь математических и специальных дисциплин.

Л. Д. Кудрявцев утверждает: «Обучение решению прикладных задач математическими методами не является задачей математических курсов, а задачей курсов по специальности. Только в этом случае у учащегося может создаться убежденность в полезности и необходимости знания и использования математических методов. ...Правильная организация обучения составления математических моделей возможна лишь при хорошей координации усилий математиков и специалистов в соответствующих областях» [8. – С. 156, 161].

О. Г. Князева также говорит о необходимости тесной связи математических и специальных дисциплин: «Реализация требований профессиональной направленности курса математики предполагает взаимодействие преподавателей математики и преподавателей специальных дисциплин. Для полноценного математического образования нужно строить математические курсы с учетом требований этих дисциплин» [7. – С. 17].

И. Е. Денежкина, В. Ю. Попов, А. И. Самыловский отмечают трудности в практической реализации связи математических и специальных дисциплин в экономическом вузе: «То, что не является проблемой в случае «математика – физика», является проблемой в случае «математика – экономика»... Преподавание математики на младших курсах должно иметь логическое

продолжение. ...Методологический потенциал математики могут обеспечить только математики, обладающие достаточной эрудицией в соответствующей специальной области. Применять математику в экономике студентов могут научить либо экономисты, обладающие достаточной эрудицией в количественных методах, либо вышеперечисленные математики. ...На экономических кафедрах необходима кропотливая работа по внедрению прикладных математических методов в преподавание специальных предметов с привлечением математиков» [3. – С. 104, 108, 110]. Опыт работы автора в области экономико-математических дисциплин полностью подтверждает справедливость данного высказывания.

По нашему мнению, именно прикладные экономико-математические дисциплины, разработанные с участием преподавателей математических дисциплин, могут способствовать устранению противоречий в обучении будущих экономистов математике, о которых говорилось выше, и повышению качества математической подготовки экономиста. К такому выводу привело преподавание в течение последних лет дисциплины «Математические методы финансового анализа» в РЭУ им. Г. В. Плеханова. Дисциплина разработана на кафедре высшей математики по гранту Национального фонда подготовки кадров в рамках инновационного образовательного проекта по программе «Поддержка инноваций в высшем образовании», является полностью методически обеспеченной, включая электронный учебник, монографию и учебные пособия. Ее появление обусловлено новыми реалиями в российской экономике и, как уже упоминалось, возросшими требованиями к уровню математической подготовки выпускников экономических вузов.

Дисциплина посвящена одному из важнейших вопросов современной экономики – анализу инвестиций в условиях определенности. Для ее изучения необходимы знания математического анализа и других разделов математики. В изложении дисциплины

плины используются такие понятия математического анализа, как точные грани числовых множеств, предел и сходимости числовых последовательностей, непрерывность функций, теоремы дифференциального исчисления, элементы выпуклого анализа.

Первая часть дисциплины содержит математические основы финансового анализа в условиях определенности. Основное внимание здесь уделено определению основополагающих понятий и выводу формул, что необходимо для понимания процессов наращивания и дисконтирования денежных сумм. На основе разложения функций в степенные ряды проводится сравнительный анализ методов наращивания и дисконтирования, рассмотрены некоторые важные понятия теории процентных ставок и их приложения.

Теория финансовых потоков и ее приложения рассмотрены в объеме, необходимом для изучения производственных и финансовых инвестиций в условиях определенности. В частности, на базе теоремы о промежуточных значениях непрерывной функции доказана теорема о существовании решения уравнения доходности финансового потока.

Во второй части дисциплины приводятся методы оценки инвестиционных проектов с классической схемой инвестирования, подробно рассматриваются экономический смысл и свойства показателей эффективности проектов. На базе теорем о непрерывных и дифференцируемых функциях изучаются зависимости показателей эффективности от параметров инвестиционного проекта. Последнее представляется особенно важным, поскольку правильная оценка проекта определяется не только значениями показателей эффективности, но и их поведением при изменении параметров проекта.

Третья часть дисциплины посвящена финансовым инвестициям с фиксированным доходом. Здесь подробно изучаются факторы, влияющие на оценку инвестиции в облигацию, такие как временная

структура процентных ставок, внутренняя доходность, купонная ставка, срок до погашения, дюрация и показатель выпуклости облигации, а также характеристики портфеля облигаций без кредитного риска, стратегии управления портфелем облигаций. Особое внимание уделяется стратегии иммунизации. Изучение дисциплины сопровождается решением большого количества задач. Числовой результат, полученный в результате решения задач, как правило, требует экономического анализа.

В результате изучения дисциплины студенты должны иметь представление об использовании математических методов в финансовом анализе, получить необходимые для современного специалиста знания по теории инвестиций, быть в состоянии выполнить финансовые расчеты по основным схемам погашения задолженности, а также оценить эффективность финансовой операции, инвестиционного проекта, финансовых инструментов в условиях определенности. В ходе изучения дисциплины студент должен применять математические понятия в финансовом анализе, что может способствовать осознанию важности математических знаний и роли математических методов в экономических исследованиях. Дисциплина не только обучает приложениям математических методов, но и позволяет приобрести так называемую финансовую грамотность, поскольку объекты изучения – наиболее известные финансовые операции и инструменты. Дисциплина является хорошей основой для желающих продолжать свою деятельность в области финансов.

Здесь необходимо сказать еще об одной стороне таких дисциплин – их способности приближать к научной деятельности как студента, так и преподавателя, поскольку математика – язык науки. Преподаватель, ведущий прикладную дисциплину, может содействовать развитию данной области знаний. В работе [16] приводятся примеры, показывающие, как логика изложения дисциплины потребовала новых теорем и доказательств, ранее отсут-

вующих в литературе, например, теоремы о свойствах дюрации Маколея, сформулированные и доказанные автором в работах [14; 15]. Еще один пример – научная работа на базе дисциплины «Актуарная математика», также разработанной на кафедре высшей математики РЭУ им. Г. В. Плеханова [17; 18]. Наличие научного потенциала таких дисциплин – это еще один аргумент включения их в учебные планы экономических факультетов.

Таким образом, прикладные экономико-математические дисциплины, разработанные с участием преподавателей математических кафедр или математиками, вла-

деющими знаниями в специальной области, можно рассматривать как продолжение математического образования, полученного студентами на начальных курсах. Дисциплины способствуют закреплению математических знаний, что означает повышение качества математической подготовки, и усвоению математических методов, применяемых в решении экономических задач. Являясь по методу изложения математическими, дисциплины имеют экономическое содержание, являются практико-ориентированными и имеют научный потенциал.

Список литературы

1. Байгушева И. А. Концепция математической подготовки экономистов к решению типовых профессиональных задач // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – № 3. – С. 9–16.
2. Байгушева И. А. Педагогические условия формирования математической компетенции будущих экономистов // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2014. – № 9-1. – С. 11–18.
3. Денежкина И. Е., Попов В. Ю., Самыловский А. И. Формирование математического компонента профессионального инструментария выпускника Финансового университета // Вестник Финансового университета. – 2012. – № 6 (72). – С. 100–111.
4. Доброва Л. В. Модель формирования математической компетентности студентов экономических специальностей в вузах // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. – 2014. – № 3 (29). – С. 288–291.
5. Дробышева И. В., Дробышев Ю. А. О математической подготовке будущих бакалавров экономики в условиях компетентного подхода // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 3. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26455> (дата обращения: 25.12.2017).
6. Ильченко А. Н., Солон Б. Я. Математическая культура – основа профессиональной подготовки специалиста для инновационной экономики // Современные проблемы науки и образования. – 2010. – № 2. – С. 119–129.
7. Князева О. Г. Проблема профессиональной направленности обучения математике в технических вузах // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 9. – С. 14–18.
8. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и ее преподавание. – М.: Наука, 1985.
9. Кузнецов Ю. А. Опыт Нижегородского университета по подготовке специалистов в области математических методов в экономике // Вестник Нижегородского университета. Серия: Инновации в образовании. – 2011. – № 3 (3). – С. 63–72.
10. Кузнецов Ю. А., Семенов А. В. Инновационная модель подготовки экономистов в области математики и экономико-математического моделирования // Вестник Нижегородского университета. Серия: Инновации в образовании. – 2012. – № 4 (1). – С. 71–75.
11. Куляшова Н. М., Карпюк И. А. Применение математической теории в экономической практике // Вестник Мордовского университета. – 2014. – № 4. – С. 184–191.

12. Напеденина Е. Ю., Никитина Н. И. Некоторые аспекты формирования профессионально-прикладной математической подготовленности будущих экономистов в вузе // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2008. – № 1. – С. 261–265.
13. Подопригора В. Г. Непрерывное математическое образование в экономическом вузе // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 3. – С. 78–80.
14. Попова Н. В. Влияние частоты купонных платежей на показатель дюрации облигации // Вестник Финансового университета. – 2015. – № 4 (88). – С. 104–115.
15. Попова Н. В. Особенности зависимости дюрации Маколея от срока до погашения // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. – 2017. – № 3 (93). – С. 142–150.
16. Попова Н. В. Прикладные математические дисциплины – путь в науку // Современный научный вестник. – 2016. – Т. 5. – № 1. – С. 18–23.
17. Сухорукова И. В., Чистякова Н. А. Модель расчета стоимости страхового договора при совместном страховании // News of Science and Education. – 2017. – Т. 10. – № 1. – С. 015–018.
18. Чистякова Н. А., Сухорукова И. В. Экономико-математическая модель расчета тарифов страхования компаньонов // Финансы и кредит. – 2017. – Т. 23. – № 32 (752). – С. 1944–1954.

References

1. Baygusheva I. A. Kontseptsiya matematicheskoy podgotovki ekonomistov k resheniyu tipovykh professional'nykh zadach [The Concept of Mathematic Training of Economists for Solving Typical Professional Tasks]. *Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogic University*, 2014, No. 3, pp. 9–16. (In Russ.).
2. Baygusheva I. A. Pedagogicheskie usloviya formirovaniya matematicheskoy kompetentsii budushchikh ekonomistov [Pedagogical Conditions of Forming Mathematic Competences of Future Economists]. *Bulletin of the Chelyabinsk State Pedagogic University*, 2014, No. 9-1, pp. 11–18. (In Russ.).
3. Denezhkina I. E., Popov V. Yu., Samylovskiy A. I. Formirovanie matematicheskogo komponenta professional'nogo instrumentariya vypusknika Finansovogo universiteta [Forming the Mathematic Component of the Professional Tool Set for the Graduate of the Finance University]. *Bulletin of the Finance University*, 2012, No. 6 (72), pp. 100–111. (In Russ.).
4. Dobrova L. V. Model' formirovaniya matematicheskoy kompetentnosti studentov ekonomicheskikh spetsial'nostey v vuzakh [The Model of Forming Mathematic Competence of Economic Specialization Students in Universities]. *Science Vector of the Toliatti State University*, 2014, No. 3 (29), pp. 288–291. (In Russ.).
5. Drobysheva I. V., Drobyshev Yu. A. O matematicheskoy podgotovke budushchikh bakalavrov ekonomiki v usloviyakh kompetentnostnogo podkhoda [Concerning Mathematic Training of Future Bachelors of Economics in Conditions of Competence Approach]. *Current Problems of Science and Education*, 2017, No. 3. (In Russ.). Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26455> (accessed 25.12.2017).
6. Il'chenko A. N., Solon B. Ya. Matematicheskaya kul'tura – osnova professional'noy podgotovki spetsialista dlya innovatsionnoy ekonomiki [Mathematic Culture as a Basis of Professional Training of Specialist for Innovation Economy]. *Present Day Problems of Science and Education*, 2010, No. 2, pp. 119–129. (In Russ.).
7. Knyazeva O. G. Problema professional'noy napravlenosti obucheniya matematike v tekhnicheskikh vuzakh [The Problem of Professional Orientation of Teaching Mathematics in Technical Universities]. *Bulletin of the Tomsk State University*, 2009, No. 9, pp. 14–18. (In Russ.).

8. Kudryavtsev L. D. *Sovremennaya matematika i ee prepodavanie* [Current Mathematics and its Teaching]. Moscow, Nauka, 1985. (In Russ.).
9. Kuznetsov Yu. A. *Opyt Nizhegorodskogo universiteta po podgotovke spetsialistov v oblasti matematicheskikh metodov v ekonomike* [The Experience of the Nizhny Novgorod University in Training Specialists in the Field of Mathematic Methods in Economics]. *Bulletin of the Nizhny Novgorod University. Series: Innovation in Education*, 2011, No. 3 (3), pp. 63–72. (In Russ.).
10. Kuznetsov Yu. A., Semenov A. V. *Innovatsionnaya model' podgotovki ekonomistov v oblasti matematiki i ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya* [Innovation Model of Training Economists in the Field of Mathematics and Economic-Mathematic Modeling]. *Bulletin of the Nizhny Novgorod University. Series: Innovation in Education*, 2012, No 4 (1), pp. 71–75. (In Russ.).
11. Kulyashova N. M., Karpyuk I. A. *Primenenie matematicheskoy teorii v ekonomicheskoy praktike* [Applying Mathematic Theory in Economic Practice]. *Bulletin of the Mordovian University*, 2014, No. 4, pp. 184–191. (In Russ.).
12. Napedenina E. Yu., Nikitina N. I. *Nekotorye aspekty formirovaniya professional'no-prikladnoy matematicheskoy podgotovlennosti budushchikh ekonomistov v vuze* [Certain Aspects of Forming Professional-Applied Mathematic Training of Future Economists in University]. *Bulletin of the Tambov University. Series: Arts*, 2008, No. 1, pp. 261–265. (In Russ.).
13. Podoprigora V. G. *Nepreryvnoe matematicheskoe obrazovanie v ekonomicheskom vuze* [Continuous Mathematic Training in Economics University]. *Success of Modern Natural Science*, 2004, No. 3, pp. 78–80. (In Russ.).
14. Popova N. V. *Vliyanie chastoty kuponnykh platezhey na pokazatel' dyuratsii obligatsii* [The Impact of the Coupon Payment Frequency on Bond Duration]. *Bulletin of the Finance University*, 2015, No. 4 (88), pp. 104–115. (In Russ.).
15. Popova N. V. *Osobennosti zavisimosti dyuratsii Makoleya ot sroka do pogasheniya* [Specific Features of Macoley Duration Dependence on Due Date]. *Vestnik of the Plekhanov Russian University of Economics*, 2017, No. 3 (93), pp. 142–150. (In Russ.).
16. Popova N. V. *Prikladnye matematicheskie distsipliny – put' v nauku* [Applied Mathematic Subjects –the Road to Science]. *Today's Academic Bulletin*, 2016, Vol. 5, No. 1, pp. 18–23. (In Russ.).
17. Sukhorukova I. V., Chistyakova N. A. *Model' rascheta stoimosti strakhovogo dogovora pri sovместnom strakhovanii* [The Model of Calculating the Value of Insurance Contract with Joint Insurance]. *News of Science and Education*, 2017, Vol. 10, No. 1, pp. 015–018. (In Russ.).
18. Chistyakova N. A., Sukhorukova I. V. *Ekonomiko-matematicheskaya model' rascheta tarifov strakhovaniya kompan'onov* [Economic and Mathematic Model of Calculating Tariffs for Partners Insurance]. *Finance and Credit*, 2017, Vol. 23, No. 32 (752), pp. 1944–1954. (In Russ.).

Сведения об авторе

Наталья Владимировна Попова

кандидат физико-математических наук,
доцент, доцент кафедры высшей математики
РЭУ им. Г. В. Плеханова.
Адрес: ФГБОУ ВО «Российский
экономический университет имени
Г. В. Плеханова», 117997, Москва,
Стремянный пер., д. 36.
E-mail: nat_popova_@mail.ru

Information about the author

Natalia V. Popova

PhD, Assistant Professor, Assistant Professor
of the Department for Higher Mathematics
of the PRUE.
Address: Plekhanov Russian University
of Economics, 36 Stremyanny Lane,
Moscow, 117997,
Russian Federation.
E-mail: nat_popova_@mail.ru