

О проблемах математической подготовки будущих экономистов

On the Problems of Mathematical Training of Future Economists

Получено 10.05.2022 Одобрено 15.06.2022 Опубликовано 25.10.2022

УДК 378.147

DOI: 10.12737/1998-1740-2022-10-5-31-36

М.С. МАСКИНА,
канд. пед. наук, доцент, заместитель начальника
кафедры математики и информационных технологий
управления Академии ФСИН России, г. Рязань

e-mail: mariya_maskina@mail.ru

M.S. MASKINA,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Mathematics and Information Technology,
Academy of the Federal Penal Service of Russia, Ryazan
e-mail: mariya_maskina@mail.ru

e-mail: mariya_maskina@mail.ru

С.В. ДАВЫДОЧКИНА,
Институт подготовки государственных и
муниципальных служащих Академии права и
управления ФСИН России (г. Рязань), доцент кафедры
математики и информационных технологий
управления, канд. техн. наук, доцент

e-mail: dav-sv@yandex.ru

S.V. DAVYDOCHKINA,
Institute for the Training of State and Municipal Employees
of the Academy of Law and Management of the Federal
Penitentiary Service of Russia (Ryazan), Associate Professor
of the Department of Mathematics and Information
Technologies of Management, Candidate of Technical
Sciences

e-mail: dav-sv@yandex.ru

Аннотация

Данная статья написана на основе анализа научно-методической литературы за последние два года и личного опыта авторов в области преподавания математических дисциплин курсантам и студентам очной формы обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Целью данной статьи явилось обоснование актуальности и значимости применения комплекта индивидуальных домашних заданий, содержащих прикладные задачи экономической направленности, для обобщения материала и приобретения навыка синтетической деятельности. Исследование проводилось в течение четырех семестров на занятиях по дисциплинам математического цикла с обучающимися экономических специальностей. В результате проведенной работы авторам удалось выделить и проанализировать наиболее типичные проблемы, связанные с математической подготовкой будущих экономистов. Одним из способов их решения является использование рабочих тетрадей с задачами экономического содержания, особенность которых заключается в структуре построения: вокруг центрального ядра (в качестве которого выбирается одно из базовых экономических понятий), формируются несколько заданий, закрепляющих различные темы изучаемой дисциплины.

Ключевые слова: методика преподавания математических дисциплин, математическая подготовка будущих экономистов, самостоятельная работа обучающихся, рабочие тетради, математические задачи экономического содержания.

Abstract

This article is written on the basis of the analysis of scientific and methodological literature over the past two years and the personal experience of the authors of conducting mathematical disciplines with cadets and full-time students using distance learning technologies. The purpose of this article was to substantiate the relevance and significance of using a set of individual homework assignments containing applied tasks of an economic orientation for generalizing the material and acquiring the skill of synthetic activity. The study was conducted for four semesters in the classroom in the disciplines of the mathematical cycle with students of economic specialties. As a result of the work carried out, the authors were able to identify and analyze the most typical problems associated with the mathematical training of future economists. One of the ways to solve them is to use workbooks with tasks of economic content, the peculiarity of which lies in the structure of construction: around the central core (which is chosen as one of the basic economic concepts), several tasks are formed that reinforce various topics of the discipline being studied.

Keywords: methods of teaching mathematical disciplines, mathematical training of future economists, students' independent work, workbooks, mathematical problems of economic content.

Одной из основных задач высшего образования является «формирование способности к труду и жизни в условиях современной цивилизации» [17]. При сложившейся в последнее время экономической ситуации и в условиях постепенного движения к многополярному миру становится как никогда актуальным стратегическое мышление, которое, по мнению специалиста с 15-летним международным опытом в сфере HR-технологий

и управлении персоналом А. Найш, «требуется в 99 процентах вакансий на руководящие должности» [14].

Умение просчитывать стратегию развития не на 2–3 года, а на 5–10 лет вперед является особенно важным в экономической сфере деятельности. Для построения качественных прогнозных моделей на краткосрочный период специалисту необходимо уверенное владение целым

арсеналом математических, статистических и эконометрических методов анализа данных. Для построения же долгосрочных моделей развития этих знаний и навыков не достаточно, требуется еще умение видеть ситуацию извне, охватив ее комплексно, целиком, а уже потом выделять детали и прогнозировать намечающиеся тенденции. В основе такого умения лежит не аналитическая, а синтетическая составляющая: способность объединять разрозненные фрагменты в единое целое, обобщать и систематизировать [11]. Очевидно, что для развития этих способностей требуется креативное мышление и целенаправленное систематическое привлечение к синтетической деятельности, которую в рамках высшего образования можно осуществить на занятиях по дисциплинам математического цикла. Однако сложившиеся в последние годы санитарно-эпидемиологические условия привели и обучающихся и ведущих преподавателей к целому ряду проблем.

Проведенный авторами анализ научных работ последних двух лет, посвященных вопросам методики преподавания дисциплин математического и информационно-технического направлений, позволяет выделить следующие наиболее распространенные проблемы.

Многие авторы отмечают как сокращение общей трудоемкости дисциплин математической и информационно-технической направленности, так и уменьшение числа аудиторных часов [4; 15; 16]. В связи с этим на лекционных или практических занятиях прорабатываются, в основном, лишь базовые понятия изучаемой темы и разбираются алгоритмы решения только типовых заданий и примеров, не наполненных прикладной содержательной составляющей. Применение методов и алгоритмов иллюстрируется на готовых, уже кем-то специально составленных математических моделях, функциях или их системах. Разбор заданий, имеющих практический характер и экономическое содержание, как отмечают Н. Н. Газизова и С. Р. Еникеева, в лучшем случае отводится на самостоятельное изучение [1]. Однако, как показывает наша 20-летняя практика [13], самостоятельное составление математической модели некоторой реальной или идеальной ситуации, является достаточно трудной и неалгоритмической задачей, требующей творческого подхода. Чтобы составить математическую модель текстовой задачи необходимо несколько раз вдумчиво ее прочитать, остановиться, проанализировать, разложить на составляющие, осмыслить их, после чего собрать заново, син-

тезировав некий новый объект, описанный математическим языком. Для этого требуется усидчивость, вовлеченность в процесс и время, что при современном темпе жизни и стремлении к постоянному действию является редкостью. Поэтому, отмечает Ю.С. Кострова [6], у обучающихся и снижается заинтересованность и к рассматриваемой теме, и к дисциплине в целом.

Изучение таких дисциплин, как «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Высшая математика» чаще всего предусмотрено учебным планом на первом курсе, когда студенты еще не знакомы с основными экономическими понятиями и структурами. Именно поэтому стремление преподавателя проиллюстрировать математический прием на прикладных экономических ситуациях сталкивается со стеной непонимания у аудитории, так как обучающимся еще не известны ни экономическая терминология, ни суть этих понятий. Число задач прикладного содержания, понятных первокурсникам, еще не получившим специального экономического образования, довольно ограничено, поэтому попытка продемонстрировать неразрывную связь экономики и математики, важность знания математического аппарата в будущей профессиональной деятельности выглядит для них неубедительной. Даже такие понятия, как эластичность спроса и предложения, традиционно иллюстрирующие применение аппарата дифференциального исчисления в экономике, или отсылка к линиям безразличия в качестве наглядного примера линий уровня функции нескольких переменных, воспринимаются обучающимися крайне формально [2].

Еще одной распространенной проблемой является отсутствие или крайне малое число педагогов, хорошо владеющих и математическим, и экономическим материалом и способных преподавать эти дисциплины на требуемом в вузах уровне. Чаще всего преподаватели математических дисциплин либо вообще не знают экономики (а, следовательно, не сопровождают свой материал примерами прикладного характера), либо слабо владеют экономической базой, ошибаются в специальной терминологии, а зачастую путают понятия и определения [3].

Один из возможных путей решения перечисленных выше проблем авторы видят в использовании комплектов индивидуальных домашних заданий, продуктивный опыт работы с которыми описан нами ранее [10], в том числе была обоснована их актуальность при переходе к пе-

дагогическому общению с применением дистанционных образовательных технологий [12]. Однако, чтобы усилить профессиональную направленность математических дисциплин, наполнить их прикладным содержанием без ущерба качеству и объему «чистого» математического материала, а также помочь молодым преподавателям избежать проблем со специальными понятиями и терминологией, необходимо обязательно включить в комплект экономические задачи.

Подобные задания традиционно рассматриваются как иллюстрации, в качестве примеров, завершающих тему, и призваны демонстрировать связь математики и экономики, однако на практике подход к ним и у преподавателей, и у обучающихся весьма формальный. Чаще всего их разбор осуществляется по остаточному принципу или в рамках индивидуальных рефератов или докладов. При таком подходе у обучающихся не формируется комплексного представления о целостности экономико-математических методов, что является следствием отсутствия системности и логической структуры в самих рассматриваемых экономических задачах, жестко привязанных к конкретным разделам изучаемой дисциплины. Именно так это реализовано в популярных учебных пособиях для экономистов, например, Н. Ш. Кремера [7] или В. Л. Ключина [5], где в одном параграфе требуется исследовать поведение функции спроса, в другом – найти асимптоты функции Кобба–Дугласа, в третьем – вычислить эластичность и т.д. При этом между самими задачами связь отсутствует, и внимание обучающихся при их решении фиксируется на отработке конкретных алгоритмов решения, характерных для таких тем, как «Предел функции», «Производная функции», «Функции нескольких переменных» и т.д. Данная деятельность тоже важна, но она не ассоциируется с экономическими понятиями и формирует навык аналитической, а не синтетической деятельности [9].

Лучше всего проиллюстрировать проникновение математических методов в экономические структуры можно, если не привязывать прикладные задачи с экономической составляющей к конкретным темам, изучаемым в ходе дисциплин математического цикла, а, наоборот, сформулировать их так, чтобы каждая такая задача охватывала сразу несколько тем. Ядром задачи будет являться некоторое экономическое понятие, термин или ситуация, которые необходимо рассмотреть разносторонне, применив стандарт-

ные, уже изученные математические алгоритмы и методы решения. Например, в качестве такого ядра можно взять производственную функцию Кобба – Дугласа, являющуюся функцией двух переменных вида $K = A \cdot X^\alpha \cdot Y^\beta$. Совокупность вопросов различных тем математического анализа, которые можно рассмотреть при решении задач, разработанных на ее основании, показана на рис.

Заметим, что решение каждого из указанных вопросов в отдельности носит алгоритмический характер и вполне доступно первокурсникам после прохождения темы «Функции нескольких переменных», т.е. либо в конце первого семестра, либо в начале второго (в зависимости от учебного плана конкретной специальности).

Для эффективного использования на занятиях по математическим дисциплинам таких одноядерных задач экономической тематики, имеющих сложносоставную структуру, авторами разработаны специальные рабочие тетради, включающие в себя **три основных блока**:

- вариант индивидуального задания;
- подробный разбор решения отдельных типовых примеров;
- приложение-справочник с экономическими понятиями и терминами, используемыми при формулировке задания и решении типовых примеров.

Благодаря тому, что блок с заданием расположен в начале рабочей тетради, обучающийся сразу может оценить весь объем предстоящей работы. При этом каждый пункт задания может выполняться по мере изучения соответствующей темы математической дисциплины с помощью уже разобранных в тетради типового примера, который, в свою очередь, используется для иллюстрации связи экономики и математики, как логическое завершение данной темы.

Последний блок, содержащий приложение-справочник с экономическими терминами, будет полезен не только студентам, которые их еще не изучали (или изучали, но уже подзабыли), но и молодым преподавателям математики, только начинающим работать с данным контингентом обучающихся, а, следовательно, мало знакомым с рассматриваемыми экономическими понятиями.

Преимущества описанного построения индивидуальных домашних заданий заключается в комплексном подходе к экономической ситуации и обоснованном применении изученных ранее математических методов не разрозненно, а целостно, в их логической взаимосвязанности.



Рис. Комплект задач, связанных с функцией Кобба – Дугласа

При такой формулировке задания внимание обучающегося сосредотачивается на одном экономическом понятии, не перегружается незнакомой ему терминологией. Остальные понятия, встречающиеся ему в процессе решения, присоединяются к базовому по мере необходимости и становятся второстепенными, дополнительными.

Кроме того, студенты сразу могут оценить объем задания, его масштабность и разнообразие математических методов, применяемых для решения одной экономической ситуации. Осознание этого снимает сомнения в важности вла-

дения математическим аппаратом для будущей профессиональной деятельности, повышает внутреннюю мотивацию и интерес к изучаемому, без которых невозможно продуктивное обучение [8].

Приобретение студентами опыта разностороннего подхода к ситуации способствует зарождению у них стратегического мышления и формирует более устойчивые навыки владения математическим инструментарием. Последнее подтверждается проверкой остаточных знаний и сравнением их показателей у контрольной и исследуемой групп обучающихся.

Список литературы

1. Газизова Н.Н., Еникеева С.Р. Проблемы организации самостоятельной работы студентов в процессе математической подготовки // Научные исследования XXI века. — 2020. — № 1 (3). — С. 320–323.

References

1. Gazizova N. N., Enikeeva S. R. Problemy organizatsii samostoyatel'-noy raboty studentov v protsesse matematicheskoy podgotovki [Problems of organization of independent work of students in the process of mathematical training]. *Nauchnye issledovaniia XXI veka* [Scientific researches of the XXI century]. 2020, 1. 1, pp. 320–323.

2. Давыдочкина С.В., Маскина М.С. Опыт организации занятий с обучающимися Академии ФСИН России с применением технологии полного усвоения // Вестник уголовно-исполнительной системы. — 2020. — № 6. — С. 18–23.
3. Еровенко В.А., Гулина О.В. Методологические проблемы университетского экономико-математического образования // Инновации в образовании. — 2020. — № 1. — С. 79–90.
4. Ивлиев П.С., Ивлиева Н.А. Об оптимизации образовательного процесса с использованием электронной образовательной среды на базе системы управления обучением Moodle // Вопросы совершенствования правоохранительной деятельности: взаимодействие науки, нормотворчества и практики: сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. — М., 2020. — С. 325–328.
5. Ключин В.Л. Высшая математика для экономистов: задачи, тесты, упражнения: Учебник и практикум. — Люберцы: Юрайт, 2016. — 165 с.
6. Кострова Ю.С. Проблема мотивации студентов к изучению высшей математики в условиях дистанционного обучения // Современные технологии в науке и образовании — СТНО-2021. Сборник трудов IV Международного научно-технического форума: в 10 т. — Рязань, 2021. — С. 122–125.
7. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. Высшая математика для экономистов: Практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям. — М.: Юнити-Дана, 2010. — 479 с.
8. Маскина М.С. Введение пропедевтического курса наглядной геометрии для обеспечения требований ФГОС // Профильная школа. — 2017. — Т. 5. — № 1. — С. 44–49. DOI: 10.12737/24367 URL: <https://doi.org/10.12737/24367>.
9. Маскина М.С. Применение алгоритмического метода обучения на занятиях по дисциплинам математического цикла // Стандарты и мониторинг в образовании. — 2020. — Т. 8. — № 5. — С. 43–48. DOI: 10.12737/1998–1740–2020–43–48 URL: <https://doi.org/10.12737/1998–1740–2020–43–48>.
10. Маскина М.С., Видов С.В. Выявление и учет акцентуаций в педагогическом общении // Научные исследования и разработки. Социально-гуманитарные науки. — 2021. — Т. 1. — № 1. — С. 1–10.
2. Davydochkina S.V., Maskina M.S. Opyt organizatsii zanyatiy s obuchayushchimisya Akademii FSIN Rossii s primeneniem tekhnologii polnogo usvoeniya [Experience in organizing classes with students of the Academy of the Federal penitentiary service of Russia using the technology of complete assimilation]. *Vedomosti ugolovno-ispolnitelnoj sistemy* [Journal of the penitentiary system]. 2020, I. 6, pp. 18–23.
3. Erovenko V.A., Gulina O.V. Metodologicheskie problemy universi-tetskogo ekonomiko-matematicheskogo obrazovaniya [Methodological problems of university economics and mathematics education]. *Innovatsii v obrazovanii* [Innovations in education]. 2021, I. 1, pp. 79–90.
4. Ivlichev P.S. Ivlicheva N.A. Ob optimizatsii obrazovatel'nogo protsesssa s ispol'zovaniem elektronnoy obrazovatel'noy sredy na baze sistemy upravleniya obucheniem Moodle [On the optimization of the educational process using the electronic educational environment based on the learning management system Moodle]. *Sbornik materialov III Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii molodykh uchenykh «Voprosy sovershenstvovaniia pravookhranitelnoi deiatelnosti vzaimodeistvie nauki normotvorchestva i praktiki»* [Collection of materials of the III All-Russian scientific and practical conference of young scientists «Issues of improving law enforcement: the interaction of science, rule-making and practice»]. Moscow, 2020, pp. 325–328.
5. Klyushin V.L. *Vysshaia matematika dlia ekonomistov: zadachi, testy, uprazhneniia: Uchebnik i praktikum* [Higher Mathematics for Economists: Problems, Tests, Exercises: Textbook and Workshop]. Lyubertsy, Yurayt Publ., 2016. 165 p.
6. Kostrova Yu. S. Problema motivatsii studentov k izucheniyu vysshey matematiki v usloviyakh distantsionnogo obucheniya [The problem of students' motivation to study higher mathematics in conditions of distance learning]. *Sbornik trudov IV Mezhdunarodnogo nauchno-tekhnicheskogo foruma «Sovremennye tekhnologii v nauke i obrazovanii»* [Proceedings of the IV International Scientific and Technical Forum «Modern Technologies in Science and Education»]. Ryazan, 2021, pp. 122–125.
7. Kremer N.Sh., Putko B.A., Trishin I. M. *Vysshaia matematika dlia ekonomistov. Praktikum dlia studentov vuzov obuchaiushchikhsia po ekonomicheskim spetsialnostiam* [Higher Mathematics for Economists: Workshop for university students studying economics]. Moscow, Unity-Dana Publ., 2010. 479 p.
8. Maskina M.S. Vvedenie propedevticheskogo kursa naglyadnoy geometrii dlya obespecheniya trebovaniy FGOS [Introduction propaedeutic course visual geometry to ensure the requirements of the FSES]. *Profil'naya shkola* [Profile school]. 2017, V. 5, I. 1, pp. 44–49.
9. Maskina M.S. Primenenie algoritmicheskogo metoda obucheniya na zanyatiyakh po distsiplinam matematicheskogo tsikla [Use of algorithmic method of teaching when organizing classes in the mathematical disciplines]. *Standarty i monitoring v obrazovanii* [Standards and Monitoring in Education]. 2020, V. 8, I. 5, p. 43–48.
10. Maskina M.S., Vidov S.V. Vyyavlenie i uchet aktsentatsiy v pedagogicheskoy obshchenii [The identification and taking into account of accentuation in pedagogical communication]. *Nauchnye issledovaniya i razrabotki*.

- исследования и технологии. — 2018. — Т. 7. — № 1. — С. 49–53. DOI: 10.12737/article_5ad998541dc544.41568581. URL: https://doi.org/10.12737/article_5ad998541dc544.41568581.
11. Маскина М.С., Видов С.В. Учет индивидуальных психологических особенностей курсантов Академии ФСИН России при обучении дисциплинам информационно-технической и математической направленности // Ведомости уголовно-исполнительной системы. — 2019. — № 8. — С. 22–29.
 12. Маскина М.С., Давыдовкина С.В. Организация педагогического общения при электронном обучении математическим дисциплинам // Профильная школа. — 2021. — Т. 9. — № 2. — С. 41–47. DOI: 10.12737/1998-0744-2021-9-2-41-47 URL: <https://doi.org/10.12737/1998-0744-2021-9-2-41-47>.
 13. Маскина М.С., Купцов М.И., Теняев В.В. Интегральный критерий оценки качества математического образования выпускника школы // Профильная школа. — 2016. — Т. 4. — № 3. — С. 46–52. DOI: 10.12737/18931. URL: <https://doi.org/10.12737/18931>.
 14. Найш А. Как развить стратегическое мышление: пять проверенных способов [Электронный ресурс] // РБК Тренды. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60a632039a7947103578fb6d> (дата обращения: 19.07.2022).
 15. Панишева О.В. Проблемы обучения математике в дистанционном и смешанном режиме // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : Материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Омск, 2021. — С. 188–194.
 16. Старовойтова Е.Л. Некоторые аспекты проблемы применения знаний в математической подготовке студентов // Преподавание математики в высшей школе и работа с одаренными студентами в современных условиях. Материалы Международного научно-практического семинара. — Могилев, 2022. — С. 90–93.
 17. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
 11. Maskina M.S., Vidov S.V. Uchet individual'nykh psikhologicheskikh osobennostey kursantov Akademii FSIN Rossii pri obuchenii distsiplinam informatsionno-tekhnicheskoy i matematicheskoy napravlenosti [Consideration of specific psychological features of cadets of FPS of Russia academy when training in disciplines of information and technical and mathematical orientation]. *Vedomosti ugolovno-ispolnitel'noy sistemy* [Journal of the penitentiary system]. 2019, I. 8 (207), pp. 22–29.
 12. Maskina M.S., Davydochkina S.V. Organizatsiya pedagogicheskogo obshcheniya pri elektronnom obuchenii matematicheskimi distsiplinam [The Organization of pedagogical communication in the e-learning of the mathematical disciplines]. *Profil'naya shkola* [Profession-Oriented School]. 2021, V. 9, I. 2, pp. 41–47.
 13. Maskina M.S., Kuptsov M.I., Tenyaev V.V. Integral'nyy kriteriy otsenki kachestva matematicheskogo obrazovaniya vypusknika shkoly [An integral criterion for assessing the quality of mathematical education of high-school graduate]. *Profil'naya shkola* [Profession-Oriented School]. 2016, I. 3, pp. 46–52.
 14. Naish A. *Kak razvit strategicheskoe myshlenie: piyat proverennykh sposobov* [How to develop strategic thinking: five proven ways]. Available at: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60a632039a7947103578fb6d> (accessed 19 July 2022).
 15. Panisheva O.V. Problemy obucheniya matematike v distantsionnom i smeshannom rezhime [Problems of Teaching Mathematics in Distance and Mixed Mode]. *Materialy Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Innovatsionnye podkhody k obucheniiu matematike v shkole i vuze»* [Materials of the All-Russian scientific and practical conference «Innovative approaches to teaching mathematics at school and university»]. Omsk, 2021, pp. 188–194.
 16. Starovoitova E.L. Nekotorye aspekty problemy primeneniya znaniy v matematicheskoy podgotovke studentov [Some aspects of the problem of applying knowledge in the mathematical training of students]. *Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminara «Prepodavanie matematiki v vysshei shkole i rabota s odarennymi studentami v sovremennykh usloviyakh»* [Proceedings of the International Scientific and Practical Seminar «Teaching Mathematics in Higher School and Working with Gifted Students in Modern Conditions»]. Mogilev, 2022, pp. 90–93.
 17. *Federal'nyy zakon ot 29.12.2012 № 273-FZ «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii»* [Federal law of 29.12.2012 № 273-FZ «On education in the Russian Federation»].