

III ПСИХОЛОГИЯ PSYCHOLOGY

DOI: 10.20913/2618-7515-2021-4-15

УДК 372.851

Оригинальная научная статья

Мотивационные аспекты изучения математики студентами «гуманитарных» специальностей

В. В. Филатов

Новосибирский государственный технический университет

Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: filatov@corp.nstu.ru

ORCID: 0000-0001-9496-6698

А. В. Гобыш

Новосибирский государственный технический университет

Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: gobysh@corp.nstu.ru

ORCID: 0000-0003-2267-1916

С. Н. Веричев

Новосибирский государственный технический университет

Новосибирск, Российская Федерация

e-mail: verichev@corp.nstu.ru

Аннотация. Математические модели, являющиеся средством отражения практически всех процессов и явлений, сильнее проникают во все сферы жизни и играют важную роль не только в естественно-научных и инженерно-технических исследованиях, но и гуманитарных. В связи с этим выдвигают новые требования к подготовке будущих специалистов разных квалификаций, для формирования профессиональных компетенций которых освоение основ математики является необходимым. В статье обоснована важность формирования математической компетентности студентов гуманитарных специальностей. Под гуманитарными специальностями имеются в виду специальности, так или иначе связанные с бизнесом, как, например, «Торговое дело», «Менеджмент», «Маркетинг», «Реклама и связи с общественностью» и пр. При этом отмечено, что в каждой специальности существует составляющая, которая, отражая и моделируя реальные ситуации в отрасли, достаточно интересна и доступна студентам младших курсов перечисленных специальностей и может быть продемонстрирована даже в базовом курсе математики. Подчеркнуто, что актуальность этой тематики продиктована переходом к компетентностной модели обучения, которая в том числе подразумевает развитие у студентов вузов навыков самостоятельного обучения. Отмечено, что внедрение профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам осложняется отсутствием соответствующих технологий и стандартов, а также падением уровня школьной математической подготовки. Проанализированы некоторые аспекты этой проблемы и сделан акцент на том, что при разработке курсов математики для студентов гуманитарных специальностей вуза должны быть приоритетными мотивационные аспекты. Сделан вывод о том, что релевантное построение курса математики для студентов, обучающихся на гуманитарных специальностях, поможет понять важность математических основ для их дальнейшего роста, пробудит в них желание анализировать, выделять главное, рассуждать, видеть множество путей для решения профессиональных задач.

Ключевые слова: математическая компетентность студентов, профессиональная направленность, методика преподавания математики в вузе, мотивация обучения, компетентностный подход

Для цитирования: Филатов В. В., Гобыш А. В., Веричев С. Н. Мотивационные аспекты изучения математики студентами «гуманитарных» специальностей // Профессиональное образование в современном мире. 2021. Т. 11, №4. С. 140–150. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2021-4-15>

DOI: 10.20913/2618-7515-2021-4-15
Full Article

Motivative aspects of studying mathematics by students of «humanitarian» specialties

Filatov, V. V.

*Novosibirsk State Technical University
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: filatov@corp.nstu.ru
ORCID: 0000-0001-9496-6698*

Gobysh, A. V.

*Novosibirsk State Technical University
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: gobysh@corp.nstu.ru
ORCID: 0000-0003-2267-1916*

Verichev, S. N.

*Novosibirsk State Technical University
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: verichev@corp.nstu.ru*

Abstract. Mathematical models, which are means to reflect almost all processes and phenomena, penetrate intensively into all life spheres and play an important role in both natural science, engineering research and humanities. In this regard, new requirements are being put forward for training future specialists of various qualifications, to form professional competencies of which it's necessary to master mathematics foundations. The article substantiates the importance to form mathematical competence of students of humanitarian specialties. Under the humanitarian specialties here, we mean specialties related to business, such as «Trade», «Management», «Marketing», «Advertising and public relations», etc. At the same time, the authors note that each specialty has a component reflecting and modeling real situations in the industry, which is quite interesting and accessible to junior students of the listed specialties and can be demonstrated even in the math basic course. The article emphasize that the topic relevance is dictated by the transition to a competency-based learning model, which, among other things, implies the development of independent learning skills among university students. The paper shows that the introduction of professional orientation in teaching mathematical disciplines is complicated by the lack of appropriate technologies and standards, as well as by a drop in the level of school mathematics training. It analyzes some aspects of this issue and emphasizes that motivational aspects should be put at the forefront while developing mathematics courses for students of humanitarian specialties of the university. The authors conclude that the competent mathematics course elaboration for students studying in the humanities will help to understand the importance of mathematical foundations for their further growth, awaken their desire to analyze, highlight the main thing, reason, see many ways to solve professional problems.

Keywords: mathematical competence of students, professional orientation, tools of teaching mathematics at university, learning motivation, competence method

Citation: Filatov, V. V., Gobysh, A. V., Verichev, S. N. [Motivative aspects of studying mathematics by students of «humanitarian» specialties]. *Professional education in the modern world*, 2021, vol. 11, no. 4, pp. 140–150. DOI: <https://doi.org/10.20913/2618-7515-2021-4-15>

Тот, кто не знает математики,
не может узнать никакой другой науки
и даже не может обнаружить своего невежества.
Роджер Бэкон

Введение. В настоящее время математические модели лежат в основе практически всех областей науки независимо от раздела знаний, к которому они относятся (гуманитарному, техническому

или естественно-научному); наблюдается явная тенденция к взаимодействию и взаимопроникновению различных областей науки, кроме того, создаются отрасли, находящиеся «на стыке» знаний.

Математика и информатика, проникая во все сферы жизни, расширяет и объединяет их, а быстрое распространение информационных и коммуникационных технологий во всех сферах жизни способствует такому объединению.

Средством отражения процессов и явлений является математический аппарат, который заложен в построении любого технологического процесса. Это предъявляет новые и достаточно существенные требования к подготовке студентов вузов. Для формирования профессиональных компетенций им необходимо овладеть рядом учебных дисциплин, среди которых большая роль отводится математике как универсальному междисциплинарному языку для описания и изучения объектов и процессов, и информационным технологиям, без которых уже не мыслится ни одна сторона жизни.

В Концепции развития математического образования в РФ подчеркивается, что успех нашей страны в XXI в. зависит от состояния «математической науки, математического образования и математической грамотности населения, от эффективного использования современных математических методов» [1]. Однако даже студенты технических специальностей сталкиваются с существенными трудностями при овладении соответствующих компетенций, имеющих в основе математические знания [2].

Гораздо сложнее дело обстоит со студентами так называемых гуманитарных специальностей. Здесь не будем рассматривать такие сугубо гуманитарные профессии, как художники, музыканты и т.п., поскольку роль математики в таких профессиях требует отдельного рассмотрения. Под термином «гуманитарные специальности» будем понимать нетехнические специальности, которые так или иначе связаны с бизнесом, например, «Гостиничное дело» (43.03.03), «Сервис» (43.03.01), «Туризм» (43.03.02), «Реклама и связи с общественностью» (42.03.01), «Технология продукции и организация общественного питания» (19.03.04), «Менеджмент» (38.03.02), «Торговое дело» (38.03.06). Настоящая публикация посвящена вопросам освоения математических основ будущей профессии студентами таких специальностей.

Постановка задачи. Важность изучения математики и информатики на технических специальностях не подвергается сомнению и проанализирована в большом количестве работ (см., напр.: [3–5]), но следует отметить и многочисленные исследования и публикации о целесообразности преподавания математики студентам упомянутых выше специальностей (см., напр.: [6–11]).

Отметим, что изучение общеобразовательных дисциплин, среди которых – математика, предшествует изучению дисциплин специальности, поэ-

тому на них накладываются определенные требования. С одной стороны, они должны закладывать знания, умения и навыки, необходимые для будущей профессии, с другой – показывать практические приложения основных математических понятий и законов в выбранной сфере деятельности. Но это только одна из проблем, связанных с обучением математики. Гораздо более существенной проблемой, с нашей точки зрения, является выработка мотивации [2; 12] для обучения каждой конкретной специальности. Стандартного подхода и стандартных примеров, учитывая быстро меняющиеся реалии, для этого может оказаться недостаточно. Связано это как раз с тем, что математические дисциплины преподаются на младших курсах, когда еще далеко не все студенты осознали цель своего обучения на выбранной специальности. Даже перед студентами технических вузов такая проблема (осознание необходимости математики) стоит достаточно остро [2; 5], а на гуманитарных специальностях преподаватели наталкиваются на явное нежелание некоторыми студентами осваивать математические дисциплины.

Переход к компетентностному подходу в высшем образовании потребовал перестройки всего процесса обучения. Изменения коснулись практически всех предметов и привели к сокращению программ обучения и аудиторных часов для математических дисциплин у студентов рассматриваемых специальностей, что накладывает дополнительные требования к отбору материалов, позволяющих дать представление о фундаментальных основах математики, на которых базируется современный вариант их специальности. С нашей точки зрения, наиболее целесообразно развивать следующие направления в построении современного курса математики в высшем образовании:

- использование электронной среды обучения, цифровизация образования [13];
- внедрения смешанного обучения [14–17];
- профориентация и выявление межпредметных связей [2];
- самостоятельная работа студентов.

Последний пункт этого списка представляет особый интерес, поскольку переход к новой модели обучения подразумевает развитие у студентов навыков самостоятельной работы по индивидуальной траектории обучения. Но успешной такого рода познавательная деятельность может быть только при правильной мотивации студентов [2]. И, с нашей точки зрения, именно мотивационные аспекты должны быть приоритетными при разработке конкретных курсов математики в вузе. Это очень важно для студентов гуманитарных специальностей, особенно на младших курсах, где, собственно, и проходит изучение основ математики. Поэтому изучение мотивационных

аспектов обучения математике студентов гуманитарных специальностей, так или иначе связанных с бизнесом, является актуальной задачей и требует тщательного и системного изучения.

Методика и методология исследования. Предлагаемое научное исследование опирается на существующие законодательные и нормативные документы, публикации отечественных специалистов по вопросам преподавания математики в вузах студентам гуманитарных специальностей. Основными методами исследования являются наблюдение, анализ, обобщение и личный опыт преподавания на направлениях 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания», 38.03.02 «Менеджмент», «Гостиничное дело» (43.03.03), «Сервис» (43.03.01), «Туризм» (43.03.02), «Реклама и связи с общественностью» (42.03.01), «Торговое дело» (38.03.06).

Результаты исследования. Широко известно, что, изучение математики развивает у студента навыки обобщения, анализа, систематизации, нахождения закономерностей, установления причинно-следственных связей, рассуждения и прочие. Важность этих характеристик для специалистов различных областей осознается все глубже и востребовано на рынке труда. В связи с этим можно отметить появление некоторого нового тренда при отборе специалистов, то есть на рынке труда возникает запрос на специалистов, умеющих мыслить и воспринимать сложные современные технологии, причем слово «технологии» следует понимать в самом широком смысле. Достаточно сложно достичь этого и стать грамотным специалистом без знания математики практически в любой сфере бизнеса. К сожалению, студенты младших курсов зачастую не осознают этого, и в результате одной из базовых задач, стоящих перед преподавателями, является доведение до студентов важности математики в современных условиях.

Математика является междисциплинарной наукой, тесно связанной с естественно-научными дисциплинами. Можно сказать, что социология и экономика неотделимы от математики, кроме того, многие выводы даже привычно гуманитарных наук, таких как лингвистика, журналистика, опираются на математические и логические модели и понятия. Осознание этих связей студентами может помочь им понять роль математических закономерностей в выбранной специальности. На самом деле связь математики и гуманитарных дисциплин гораздо глубже, чем это может показаться с первого взгляда.

Создатель математических основ специальной теории относительности А. Пуанкаре считал, что математик должен обладать интуицией: «... интуиция чистых логических форм как раз озаря-

ет и направляет тех, кого мы назвали аналитиками. Она-то и позволяет им не только доказывать, но еще и изобретать. Через нее-то они и подмечают сразу общий план логического здания...» [18, с. 218]. С точки зрения А. Пуанкаре, интуиция должна иметь существенное место и в преподавании математических наук: «Без нее молодые умы не могли бы проникнуться пониманием математики; они не научились бы любить ее и увидели бы в ней лишь пустое словопрение; без нее особенно они никогда не сделались бы способными применять ее» [18, с. 214].

Выработка хотя бы в какой-то мере основ подобной интуиции может кардинально повлиять на мировоззрение человека независимо от того, в какой области он работает. Так, известный советский и российский кинокритик (в 2003–2011 гг. президент Гильдии киноведов и кинокритиков России) В. Э. Матизен, который закончил математический факультет НГУ, в частной беседе сказал, что именно математическое образование позволило ему сформировать свой оригинальный взгляд на киноискусство и кинокритику, хотя область, более далекую от математики, сложно себе представить. Об этом же говорит опыт многочисленных выпускников математических факультетов, работающих в биологии, менеджменте, банковском деле и т. д.

Об актуальности изучения математических дисциплин в вузах на различных специальностях, не относящихся к техническим, идет речь в многочисленных исследованиях. При этом наряду с требованием обеспечить новый уровень преподавания математики, сформулированным в Концепции развития математического образования, в высших учебных заведениях вводятся новые Федеральные государственные образовательные стандарты «ФГОС 3+», а затем и «ФГОС 3+++», в которых значительно сокращается аудиторная нагрузка по всем дисциплинам, и этому вопросу посвящено множество публикаций (напр.: [11]). В некоторых случаях, как отмечается в статье [11], в ФГОС по направлению подготовки 42.03.01 «Реклама и связи с общественностью» вообще не упоминается математика, хотя очевидно, что математика развивает не только профессиональные навыки, но и абстрактное и логическое мышление, познавательные навыки и прочие необходимые современному специалисту качества.

Прежде всего следует упомянуть, что требования ФГОС ВО 3++ к бакалавриату носят достаточно общий характер. Например, для специальностей 38.03.06 «Торговое дело» и 38.03.02 «Менеджмент» компетенции, связанные с показателями профессиональной подготовки, сформулированы следующим образом: «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,

применять системный подход для задач. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений» [19]. Связано это, по-видимому, с тем, что такая общность формулировок дает возможность непрерывного мониторинга конкретных потребностей регионального рынка труда, а также позволяет работодателями давать дополнительные рекомендации по вопросам формирования профессиональных компетенций. Но, как правило, рабочие программы также ограничиваются достаточно общими формулировками. Например, одна из типовых рабочих программ по математике для специальности 38.03.06 «Торговое дело» предусматривает развитие у студентов способности «применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования», владеть математическим аппаратом при решении профессиональных проблем.

В связи с этим основная нагрузка по адаптации курса математики к проблемам и потребностям конкретной специальности ложится на плечи преподавателя и, соответственно, получает еще большую вариативность. Тем не менее авторы статей, посвященных проблемам преподавания математики у студентов «гуманитарных» специальностей, не всегда рассматривают конкретные примеры такой адаптации, а ограничиваются общими формулировками. Например, в статье [20] отмечено, что у студентов факультета сервиса и туризма математика формирует алгоритмическое и логическое мышление, вырабатывает умение самостоятельно решать задачи. В качестве путей совершенствования процесса преподавания математики В. П. Шибаев рассматривает применение компьютерных технологий в образовательном процессе.

Следует отметить, что ответ на вопрос о формировании компетентности специалиста далеко не однозначен. Можно согласиться с мнением, высказанным в работе [7], где под информационно-математической компетентностью предлагается понимать некоторую интегральную характеристику со сложным структурированным содержанием, формирование которого должно происходить посредством интеграции знаний из многих областей (математики, ИКТ, математического и компьютерного моделирования и т.д.) на основе междисциплинарного подхода. Таким образом, компетенции, рассматриваемые в рабочих программах по математике на младших курсах, как, например, приведенные выше для специальности 38.03.06 должны послужить одной из ступеней, на которых впоследствии будет основана реальная компетентность специалиста, связанная с ос-

воением всего комплекса математических дисциплин. Это накладывает еще большую ответственность на преподавателя математики (дисциплина, как уже отмечалось, изучается на первом курсе), поскольку междисциплинарный подход используется, как правило, гораздо позже, на выпускающих кафедрах.

Необходимо отметить, что учебный процесс в вузе выстроен так, что лишь специальные дисциплины имеют в основе профессиональную ориентированность, а вопросам профессиональной направленности обучения дисциплинам, которые являются базовыми для подготовки специалиста и читаются на младших курсах, не уделяется должного внимания [2]. С одной стороны, отмечается необходимость профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам, с другой стороны, для внедрения профориентации в курс математики для каждой из специальностей отсутствуют соответствующие технологии. Очевидно, что решение этой проблемы возможно путем наполнения содержания математических курсов профессионально ориентированными задачами с учетом современного состояния специальности, мотивов, уровня подготовки студентов. И здесь остро встает вопрос развития мотивационной составляющей в обучении студентов, для того чтобы в дальнейшем у них не возникло проблем с освоением материалов, в основе своей имеющих математические законы. Это требует тщательного формирования базового курса математики с учетом конкретной специальности, чтобы показать студентам возможности, которые математика открывает перед ними в дальнейшем, и в то же время, учитывая уровень подготовки, не отпугнуть их излишней сложностью. Об этом говорится и в статье Н. Г. Тактарова: «Необходим тщательный отбор материала и его умелая методическая проработка. Надо отчетливо различать математику как науку и как преподаваемую дисциплину для «пользователей»» [21, с. 52–54].

Следует признать, что создание такого курса – сложное мероприятие, особенно учитывая проблемы преподавания математики в вузе на «гуманитарных» направлениях в условиях новых образовательных стандартов и сокращения часов, выделенных на изучение дисциплины. Эти проблемы обсуждаются, например, в статье [11], где предлагаются варианты повышения качества освоения материала студентами, основанные на применении дистанционных образовательных технологий и на индивидуальном подходе к каждому студенту. Но такой подход ограничен количеством часов и количеством студентов, подлежащих обучению.

Как правило, в учебной группе – около 30 студентов, что значительно затрудняет индивидуаль-

ный подход. Усугубляет эту ситуацию психологическая неготовность студентов к восприятию сложной информации большого объема. Следует отметить, что, с нашей точки зрения, дистанционные методы обучения в целом себя не оправдали [22]. После возвращения к очному обучению выяснилось, что примерно 20% студентов, успешно закончивших «дистанционный» семестр и сдавших экзамен, не владеют основными понятиями, изучавшимися в этом семестре. В условиях дистанционного обучения фактор мотивации приобретает особенное значение, поскольку ослабляется связь с преподавателем, играющая важную роль в поддержке мотивационной составляющей [22].

Отметим еще одну проблему в организации учебного процесса по математике – снижение качества знаний, а также личностных данных абитуриентов, обусловленное в частности уровнем школьной математической подготовки, которая характеризуется крайней неоднородностью. Необходимо учесть, что проблема сложности освоения математики студентами нетехнических специальностей в большинстве случаев объясняется ее поверхностным преподаванием в школе, то есть без объяснения основ и закономерностей тех или иных математических явлений [11].

Неспособность размышлять, решать задачи, делать выводы трудно исправить, а нехватка времени, вызванная снижением количества аудиторных часов преподавания математики, приводит к невозможности восполнить пробелы школьной математической подготовки. Кроме того, на «гуманитарные» специальности идут люди, просто не любящие математику, и выбирают эти специальности только, чтобы не изучать надоевшую им в школе математику. В работе Н. Г. Тактарова отмечено: «Математика для неспециалиста уже сама по себе предмет довольно трудный и скучный, поэтому если таким же будет еще и стиль ее преподавания, то на особые успехи не стоит рассчитывать» [21, с. 52–54]. Все это лишний раз подчеркивает важность мотивации студентов младших курсов гуманитарных специальностей, поскольку очевидно, что в школе такую мотивацию они не получают.

Поделемся некоторым опытом формирования курса математики, в который были включены элементы, способствующие, по нашему мнению, усилению мотивации студентов, обучающихся на специальностях, о которых идет речь в этой работе. При этом мы считаем, что в каждой специальности существует составляющая, которая, отражая реальные проблемы, стоящие перед будущими специалистами, интересна и студентам младших курсов.

Как правило, рабочие программы математических дисциплин, разрабатываемые для студентов направлений, например, 38.03.02, 38.03.06, ори-

ентированы преимущественно на теоретическое знание и умение решать некоторые абстрактные задачи, практически не связанные со специальностью [23]. Методы решения, которые при этом рассматриваются, обычно уже реализованы в различных программных пакетах. В итоге студенты, причем наиболее старательные, осваивают решение небольших абстрактных задач, которые на практике, в частности в сфере бизнеса, просто не возникают. С такими знаниями, если в процессе дальнейшего обучения эти знания не развиваются и не обновляются, реальный выпускник не ориентирован на принятие решений в реальном времени, поскольку максимум, что он может – это находить экстремум, а искать необходимо оптимальное решение или хотя бы уметь оценить основные возможные варианты такого решения, а это уже совсем другая наука. По-видимому, можно сказать, что именно поиск оптимального решения является главной проблемой современного бизнеса и масштаб бизнеса при этом не очень принципиален.

Поднятый вопрос, безусловно, далеко не однозначен. Например, в процессе биржевой торговли трейдер постоянно сталкивается с необходимостью анализа различных графиков, котировок, данных объема торгов, показателями доходности компаний, представленных огромным количеством чисел. Существует точка зрения, что при правильном математическом анализе рынка можно спрогнозировать дальнейшее поведение цены, и трейдер получит свою прибыль с финансовых рынков. Правда, далеко не все верят в возможность просчитать рынок математическими способами и полагают, что рынок гораздо больше нагружен психологической составляющей. Так, известный российский экономист, политический и государственный деятель, журналистка и публицист И. Хакамада проводит по несколько лекций и мастер-классов в месяц, где она, в частности, рассказывает о том, «как начинать проект с нуля, вести деловые переговоры, доверяться интуиции и жить счастливо» [24] и никакой математики. Однако следует признать, что при этом сторонники «психологических аспектов трейдинга» признают значимость общих положений математической статистики, но и сторонникам математических методов сложно не согласиться с ролью психологии в процессе торгов, особенно учитывая, что законы рынка далеко не всегда подчиняются законам статистики.

Никто не отрицает существования так называемых паттернов, которые время от времени с высокой вероятностью позволили бы совершать прибыльные сделки. Но следует понимать, что математика в трейдинге – это не «философский» камень, который позволил бы зарабатывать постоянно и много. Рынки меняются, а с ними ви-

доизменяются или морально устаревают паттерны, что приводит к необходимости поиска новых закономерностей и новых паттернов. Да и теорию «Черного лебедя», рассматривающую трудно прогнозируемые и редкие события, которые имеют значительные последствия, никто не отменял.

Мы считаем, что обо всем этом студенты, в частности упомянутых специальностей, должны иметь представление, несмотря на существующие проблемы, связанные с уменьшением количества часов, отведенных на математику. Они должны понимать, что без базовых основ невозможно в дальнейшем освоить дисциплины, которые позволят им стать квалифицированными специалистами, принимающими реальные решения. Для этого в стандартный курс математики, предусмотренный ФГОС ВО 3++, мы пытаемся вставить элементы, расширяющие мировоззрение студентов с целью повышения мотивационных составляющих в освоении будущей специальности.

Так, рассказывая о теории множеств, мы считаем целесообразным упомянуть об основных понятиях нечетких множеств. Мы отмечаем, что одной из базовых проблем, стоящих как перед менеджерами, так и перед трейдерами является проблема принятия решений в условиях неопределенности. Формализация задач, связанных с неопределенностями, базируется как раз на теории нечетких

множеств, а такая формализация позволяет по-новому взглянуть на задачи прогноза. Способность предвидеть возможные варианты и выбирать между альтернативными решениями лежит в основе всех современных профессий. Принятие решений в условиях риска характерно для самых разных ситуаций от ведения военных действий до планирования семейного бюджета семьи. В настоящее время эта теория превратилась в полноценную методику управления, представление о которой должен иметь каждый грамотный специалист. В качестве наглядного примера можно рассмотреть «нечеткие запросы» к базам данных, которые дают возможность формулировать запросы на естественном языке, например, «вывести список пожилых граждан России, посетивших центральные районы Индии в 2019 году», что невозможно при использовании стандартного поиска.

При изучении основных элементов линейной алгебры мы считаем целесообразным показать ее широкое применение для решения задач оптимизации, а именно: задач линейного программирования, где можно непосредственно связать системы линейных уравнений с некоторыми физическими или экономическими ограничениями. В этом случае к системе линейных алгебраических уравнений, которые ограничивают физические и экономические параметры модели:

$$\begin{cases} a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 \leq b_i \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

добавляется уравнение цели

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 \rightarrow \max.$$

И, проводя их совместное решение, получаем оптимальное решение (рис. 1).

При этом обретает новое наполнение и задача об отыскании экстремумов функций. Это можно

показать на простейших примерах, например, на задаче о диете, причем с максимальной наглядностью, чему способствует использование электронной среды обучения.

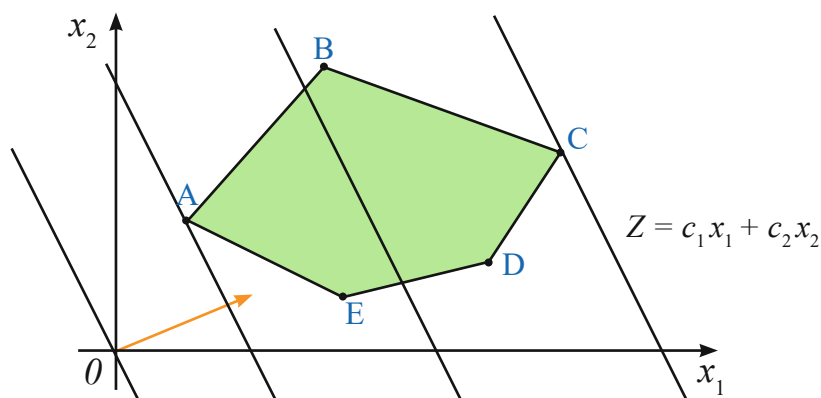


Рис. 1 Схема решения задачи линейного программирования
Fig. 1. Scheme to solve a linear programming problem

Еще одна задача, которая вызывает интерес у студентов, – это классическая задача коммивояжера, которая относится к задаче транспортной логистики. Но, если отвлечься от классической постановки, где коммивояжер, распродавая товары, должен объехать

сколько-то городов и при этом затратить минимальное время или понести минимальные затраты, то можно задаться просто задачей, как оптимально туристу проехать по Италии, посетив как можно больше достопримечательностей (рис. 2).

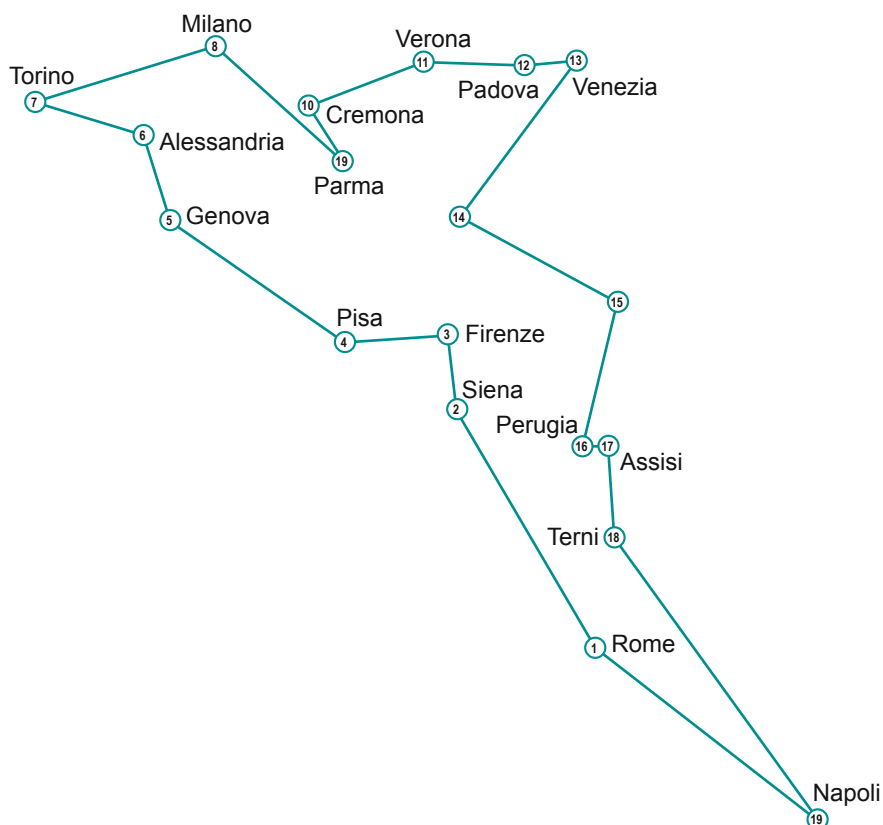


Рис. 2. Схема проезда по Италии с минимальными затратами (решение задачи коммивояжера)
Fig. 2. Driving directions in Italy with minimal costs (to solve a traveling salesman problem)

Это позволяет первокурсникам посмотреть на курс математики под новым углом, как на введение в теорию принятия оптимальных решений. Правда, следует отметить, что все вышесказанное может представлять интерес для тех студентов, которые нацелены именно на принятие решений, то есть на будущих ведущих специалистов.

Выводы. Математические знания проникают во все сферы жизни, поэтому изменяются требования к подготовке будущих специалистов вузов, для формирования профессиональных компетенций которых освоение основ математики является необходимостью. Переход к компетентностному подходу в высшем образовании потребовал перестройки всего процесса обучения, что привело к сокращению программ обучения и аудиторных часов для математических дисциплин у студентов рассматриваемых специальностей. Внедрение новой модели обучения подразумевает развитие у студентов навыков самостоятельной работы,

но успешность в самостоятельном познании может быть только при правильной мотивации студентов, поэтому основной упор при разработке конкретных курсов математики в вузе для студентов должен делаться на мотивационные аспекты обучения. В каждой специальности, в том числе так или иначе связанной с бизнесом (например, «Торговое дело», «Менеджмент», «Маркетинг», «Реклама и связи с общественностью» и прочие), существует составляющая, которая, отражая реальную ситуацию, интересна и доступна студентам младших курсов и может быть продемонстрирована в курсе математики. Таким образом, релевантное построение курса математики для студентов, обучающихся на «гуманитарных» специальностях, поможет пробудить в них важные для любого специалиста качества, связанные с умением анализировать, выделять главное, рассуждать, видеть множество путей для решения профессиональных задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция развития математического образования в РФ: утв. распоряжением Правительства РФ от 24 дек. 2013 г. № 2506-р // Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/> (дата обращения: 01.04.2021).
2. Филатов В. В., Гобыш А. В. Реализация профессиональной направленности обучения математическим дисциплинам в техническом вузе // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. 2020. № 1. С. 227–234. DOI: 10.26456/vtspyped/2020.1.227.
3. Шершнева В. А., Карнаухова О. А., Сафонов К. В. Математика и информатика в вузе: взгляд из будущего // Высшее образование сегодня. 2008. № 1. С. 10–12.
4. Валиханова О. А. Формирование информационно-математической компетентности студентов инженерных вузов в обучении математике с использованием комплекса прикладных задач: дис. ... канд. пед. наук. Красноярск, 2008. 183 с.
5. Кравченко В. В., Прусов А. В., Филатов В. Н. Причины резкого снижения физико-математических знаний выпускников школ и студентов технических вузов и пути их устранения // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26453> (дата обращения: 01.04.2021).
6. Темирова С. Г. Формирование математической компетенции экономиста-менеджера при обучении в экономическом вузе // Известия Российского государственного педагогического университета имени А. И. Герцена. 2007. № 9. С. 200–203.
7. Кузьмина А. В. Информационно-математическая компетентность студентов экономического профиля вузов // Вестник Череповецкого государственного университета. 2011. Т. 2, № 3. С. 112–118.
8. Шибаев В. П. Роль математических дисциплин в обучении студентов факультета социально-культурного сервиса и туризма // Мир науки, культуры, образования. 2016. № 5. С. 233–234.
9. Тугульчиева В. С., Васильева П. Д. Интегрирующая роль математики в профессиональной подготовке бакалавров естественнонаучного профиля // Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2017. № 1. С. 70–76.
10. Розов Н. Х. Мысли о преподавании математики гуманитариям, возникшие при чтении одного учебного пособия // Математика в высшем образовании. 2012. № 10. С. 57–66.
11. Никольская В. А., Родькина О. Я. О методике преподавания математики в гуманитарном вузе для студентов с разным уровнем довузовской подготовки // Педагогическое образование в России. 2018. № 4. С. 91–99.
12. Мамаева Н. А. Условия формирования учебной мотивации студентов в процессе изучения математических дисциплин // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2008. № 6. С. 242–252.
13. Бутина Е. А. Цифровизация образовательного пространства: риски и перспективы // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10, № 2. С. 3695–3701.
14. O'Flaherty J., Phillips G. The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review // Internet and Higher Education. 2015. Vol. 25. P. 85–95.
15. Downes S. Personal and personalized learning // EMMANewsletter. 2016. Feb. 17. URL: <https://us8.campaign.archive.com/u=17ce08681f559814caf1359d3&id=fa1770e58d&e=-6fb12> (accessed 01.04.2021).
16. McGee P., Reis A. Blended course design: a synthesis of best practices // Journal of Asynchronous Learning Networks. 2012. Vol. 16, № 4. P. 7–22.
17. Tan C., Yue W.-G., Yu Fu. Effectiveness of flipped classrooms in nursing education: systematic review and meta-analyses // Chinese Nursing Research. 2017. № 4. P. 192–200.
18. Пуанкаре А. О науке. Москва: Наука, 1990. 736 с. стр. 205–218. страницы указать в ссылке в тексте или убрать
19. Приказ № 963 от 12.08.2020 Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело» // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-12082020-n-963-ob-utverzhenii/> (дата обращения: 01.04.2021).
20. Шибаев В. П. Вклад математических дисциплин в процесс подготовки специалистов в области сферы услуг населению // Мир науки, культуры, образования. 2017. № 2. С. 279–280.
21. Тактаров Н. Г. О преподавании математики для гуманитариев // Успехи современного естествознания. 2004. № 1. С. 52–54.
22. Филатов В. В., Гобыш А. В. О роли дистанционного обучения в современном высшем образовании // Профессиональное образование в современном мире. 2020. Т. 10, № 4. С. 4243–4251. DOI: 10.20913/2618-7515-2020-4-08.
23. Аглицкий И. С. Инновационные методы математической подготовки экономистов и менеджеров в учреждениях высшего профессионального образования // Научный альманах. 2016. № 3–1. С. 20–22. DOI: 10.17117/na.2016.03.01.020.
24. Ирина Хакамада // Международное бюро спикеров. URL: <https://hubspeakers.ru/bio/hakamada> (дата обращения: 01.04.2021).

REFERENCES

1. The concept of the development of mathematical education in the Russian Federation: approved by the order of the Government of the Russian Federation of December 24, 2013. № 2506-p. *Garant.ru*. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70452506/> (accessed 01.04.2021). (In Russ.).
2. Filatov V. V., Gobysh A. V. Realization of a professional orientation of mathematical teaching at technical university. *Bulletin of Tver State University. Series: Pedagogy and Psychology*, 2020, no. 1, pp. 227–234. DOI: 10.26456/vtsp-syped/2020.1.227. (In Russ.).
3. Shershneva V. A., Karnaukhova O. A., Safonov K. V. Mathematics and informatics at the university: a view from the future. *Higher education today*, 2008, no. 1, pp. 10–12. (In Russ.).
4. Valikhanova O. A. *Formating the information and mathematical competence of engineering university students in teaching mathematics using a complex of applied problems: diss. theses*. Krasnoyarsk, 2008, 183 p. (In Russ.).
5. Kravchenko V. V., Prusov A. V., Filatov V. N. The reasons for the sharp decline in physical and mathematical knowledge of school graduates and students of technical universities and ways to eliminate them. *Modern problems of science and education*, 2017, no. 3. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26453> (accessed 01.04.2021). (In Russ.).
6. Temirova S. G. Formation of the mathematical competence of an economist-manager while studying at an economic university. *Bulletin of A. I. Herzen Russian State Pedagogical University*, 2007, no. 9, pp. 200–203. (In Russ.).
7. Kuzmina A. V. Information and mathematical competence of students of economic profile of universities. *Bulletin of Cherepovets State University*, 2011, no. 3, pp. 112–118. (In Russ.).
8. Shibaev V. P. The role of mathematical disciplines in teaching students of the Faculty of social and cultural service and tourism. *World of science, culture, education*, 2016, no. 5, pp. 233–234. (In Russ.).
9. Tugulchieva V. S., Vasilyeva P. D. The integrating role of mathematics in professional training of bachelors of natural sciences. *Bulletin of M. K. Ammosov North-Eastern Federal University. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy*, 2017, no. 1, pp. 70–76. (In Russ.).
10. Rozov N. Kh. Thoughts on teaching mathematics to the humanities that arose while reading a textbook. *Mathematics in higher education*, 2012, no. 10, pp. 57–66. (In Russ.).
11. Nikolskaya V. A., Rodkina O. Y. The problems of teaching mathematics in a humanitarian university for students with different levels of pre-university training. *Pedagogical education in Russia*, 2018, no. 4, pp. 91–99. (In Russ.).
12. Mamaeva N. A. Conditions for the formation of educational motivation of students in the process of studying mathematical disciplines. *Bulletin of Astrakhan State Technical University*, 2008, no. 6, pp. 242–252. (In Russ.).
13. Butina E. A. Digitalization of the educational space: risks and prospects. *Professional education in the modern world*, 2020, vol. 10, no. 2, pp. 3695–3701. DOI: <https://doi.org/10.15372/PEMW20200207>. (In Russ.).
14. O'Flaherty J., Phillips G., Karanicolas S. et al. The use of flipped classrooms in higher education: a scoping review. *Internet and Higher Education*, 2015, vol. 2, pp. 85–95.
15. Downes S. Personal and personalized learning. *EMMA Newsletter*, 2016, Feb. 17. URL: <https://us8.campaign.archive.com/u=17ce08681f559814caf1359d3&id=fa1770e58d&e=-6fb12> (accessed 01.04.2021)
16. McGee P., Reis A. Blended course design: a synthesis of best practices. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2012, vol. 16, no. 4, pp. 7–22.
17. Tan C., Yue W.-G., Yu Fu. Effectiveness of flipped classrooms in nursing education: systematic review and meta-analyses. *Chinese Nursing research*, 2017, no. 4, pp. 192–200.
18. Poincare A. *On science*. Moscow, Science, 1990, 736 p. (In Russ.).
19. Order no. 963 of 08.12.2020 of the Ministry of Education of Russia «On the approval of the federal state educational standard of higher education – bachelor's degree in the field of training 03.38.06 Trade». *Laws, codes and regulatory legal acts of the Russian Federation*. URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-12082020-n-963-ob-ut-verzhdenii/> (accessed 01.04.2021) (In Russ.).
20. Shibaev V. P. The contribution of mathematical disciplines to the process of training specialists in the field of services to the population. *World of science, culture, education*, 2017, no. 2, pp. 279–280. (In Russ.).
21. Taktarov N. G. Mathematical education of the humanities students. *Successes of modern natural science*, 2004, no. 1, pp. 52–54. (In Russ.).
22. Filatov V. V., Gobysh A. V. The role of e-learning in the modern high education. *Professional Education in the Modern World*, 2020, no. 4, pp. 4243–4251. DOI: 10.20913/2618-7515-2020-4-08. (In Russ.).
23. Aglitskiy I. S. Innovative methods of mathematical training of economists and managers in institutions of higher professional education. *Science Almanac*, 2016, no. 3–1, pp. 20–22. DOI: 10.17117/na.2016.03.01.020. (In Russ.).
24. Irina Khakamada. *International Bureau of Speakers*. URL: <https://hubspeakers.ru/bio/hakamada> (accessed 01.04.2021). (In Russ.).

Информация об авторах

Филатов Владимир Викторович – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры инженерной математики, Новосибирский государственный технический университет (Российская Федерация, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, e-mail: filatov@corp.nstu.ru). ORCID: 0000-0001-9496-6698

Гобыш Альбина Владимировна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры инженерной математики, Новосибирский государственный технический университет (Российская Федерация, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, e-mail: gobysh@corp.nstu.ru). ORCID: 0000-0003-2267-1916

Веричев Станислав Николаевич – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры инженерной математики, Новосибирский государственный технический университет (Российская Федерация, 630073, Новосибирск, пр-т К. Маркса, 20, e-mail: verichev@corp.nstu.ru).

Статья поступила в редакцию 22.04.2021.

После доработки 08.12.2021.

Принята к публикации 10.12.2021.

Information about the authors

Vladimir V. Filatov – Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Senior Researcher, Professor, Department of Engineering Mathematics, Novosibirsk State Technical University (20, K. Marx Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation, e-mail: filatov@corp.nstu.ru). ORCID: 0000-0001-9496-6698

Albina V. Gobysh – Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Mathematics, Novosibirsk State Technical University (20, K. Marx Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation, e-mail: gobysh@corp.nstu.ru). ORCID: 0000-0003-2267-1916

Stanislav N. Verichev – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Engineering Mathematics, Novosibirsk State Technical University (20, K. Marx Ave., Novosibirsk, 630073, Russian Federation, e-mail: verichev@corp.nstu.ru).

The paper was submitted 22.04.2021.

Received after reworking 8.12.2021.

Accepted for publication 10.12.2021.