

Интернет-журнал «Мир науки» ISSN 2309-4265 <http://mir-nauki.com/>

2017, Том 5, №3 (май - июнь) <http://mir-nauki.com/vol5-3.html>

URL статьи: <http://mir-nauki.com/PDF/15PDMN317.pdf>

Статья опубликована 27.05.2017

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Белова Т.Л. Традиционные подходы к обучению иностранных студентов математике в медицинском вузе: проблемы и перспективы // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, №3  
<http://mir-nauki.com/PDF/15PDMN317.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

**УДК 372.851**

**Белова Татьяна Леонидовна**

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, Астрахань  
Ассистент кафедры «Физики, математики и медицинской информатики»  
E-mail: [belovatl@bk.ru](mailto:belovatl@bk.ru)

## **Традиционные подходы к обучению иностраннх студентов математике в медицинском вузе: проблемы и перспективы**

**Аннотация.** В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом по медицинским специальностям в статье определены профессиональные задачи, которые должен уметь решать выпускник медицинского вуза. Рассмотрены основные направления математических знаний необходимых для решения профессиональных задач в медицинской деятельности. В статье перечислены основные разделы и понятия, изучение которых необходимо для овладения математическими методами при решении профессиональных задач в практической медицине. Исследованы существующие подходы к обучению математике в вузе и их адаптированность к обучению иностранных граждан. Автором рассматривается вопрос об опыте применения информационных технологий с целью повышения уровня математической подготовки. Изучены основные подходы к реализации принципа профессиональной направленности при обучении математике и формированию профессиональной компетентности студентов медицинских ВУЗов. Выделены три пути реализации подхода, обеспечивающего актуальные условия для формирования познавательного интереса к высшей математике у студентов гуманитарных специальностей. Определены перспективы и проблемы использования исследований в области обучения математике иностранных студентов на факультетах предвузовской подготовки. По существующим подходам к обучению математике сформулированы выводы о возможности их применения и эффективности при обучении иностранных граждан в медицинском университете.

**Ключевые слова:** профессиональные задачи; компетентность; обучение математике; иностранные студенты; математические методы; медицинский вуз; проблема обучения иностранных студентов

Реформы, которые коснулись российского высшего образования, последние несколько лет направлены на сокращение количества вузов, в первую очередь, а также на сокращение мест для подготовки специалистов за счёт средств федерального бюджета. При этом качество российского образования, по признанию множества стран, остаётся по прежнему высоким. В период мирового экономического кризиса стоимость обучения в ВУЗах России сравнительно

невысокая, что значительно увеличивает приток иностранных граждан для получения высшего образования в Российских университетах. Ранее уже проводилось исследование об увеличении количества студентов из зарубежных стран в высших учебных заведениях России. В последние годы ВУЗы Российской Федерации разрабатывают различные направления работы по привлечению иностранных граждан и укреплению позиций на международном рынке. И медицинские ВУЗы не остаются в стороне.

Увеличение количество иностранных граждан в медицинском ВУЗе и с учётом того, что уровень знаний, поступающих различен в соответствии с образовательными программами их стран, неизменно приводит к пересмотру подхода к организации обучения для достижения целей, предусмотренных стандартами Российской Федерации.

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом выпускник медицинского ВУЗа должен уметь решать профессиональные задачи в медицинской деятельности такие как проведение сбора и медико-статистического анализа информации показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья (медицинская деятельность); анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов (научно-исследовательская деятельность)<sup>1</sup>. Очевидно, что решение перечисленных профессиональных задач лежит в области математических знаний. Наибольшее применение в медицинской и научно-исследовательской деятельности находят такие разделы высшей математики, как теория вероятностей и математическая статистика, входящих в рабочие программы всех медицинских специальностей.

Очевидно, что решение перечисленных выше профессиональных задач лежит в области математических знаний. Формирование области математических знаний у студентов медицинских специальностей сводится к применению математических методов в медицине.

Математические методы применяют для описания биомедицинских процессов. Описание проводят в двух основных направлениях. *Первое направление*, заключается в обработке биомедицинских данных с использованием различных методов математической статистики, выбор одного из которых в каждом конкретном случае основывается на характере распределения анализируемых данных. Эти методы предназначены для выявления закономерностей, свойственных биомедицинским объектам, поиска сходства и различий между отдельными группами объектов, оценки влияния на них разнообразных внешних факторов и т.п. На основе определённой гипотезы о типе распределения изучаемых данных в серии наблюдений и использования соответствующего математического аппарата с той или иной достоверностью устанавливаются свойства биомедицинских объектов, делаются практические выводы, даются рекомендации.

*Второе направление* представляет собой составление математической модели системы, т.е. описание какого-либо класса объектов или явлений, выполненное с помощью математической символики. Модель представляет собой компактную запись некоторых существенных сведений о моделируемом явлении, накопленных специалистами в области медицины. Математической моделью описание объекта становится только после того, как оно на последующих этапах переводится на язык математических терминов. Модели в зависимости от используемого математического аппарата подразделяются на несколько классов. В медицине и биологии чаще всего применяются описания с помощью уравнений. Например, для описания

---

<sup>1</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 31.05.01 лечебное дело (уровень специалитета) // Приказ от 9 февраля 2016 г. N 95 министерство образования и науки российской федерации // <http://fgosvo.ru/news/8/1807> (дата обращения: 24.02.2017).

свойств системы, изменяющейся во времени, используются модели в виде обыкновенных дифференциальных уравнений.

Рассмотрим основные разделы и понятия, изучение которых необходимо для овладения математическими методами и применения их для решения профессиональных задач в практической медицине.

**Теория вероятностей** - математическая наука, изучающая закономерности массовых случайных явлений (событий). Развитие эффективных методов лечения (антибиотики, инсулин, эффективная анестезия, искусственное кровообращение) требует достоверных методов оценки их эффективности, что лежит в области знаний теории вероятностей.

Случайные величины. Дискретные и непрерывные. Параметры, характеризующие случайные величины. Функции распределения. Законы распределения случайных величин.

**Математическая статистика** - раздел математики, разрабатывающий рациональные приёмы обработки данных, полученных в массовых явлениях.

Генеральная, выборочная совокупности. Классификация и группировка вариант. Графическое представление распределения. Точечные оценки распределения. Интервальные оценки распределения доверительным интервалом. Сравнение эмпирического распределения с теоритическим. Проверка различия параметров двух нормальных распределений. Проверка статистических гипотез. Регрессионный анализ и корреляционный анализ данных.

**Дифференциальные уравнения** - уравнения, содержащие производные функции, саму функцию и независимую переменную.

Применение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка для решения медицинских и биологических задач.

**Математическая модель** - это приближенное описание какого-либо класса явлений на языке математики. Основная цель моделирования - исследовать эти явления и предсказать результаты будущих наблюдений. [4]

Перечислены далеко не все разделы и области математических знаний, находящихся широкого применения в решении профессиональных медицинских задач. Но и они ещё раз доказывают важность математической подготовки студентов медицинских вузов и необходимость достижения целей обучения будущего врача, сформулированных в виде профессиональных задач и соответствующих им общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Первый этап формирования математических знаний в непрерывном курсе обучения студентов из зарубежных стран приходится на факультет предвузовской подготовки. Но уже неоднократно отмечалось в предыдущих исследованиях, что процент иностранных студентов, проходящих обучение на факультете довузовского образования, ежегодно уменьшается. Таким образом, предлагаем рассмотреть методические подходы и накопленный опыт, сформулированный для решения образовательных задач при обучении математике студентов в медицинских ВУЗах.

## Применение информационных технологий

Для рассмотрения вопросов применения информационных технологий в целях повышения уровня математической подготовки в рамках традиционных форм обучения можно использовать исследование О.Н. Зайцевой. В работах автора рассматриваются способы организации самостоятельной работы при обучении математике студентов - медиков с

помощью web 2.0 - технологии. При этом выделяются основные направления работы: 1) «возможность преподавателю и студентам самостоятельно наполнять сайты содержимым - необходимым учебным материалом, комментариями к выполнению заданий, разъяснениями и т.п.; 2) возможность указания постоянных ссылок на опубликованные материалы; 3) возможность решения проблемы классификации учебных материалов с помощью введения системы меток и закладок; 4) возможность визуализации динамических отношений между участниками сетевых сообществ, категориями статей, отдельными статьями» [1]. Используя перечисленные преимущества, автор разрабатывает дидактический комплекс, представляющий собой учебные модули, содержащие основной и дополнительный теоретический материал, систему практических заданий. В каждом модуле предусмотрены блок самоконтроля и самооценки знаний, задачи для тренинга, система online-общения студентов друг с другом и с преподавателем, создание глоссария, тематических карточек и т.п. «Для достижения высокой эффективности при работе с дидактическим комплексом обеспечена разноуровневость заданий, информационная насыщенность интерактивной образовательной среды, целостность процедур решения задач, внутрисубъектная интеграция знаний в содержании и структуре интерактивного взаимодействия» [1].

Безусловно, перечисленные возможности использования информационных технологий в самостоятельной работе студентов-иностранцев позволяют увеличить эффективность процесса обучения математики. Однако, лишь незначительная часть студентов ближнего зарубежья имеет персональный компьютер с выходом в интернет.

Реализация принципа профессиональной направленности при обучении математике рассматривается в работах исследователей давно и в этой области накоплен достаточно обширный опыт (И.И. Баврин, В.А. Гусев, Г.Л. Луканкин, А.Г. Мордкович, Л.В. Ланина, П.М. Эрдниев, Е.А. Василевская, Т.А. Гаваз, Н.А. Дергунова, Р.М. Зайкин, А.Д. Иванова и др.). «Содержание математического образования должно быть представлено не только в логике современной математики, но и в логике будущей профессиональной деятельности студента», - считает Н.В. Набатникова. В том случае целью учебной деятельности студента является не только овладение математическим аппаратом как целостной научной системой, а формирование профессиональных качеств личности на основе логики математики. Именно такой подход обеспечивает актуальные условия для формирования познавательного интереса к высшей математике у студентов гуманитарных специальностей и, тем самым, создаёт предпосылки к эффективной организации процесса обучения математическим дисциплинам [6].

Различные авторы используют отличающиеся методы при обучении математики студентов медицинских ВУЗов, но из них можно выделить три основных направления. **Первый путь** реализации принципа профессиональной направленности выбран исследователями через включение профессионально - ориентированного материала в содержание задач и упражнений (И.И. Баврин, А.Н. Ремизов, В.П. Омельченко [8], Ю.В. Морозов, Е.А. Лукьянова [5] и др.). Так, например. При изучении в 10 опытах образования у собаки условного рефлекса под действием ранее индифферентного раздражителя были получены результаты (время между моментом

включения условного раздражителя и моментом начала слюноотделения):  $\bar{X} = 8,47$  с,  $s = 1,19$  с. Надо найти 95%-ный доверительный интервал для  $X$  характеризующего данное животное. В аптеку поступают лекарства с трёх фармацевтических компаний. Первая компания производит 30% от общего количества лекарственных средств, вторая - 55%, третья - остальную часть. Продукция первой фармацевтической компании содержит 1% бракованных лекарств, второй компании - 1,5%, а третьей - 2%. В аптеку поступает продукция всех трёх компаний. Купленной лекарственное средство оказалось с браком. Какова вероятность, что оно произведено второй фармацевтической компанией?

Содержание таких задач, по мнению авторов, может обеспечить тесную взаимосвязь общепрофессиональных и узкоспециализированных дисциплин с общим курсом математики. Однако, на наш взгляд, внимание студентов акцентируется лишь на вопросе задачи, содержание её обучающимися не осознается.

**Второй путь** реализации данного принципа заключается в отборе профессионально значимого для будущего врача материала. Так, например, П.Г. Пичугина строит содержание материала на умениях, которые должен приобрести выпускник медицинского вуза в результате профессиональной подготовки. Подбирая для формирования специальные профессионально-ориентированные задачи автор исследования формулирует требования к отбору содержания: «соответствовать основной цели обучения; включать достаточный объем знаний; выдерживать оптимальное соотношение между конкретным и абстрактным; отражать необходимые взаимосвязи между теорией и практикой; реализовывать прогностический характер обучения; формировать мировоззрение; выполнять воспитательную и развивающую функции» [10]. На наш взгляд, данные требования выражают общие требования к разработке любых дидактических средств обучения предметным знаниям и не выражают особую исключительность при создании дидактических средств обучения математики студентов медицинских вузов.

Кроме того, П.Г. Пичугиной сформулированы принципы отбора содержания курса высшей математики в медицинских вузах, например, принцип соответствия. Принцип соответствия, по мнению автора, регулирует соответствие содержание курса математики времени, отведённому на его изучение. С одной стороны, выявление данного принципа кажется нам логичным, однако, с другой стороны, на сегодняшний день количество часов, отведенных на изучение математики, крайне незначительно, что в соответствии с данным принципом ещё более «урежет» содержание курса математики, удаляя необходимые и рассматривая ранее изученные темы и разделы. На наш взгляд, принцип соответствия должен регламентировать соответствие содержание курса математики тем профессиональным задачам, компетенциям, которыми должен овладеть выпускник по завершению обучения в вузе.

**Третий подход** в реализации принципа профессиональной направленности касается проблемы отбора и построения содержания образования на основе межпредметных связей, общенаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин. Так, например, в исследовании Л.В. Ланиной рассматривается одна из сторон такого направления реализации данного принципа, касающаяся организации лабораторных, практических занятий в медицинском вузе. Так, автор, во-первых, формирует содержание профессионально ориентированного материала с помощью специальных дисциплин «Организация здравоохранения», «Эпидемиология», «Гигиена» и др. и составляет специальные задачи медико-биологического содержания, то есть «текстовые задачи, сюжеты которых заимствованы из сферы профессиональной деятельности врача, а решения отыскиваются математическими средствами» [3]. Например, Аптека получает медикаменты с фармацевтических предприятий четырёх городов. Вероятность получения медикаментов из Санкт-Петербурга равна 0,32; из Пятигорска - 0,27; из Харькова - 0,38; из Ставрополя - 0,03. Какова вероятность, что полученные медикаменты из Санкт-Петербурга или из Харькова? Исследовали вопрос о целесообразности внедрения в лечебную практику нового лекарственного препарата. Его действие направлено на снижение высокой температуры тела. Получили оценки параметров величины  $X$  - температура тела в градусах по Цельсию: после применения нового препарата  $\bar{X}_1 = 36,8$ ,  $s_{n_1} = 0,1$ ,  $n = 21$ ; после применения традиционного препарата  $\bar{X}_2 = 37,0$ ,  $s_{n_2} = 0,2$ ,  $n = 24$ . Установить достоверно ли различие в средних значениях с вероятностью равной 0,98.

Однако при детальном анализе методики обучения математике студентов медицинских вузов, разработанной Л.В. Ланиной мы встречаем, на наш взгляд, традиционное обучение решению задач, встречающееся в практике преподавания. Традиционность заключается в том, что студентов обучают решению каждой отдельной задачи, не формируя методы решения в обобщённом виде, что позволило бы им, по мнению психологов (П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, Н.Ф. Талызина и др.) решать более широкий круг задач, не используя метод проб и ошибок.

### **Формирование профессиональной компетентности студентов медицинского вуза при обучении математике**

Проблема формирования профессиональной компетентности будущих врачей при обучении математике, рассматривалась О.А. Постниковой и Н.В. Константиновской. Руководствуясь ФГОС ВПО для специалистов медицинского профиля, а также утверждениями согласно которым математическое образование является «источником и средством активного интеллектуального развития человека, его умственных способностей, базой, которая обеспечивает готовность человека как к овладению смежными дисциплинами, так и многими профессиями, а также позволят осмыслить мир, в котором мы живём, сформировать у человека развивающиеся научные представления о реальном физическом пространстве» [9], авторы предполагают, что математика формирует не только профессиональные, но и общепрофессиональные компетенции. Формирование компетенций должно происходить, по мнению исследователей, поэтапно. Так, изучение математики на первом и втором курсах создают базу для формирования профессиональных и общепрофессиональных компетенций. С данным утверждением нельзя не согласиться, однако в настоящее время количество аудиторных часов, выделенных на изучение курса математики значительно сокращено и, как правило, составляет 7-8 недель у лечебного, педиатрического и стоматологического факультетов, 1 семестр у будущих фармацевтов. Поэтому методика формирования профессиональных и общепрофессиональных компетенций при обучении студентов-медиков требует, на наш взгляд, пересмотра с точки зрения её интенсификации.

О.А. Постниковой и Н.В. Константиновской предлагается расширить знания и навыки студентов медицинских вузов в области методов математического моделирования и математической статистики на «специальных курсах, изучаемых на старших курсах медицинского вуза». В этой связи нам также хотелось бы прокомментировать: согласно анализу учебных планов ряда медицинских вузов, только на этапе обучения в аспирантуре будущие врачи изучают такие дисциплины как «Математическая статистика в медико-биологических исследованиях», поэтому только обучаемые аспирантуры, согласно методики формирования компетенций при обучении математике данных исследователей, имеют возможность получить представления о методах математической статистики.

### **Обучение математике иностранных студентов - медиков, закончивших факультет предвузовской подготовки**

Данная работа О.В. Изотовой, посвящена обучению математике иностранных студентов - медиков, закончивших факультет предвузовской подготовки. Автор в своём исследовании выделяет особое место самостоятельной работе иностранных студентов: «Многолетний опыт работы с иностранными учащимися, результаты научных исследований образовательного процесса с иностранцами показывают, что многие из них на начальном этапе обучения в вузе не владеют умениями и навыками самостоятельной работы, не способны правильно организовать свой труд. У многих студентов отсутствует навык работы с учебником, умение анализировать поставленные задачи, применять правила и формулы при их решении» [2]. Для

решения обозначенных проблем О.В. Изотова предлагает организацию самостоятельной работы с помощью специально «разработанных заданий», предлагаемых студентам для подготовки и сдачи коллоквиумов, зачётов, а также заданий, направленных на конспектирование изучаемых тем. Студенты в результате оказываются лучше подготовленными к сдаче зачётов и экзаменов. Приобретённый навык работы с учебными изданиями и, что немаловажно для иностранных студентов, навык работы со словарями положительно сказывается на дальнейшем процессе обучения.

О.В. Изотова отмечает важность индивидуального подхода при осуществлении контроля знаний, однако перечисляя виды учебной деятельности и виды организуемого подхода становится не совсем понятно, в чем заключается особенность контроля для российских и иностранных студентов. Кроме того, автор формулирует рекомендации по организации лекционных занятий: чёткость и темп речи, особое внимание «звуковой форме предъявления информации, расстановке дополнительных пауз между смысловыми частями внутри предложений и более длительных - между предложениями. Необходимо использование грамматических конструкций и лексики, известных иностранным студентам» 4]. Однако, если соблюдение требований к чёткости и звуковой форме представления информации не вызывает сомнения, то дополнительные паузы, упрощение грамматических конструкций, на наш взгляд, не всегда выполнимые требования. Так, например, на лекционных занятиях в Астраханском государственном медицинском университете присутствует более 180-200 студентов, в том числе и студентов стран СНГ, численных которых незначительна. Очевидно, делая дополнительные паузы преподавателю будет крайне затруднительно удержать внимание студенческой аудитории.

Обобщая все выше сказанное, сформулируем ряд важных, на наш взгляд, выводов:

1. Решение проблемы подготовки будущего врача к профессиональной деятельности в теории и практике обучения математике осуществляется: а) путем введения в содержание обучения профессионально значимого материала на основе анализа содержания общепрофессиональных и специальных дисциплин; б) разработкой специальных дидактических средств, в содержании которых описываются профессионально значимые ситуации.
2. В качестве механизма выявления профессионально значимого материала используется установление взаимосвязей между дисциплинами общенаучного, общепрофессионального цикла и дисциплин специализации. Авторами имеется весьма отдаленное представление о профессиональной деятельности будущего специалиста.
3. Анализируя содержание профессионально ориентированных задач, лабораторных работ по математике, можно сделать вывод о том, что они ориентированы на работу с текстом, а не на разработку метода их решения.
4. Знания о действиях и о профессиональной деятельности зачастую не связываются с теоретическими знаниями (понятиями, законами, принципами), поэтому не могут обладать достаточной широтой.

Таким образом, существующие методы обучения математике студентов медицинских вузов имеют ряд недостатков, что, очевидно, не позволяет их применить в полной мере для обучения иностранных студентов. Поэтому поиск новых подходов к обучению математике иностранных студентов медицинских вузов является актуальной задачей педагогической науки.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зайцева О.Н. Организация самостоятельной работы при обучении математике студентов-медиков с помощью Web 2.0-технологии // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. №1. С. 404-407.
2. Изотова О.В. Некоторые подходы к обучению иностранных студентов // Научный вестник МГТУ ГА. 2007. №116. С. 71-77.
3. Ланина Л.В. Методика обучения студентов медицинских вузов математическим основам медико-биологических знаний: Дис. ... к.п.н.: 13.00.02. - Орел, 2013. 200 с.
4. Локтионова Н.Н., Фильчакова К.А. Применение математических методов исследования в медицине // Инновационная наука. 2015. №3. С. 133-135.
5. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РУДН, 2002, 255 с.
6. Набатникова, Н.В. Дидактические условия развития интереса студентов гуманитарных факультетов к изучению математики. Дис. канд. пед. наук.- Липецк, 2001.
7. Омельченко В.П., Курбатова Е.В. Практические занятия по высшей математике // Сер. «Учебники, учебные пособия». - Ростов н/Д: Феникс, 2003.-265 с.
8. Омельченко В.П., Демидова А.А. Практикум по медицинской информатике. Ростов н/Д: «Феникс», 2001. - 304 с.
9. Постникова Ольга Алексеевна, Константиновская Наталья Валерьевна Особенности формирования профессиональной компетентности студентов медицинского вуза в процессе преподавания математики // Медицина и образование в Сибири. 2010. №4. С. 6.
10. Пичугина П.Г. Методика профессионально ориентированного обучения математике студентов медицинских вузов: дис. ... к.п.н.: 13.00.02. - Нижний Новгород, 2004. 142 с.



**Belova Tatyana Leonidovna**

«Astrakhan state medical university» MOH Russia, Russia, Astrakhan  
E-mail: belovatl@bk.ru

## **The traditional approaches to teaching mathematics to foreign students at medical universities: problems and prospects**

**Abstract.** In accordance with the Federal State Educational Standard of medical specialties, the author of the paper determined the job tasks that a medical graduate must be able to complete. The ways of knowledge of mathematics that is necessary to complete different job tasks of medical care are exposed in the paper. The author stressed the importance of the main branches of mathematics and of the relevant concepts to acquirement of mathematical methods, which are necessary to complete the job tasks of applied medicine. The author analysed the approaches to teaching mathematics at universities and adaptedness of these approaches to foreign students. The paper addressed the question of informatization experience to raise the level of mathematical background. The main approaches to implementation of the principle of professional direction of teaching mathematics and the approaches how to form professional competence of the students of medical universities were examined. The author specified three ways of realization of the approach when convenient conditions make possible to form the cognitive interest to advanced mathematics of the students of humanistic disciplines. The opportunities and the problems of using the research that is applicable to teaching mathematics to foreign students at faculties of pre-university tutorial are revealed. The foregoing approaches let the author draw conclusions about the possibilities how to use them successfully in the context of teaching mathematics to foreign students at medical universities.

**Keywords:** job tasks; competence; teaching mathematics; foreign students; mathematical methods; the medical university; the problems in process of teaching mathematics to foreign students