

Физико-математические науки

УДК 51-7:61

DOI 10.24411/2409-3203-2018-11835

АКТУАЛЬНЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Балакин Юрий Александрович

кандидат технических наук, доцент, преподаватель математики
ФГБПОУ Медицинский колледж
Россия, г. Москва

Тулупова Ирина Павловна

преподаватель
ФГБПОУ Медицинский колледж
Россия, г. Москва

Аннотация: Проанализировано содержание программы по математике для гуманитарных колледжей. Рассмотрены актуальные направления использования математических знаний в образовании будущего медицинского работника от школы до Вуза. На примере работ автора показана необходимость изучения в медицинских Вузах математического моделирования организма человека как открытой системы.

Ключевые слова: математика, образование, медицина, применение, моделирование.

TOPICAL APPLICATIONS OF MATHEMATICS IN MEDICAL EDUCATION

Balakin, Yuri A.

candidate of technical Sciences, associate Professor, teacher of mathematics
FEDERAL state Medical College
Russia, Moscow

Tulupova Irina P.

teacher
FEDERAL state Medical College
Russia, Moscow

Abstract: this article Analyzes the content of the program in mathematics for liberal arts colleges. The actual directions of use of mathematical knowledge in education of the future medical worker from school to high School are considered. On the example of the author's works the necessity of studying mathematical modeling of the human body as an open system in medical Universities is shown.

Key words: mathematics, education, medicine, application, modeling.

Вектор развития современного общества все больше указывает на необходимость перехода экономики к новому технологическому укладу, где будут лидировать те страны и регионы, в которых эффективно работает высокотехнологичное производство, основанное на знаниях. Именно знания являются основным базисом, на котором будет основан прогресс всех сторон жизни общества, в том числе, образования и здравоохранения.

В структуре знания есть науки, методы и достижения которых, имеют универсальный характер, поэтому, они находят широкое применение в различных сферах жизни природы и общества. Это можно с уверенностью сказать о математике, обладающей общими методами познания, как фундаментального, так и прикладного характера.

"Математика - основа всего точного естествознания", – так писал о значении этой науки выдающийся немецкий математик и логик Давид Гильберт.

Известно, что субъектом, носителем и производителем знания является человек и, в этой связи, возникает проблема сохранения такого состояния его жизнедеятельности, в котором он смог бы, как сказал В.И.Маяковский, творить, выдумывать и пробовать! Такое состояние нормальной жизни и деятельности человека можно назвать – здоровьем.

Медицина, являясь в основном экспериментальной наукой, призвана помогать человеку, сохранять здоровье на протяжении всей жизни, а значит и во время его активной жизнедеятельности в обществе. С этой целью она должна использовать все современные достижения и методы других, в частности фундаментальных наук, для сохранения и продления состояния здоровья, а, следовательно, и творческой активности членов общества для работы по продуцированию знаний, обеспечивающих его прогресс.

Общеизвестно, что именно на стыке наук часто рождаются новые идеи, оплодотворяющие развитие знания, появляются новые комплексные дисциплины, поэтому применение математических методов, как инструмента для совершенствования и прогресса медицины, не вызывает сомнения.

Целью настоящей работы является описание возможностей применения математических методов в медицине, начиная с обучения медиков элементарной математике и заканчивая формированием у аспирантов знаний в области высшей математики для их использования при изучении живых организмов, в частности и человеческого организма, как открытых систем.

Известно, что в обязанности медицинского работника, входит: измерение температуры тела больного, измерение артериального давления, расчет в зависимости от веса больного правильной дозировки лекарственных средств. Для правильного введения лекарственных препаратов, необходимо рассчитать концентрацию раствора и лекарственное вещество развести перед инъекцией и т.д.

В этой связи, представляет интерес, опрос, проведенный среди более ста учащихся 9-х классов одной из московских гимназий на тему: «В каких сферах жизни, по вашему мнению, математика играет наиболее значимую роль?» И ответ «в медицине» дало лишь небольшое количество учеников, а ведь выпускники общей средней школы идут на учебу в медицинские учреждения средне-специального образования и, возможно, далее в медицинские Вузы.

Еще больший интерес представляет ответ этих же школьников на вопрос: Какие темы школьного курса математики встречаются в медицине? Ответ был такой: сложение и вычитание - 78%, пропорции - 46%, объемы - 36%, решение уравнений – 10%, диаграммы - 23%, статистика - 67%, арифметическая прогрессия - 6%.

Надо сказать, что практически любой медицинский работник подтвердит, что не раз вспоминал и использовал ту же таблицу умножения или правила действий с

рациональными числами; применял пропорции при расчете концентраций лекарственных растворов; использовал сосуды разного объема, или вместимости, например, для капельниц; собирал данные, например, для диагностики заболевания, из результатов анализов, представляемых в виде разных таблиц и диаграмм; применял статистику.

Следовательно, ответы школьников в целом правильно отражают области применения в реальной медицине разных разделов элементарной математики.

Однако если сравнить эти ответы с содержанием рабочих программ по дисциплине «Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия» некоторых колледжей гуманитарного и медико-биологического профиля, то становятся видны их некоторые несоответствия.

Например, раздел, связанный с действиями над числами, сокращают; из геометрии убирают тему «Объемы и поверхности геометрических тел». Важнейшая тема начал математического анализа – «Первообразная и интегралы» урезана до 8 часов. На математическую статистику вместе с основами теории вероятностей отводится всего 10 часов.

В итоге получаются программы, напоминающие лоскутное одеяло, т.е. без единой концепции. В них мало времени уделено решению практических задач с числами, пропорциями и процентами. Из геометрии изъяты сведения по поверхностям и объемам геометрических тел. Остаются задачи только на определение отдельных элементов объемных тел, что не способствует формированию у студента целостного пространственного понятия объема и поверхности геометрического тела. Вместе с тем, из биологии известно, что строение нуклеиновых кислот РНК и ДНК является пространственным и напоминающим винтовые поверхности.

Следовательно, именно целостное пространственное мышление дает пищу для логических размышлений о пространственных соотношениях геометрических тел, а, значит, необходимо для решения творческих задач в своей профессии.

В частности, для представления организма человека как открытой пространственной системы, которая обменивается с внешней средой массой и энергией. Необходимо изучить влияния на организм, как внешних воздействий, так и внутренних откликов отдельных систем и органов которые, могут диагностироваться как начальные стадии серьезных болезней внутренних органов и отражаться в виде показаний приборов через изменения отдельных параметров организма.

Описание таких сложных систем возможно только с использованием математических моделей, представленных системами дифференциальных и интегральных уравнений. Однако времени, на формирование навыков дифференцирования и интегрирования даже элементарных функций в программах недостаточно.

В результате, с учетом снижения общего уровня знаний по математике у абитуриентов, можно предложить при изучении курса математики сначала освоить базовый уровень знаний по элементарной математике, а уже затем начала математического анализа, основы комбинаторики, теории вероятностей и математической статистики.

Такое изложение курса математики позволит сохранить единую концепцию дисциплины, что будет способствовать формированию устойчивых навыков, а значит, общеобразовательных и профессиональных компетенций обучающихся, согласно ФГОС СПО для медицинских сестер. В результате будет создан фундамент знаний для углубленного изучения студентами других естественнонаучных и специальных дисциплин.

Рассматривая возможности применения высшей математики в медицине, следует отметить, что работы автора в области технических наук привели его к необходимости поиска математического описания достоверно отражающего внешние воздействия на процессы в жидкостях и твердых телах, т.е. в конденсированных средах[1,2,3].

При изучении этой проблемы большую помощь оказали оригинальные работы лауреата Нобелевской премии И.Пригожина и его голландско-бельгийской школы по применению математического анализа и моделирования в области термодинамики необратимых процессов открытых систем [5,6].

В результате, моделирования указанных выше процессов в технических системах, в частности в металлургии, в виду универсальности математических моделей, появляется, на мой взгляд, возможность распространения такого математического моделирования и на живые организмы, представляемые, как открытые системы. Эти системы обмениваются с окружающей средой массой и энергией и функционируют вдалеке от равновесия[5,6].

Одним из первых ученых аргументировано доказавшим неравновесность живого организма был советский биолог Э.С.Бауэр, писавший еще в 1935 г.: «... живые системы никогда не бывают в равновесии и исполняют за счет своей свободной энергии постоянную работу против равновесия...»[4].

Следовательно, живой организм представляет собой макроскопическую открытую систему, далекую от равновесия, т.е. диссипативную систему, в которой происходят процессы возникновения новых структур и их упорядочение вдали от равновесия. Функционирование организма происходит по статистическим законам физики и химии, поэтому для овладения этими законами аспиранту в медицинском Вузе нужно изучать статистическую физику и физическую химию, которые основаны на теории множеств, математической теории вероятностей и дифференциально-интегральном исчислении.

Математические методы, составляющие основу информационных технологий, широко применяются в медицине. Хотя бы для того, чтобы грамотно прочесть обычную кардиограмму. Без знания основ математики и информатики нельзя освоить компьютерную технику, использовать возможности компьютерной томографии. Ведь современная медицина не может обходиться без сложнейшей техники.

В современной хирургии все большее применение находят различные манипуляторы и роботы, а их проектирование и конструирование основано на математических моделях и расчетах, рассматриваемых в теории механизмов и машин, традиционной математизированной технической дисциплине. Не случайно один из хирургических роботов, работающих в одной из московских клиник назван в честь Леонардо Да Винчи – выдающегося ученого Эпохи возрождения, применявшего математику в медицине, изобретателя многих аппаратов, которые рассчитаны им с помощью математических формул.

Применение манипуляторов и роботов в хирургии позволяет проводить такие операции, которые без этой техники выполнить было просто невозможно с высокой надежностью для лечения очень сложных больных, например, в онкологии.

В последние годы наблюдается активное внедрение в медицину методов математического моделирования и создание автоматизированных, в том числе и компьютерных, систем существенно расширило возможности диагностики заболеваний на ранних стадиях, разработки индивидуальных программ их терапии и успешной реабилитации больных.

В заключении следует отметить что, применение и развитие математических моделей и методов способствует: расширению областей изучения человеческого организма, как объекта познания в медицине; появлению новых высокоэффективных методов диагностики и лечения, которые лежат в основе разработок систем жизнеобеспечения; создания медицинской техники.

Практикующему медицинскому работнику сейчас просто не обойтись без знаний математики, которые он вольно или невольно применяет, и будет применять все в нарастающем объеме в расчетах, статистических моделях, или в информационных технологиях. Они способствуют повышению эффективности существующих и поиску

новых способов диагностики и лечения разных заболеваний, поддержанию здоровья и долголетия человека, способствуя его творческому развитию и, таким образом общественному прогрессу.

Список литературы:

1. Балакин Ю.А. Теоретические основы внешних воздействий на процесс кристаллизации металлов. – М.: Изд-во «Буки Веди», 2014. – 168 с.
2. Балакин Ю.А., Юнусов Х.Б., Будник А.А., Соколов И.В., Хаулин А.Н. Влияние внешнего воздействия на межфазное взаимодействие при кристаллизации металлов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки. 2016, № 2, С. 78-86.
3. Балакин Ю.А., Завалишин И.В., Будник А.А. Разработка теоретических основ инновационной технологии рафинирования расплавов металлов // Качество. Инновации. Образование. 2015. № 6 (121). С. 30-36.
4. Волькенштейн М.В. Энтропия и информация. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1986. – 192 с.
5. Пригожин И. Введение в термодинамику необратимых процессов /Пер. с англ. В.В. Михайлова - Изд-во: Иностранной литературы, М., 1960. 127 с.
6. Пригожин И., Кондепуди Д. Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур / Пер. с англ. Ю.А. Данилова и В.В. Белого - М.: Мир, 2002.- 461 с.



УДК 517. 956

DOI 10.24411/2409-3203-2018-11836

**ОБ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧЕ ДЛЯ ОДНОГО КВАЗИЛИНЕЙНОГО
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ ВЫСШЕГО ПОРЯДКА**

Юлдашев Турсун Камалдинович

к. ф.-м. н., доцент

стажёр кафедры математического анализа и дифференциальных уравнений

Иркутский государственный университет

Иркутск, Россия

Аннотация: Изучена однозначная разрешимость обратной задачи для одного квазилинейного интегро-дифференциального уравнения в частных производных высшего порядка с интегральным коэффициентом от функции переопределения в гиперболическом операторе. Выражение дифференциальных уравнений в частных производных высокого порядка через суперпозицию дифференциальных операторов в частных производных первого порядка позволило применять методов решения дифференциальных уравнений в частных производных первого порядка. Доказана теорема об однозначной разрешимости поставленной обратной начальной задачи методом последовательных приближений. Получена оценка сходимости итерационного процесса Пикара.

Ключевые слова: Обратная задача, уравнения высшего порядка, суперпозиция дифференциальных операторов, интегральный коэффициент, однозначная разрешимость.