

УДК 510.21

РАЗВИТИЕ МАТЕМАТИКИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Шмаль В.Н.

кандидат технических наук,

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Российский университет транспорта",*

Москва, Россия

Воробьев Д.С.

студент,

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования "Российский университет транспорта",*

Москва, Россия

Аннотация

В настоящей статье рассматривается процесс развития математики как науки, отображаются основные математические проблемы, описывается связь математики с другими науками, освещается текущее состояние науки и технологии математики, изучаются тенденции в развивающихся областях исследований, описываются такие понятия, как: математическая биология, философия математики, логика и другие. Также приводятся рассуждения и мысли древнегреческого философа Аристотеля о математическом знании и о ключевом аспекте логических рассуждений.

Ключевые слова: математика, наука, развитие, открытия.

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS IN VARIOUS SCIENCES

Shmal V.N.

candidate of technical sciences,

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport",
Moscow, Russia*

Vorobiev D.S.

student,

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Russian University of Transport",
Moscow, Russia*

Annotation

This article examines the development of mathematics as a science, displays the main mathematical problems, describes the relationship of mathematics with other sciences, highlights the current state of science and technology of mathematics, studies trends in developing areas of research, describes concepts such as: mathematical biology, philosophy of mathematics, logic other. It also provides the reasoning and thoughts of the ancient Greek philosopher Aristotle about mathematical knowledge and about the key aspect of logical reasoning.

Key words: mathematics, science, development, discoveries.

Роль математики в науке и технике значительно расширилась за последние пару столетий и признана неотъемлемой частью многих различных областей исследований. В этой обзорной статье я стремлюсь осветить текущее состояние науки и технологии математики, изучить тенденции в развивающихся областях исследований и связать эти тенденции с тем, что я считаю наиболее многообещающими.

Стоит отметить, что развитие математики за последние два столетия сильно отличалось от развития физических наук. Первое важное развитие в математике произошло при изучении математического анализа. К 19 веку в Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

инженерии было выполнено много работ, связанных с расчетами, и только в 20 веке теоретическая математика начала выделяться как отдельная дисциплина. [1]

В XIX и начале XX веков исчисление было в первую очередь математической теорией уже решенных проблем, за исключением самых сложных (например, проблемы трех тел). Теория оставалась вторичной в математике. Одной из основных причин этого была общая тенденция изучать проблемы путем построения модели реальности, а затем попыток манипулировать ею, чтобы получить правильный ответ. Это был очень приемлемый подход в применении к физическим задачам, но было почти невозможно применить этот подход к абстрактным математическим задачам, таким как распределение простых чисел. [13]

Первая «модель процесса» математики была разработана Клодом Шевалле в середине 19 века. Его модель процесса была связана с математическими результатами, которые можно было использовать в качестве основы для построения моделей реальности. Его особенно интересовало решение таких вопросов, как распределение простых чисел, а также понимание отношений между ними. Это было время, когда математикам предстояло решить несколько довольно серьезных вопросов, и идея Шевалле использовать свою математику в качестве метода построения моделей реальности для решения этих проблем помогла математике стать более актуальной для науки и техники. [17]

Двумя важнейшими составляющими появления прикладной математики были физические науки и то, что сегодня известно как информационные науки. Хотя химия и физика были важны для развития физических наук, будет справедливо сказать, что подавляющее большинство великих научных открытий было сделано людьми, не связанными с этими двумя областями, и все великие успехи в математике были сделаны людьми, которые не были глубоко погружены в физические или химические науки.

Долгое время прикладная математика считалась отраслью чистой математики. Но в последнее время более широкое использование алгоритмов, интеллектуального анализа данных, машинного обучения и многого другого придало прикладной математике гораздо более междисциплинарный характер. Тот факт, что прикладная математика часто применяется в инженерии, заставил некоторых людей называть ее дисциплиной «инженерная математика». [7]

Приложения прикладной математики весьма разнообразны, но в целом прикладная математика имеет дело с проблемами и вопросами, которые недостаточно хорошо понимаются большинством исследователей, чтобы дать на них ответ.

Развивается широкий спектр математических областей, призванных приносить практическую пользу. Одним из ключевых нововведений, которые сыграли важную роль в создании таких разработок, является распространение вычислений и резкое увеличение вычислительной мощности компьютеров.

Однако рост вычислительной мощности сопровождался некоторыми проблемами. Растущее количество вычислений, выполняемых компьютерами, приводит к увеличению количества проблем, которые необходимо решить. Компьютеры становятся быстрее, но недостаточно быстрыми для решения существующих проблем. Однако ряд новых областей начинает обеспечивать скорость, необходимую для решения проблем, особенно в областях интеллектуального анализа данных, моделирования, компьютерного зрения и искусственного интеллекта. Одна из последних областей - биоинформатика, которая занимается созданием и анализом больших объемов биологических данных, особенно из геномных ресурсов. [4]

Как я упоминал ранее, в математике может быть поставлено много разных типов задач, но есть также много разных способов их постановки. В течение долгого времени большинство математических вопросов ставились в одной из трех основных форм: аналитические задачи, задачи с полиномиальным временем и функциональные задачи.

Но в последние годы возникли другие математические проблемы. Ключевыми из них являются набор открытых проблем, байесовская школа. Байесовская школа — это философия математики, которая, по сути, состоит в том, что некоторые проблемы в математике неразрешимы и что поиск ответов на такие проблемы не является основной целью. Эта точка зрения во многом является возрождением старой точки зрения, согласно которой математическая истина является вопросом неизменной и непогрешимой достоверности, а не некой неопределенной и, возможно, недоказуемой идеей о том, как работает реальность. [15]

Одна из проблем, которая имеет гораздо более общий характер, - это проблема теории вероятностей. Идея вероятности заключается в том, что мы не можем с уверенностью знать все, что произойдет в будущем. У нас нет способа с уверенностью определить, что результатом конкретной математической задачи будет результат, который мы наблюдаем. Наша способность использовать вероятность для определения вероятности определенных событий полностью основана на наблюдениях, которые мы делаем в течение нашей жизни.

Это философское движения является ключевыми событиями, которые способствуют появлению множества интересных новых математических проблем. И, за некоторыми исключениями, математика сейчас возвращается к этой основной философии: математическая истина — это неопределенность, а не определенная непогрешимость. Еще одна важная область — это статистическая механика. В этой области нас интересуют вопросы, связанные с взаимодействием материи и излучения. Основная проблема, которая нас интересует, — это степень, в которой квантово-механические свойства материи могут быть выведены из классической статистической механики. [13]

Современные тенденции развития математики противоречивы. Математика как отдельная отрасль науки была создана в 19 веке для

исследования отношений между числом и пространством, а не числами и физическим миром, и имеет очень тесную связь с современной наукой.

Хотя математика является неотъемлемой частью современной науки и вычислений, ученые и математики расходятся во мнениях относительно ее статуса как отдельной академической дисциплины и ее будущего.

Современная математика выросла из логики, и теоретические выводы логики актуальны для современной математики.

Математика является наиболее ярким выражением той части великого универсального языка разума, устной речи.

Таким образом, математика считается «колыбелью научного метода» и основополагающим искусством научного метода, представляющим математическую деятельность, необходимую для понимания и проверки научных теорий, сбора и анализа доказательств и делать прогнозы на будущее.

[8]

Большая часть современной математики основана на применении логики, а основные концепции логики были разработаны и развиты в средние века.

Утверждалось, что работа Аристотеля по логике была «первой согласованной попыткой формализовать и унифицировать дедуктивные рассуждения».

Однако большая часть современной логики была разработана в 17-18 веках.

Логика — это формальная техника рассуждения посредством вывода от посылок к заключениям.

Логики описывают свою дисциплину как «первую систематическую попытку установить дедуктивный язык и логическую систему».

Аристотель ввел логику в философию в своем трактате «Никомахова этика». [13]

Математика в биологии — это растущая область, в которой недавно был сделан заметный вклад в таких областях, как распознавание образов, численные

методы в биологии, моделирование биологических систем, комбинаторика и теория графов.

Теоретическая основа математики в биологии, хотя и связана, отличается от математики в естественных науках.

Основное отличие состоит в том, что математическая концепция научного закона или математического закона отличается от концепции естествознания, тогда как концепция эмпирического закона остается такой же.

Математика не является надежным методом описания научных концепций, потому что это набор описательных инструментов, которые можно использовать для идентификации, но не проверки явлений.

Существует несколько национальных обществ математической биологии, например, Международное математическое общество математической биологии (IMSB), которое поддерживает изучение математической биологии путем создания специальных журналов, проведения симпозиумов, организации семинаров и студенческих лекций, а также международного сотрудничества в области исследований. [10]

Кроме того, были созданы международные профессиональные ассоциации, такие как Ассоциация математической биологии (АМБ) и Международная ассоциация математической биологии (IAMB).

Сегодня биологи-математики - очень важная часть исследовательского сообщества.

Современная математическая биология имеет две фундаментальные ветви: «полиматическую» и «математическую» или «логическую».

Термин «математическая биология» охватывает последнее.

Математическая биология — это «дисциплинарная область математической биологии», в которой биологию и математику дополняют друг друга.

Заявленная цель области - объединить математиков, компьютерных специалистов, статистиков и биологов для разработки решений научных проблем.

Обе отрасли ориентированы на математические системы, но представляют собой разные способы решения одних и тех же проблем.

Логический подход подчеркивает связь и манипулирование математическими структурами, а также подчеркивает математику как искусство логических выводов.

Математические подходы могут быть очень точными или очень неопределенными, в зависимости от приложения. [9]

Например, полиматические математические подходы включают анализ эмпирических систем (экспрессия генов, генные сети, молекулярная динамика и т.д.), а также разработка количественных и логических формализмов для облегчения этого анализа.

Некоторые естественные системы, такие как бактерии, чрезвычайно сложны и могут рассматриваться как математические системы.

При анализе вычислительных задач в биологии могут быть проанализированы два различных типа систем: динамические системы, состояния которых демонстрируют непрерывные изменения во времени, и дискретные системы, состояния которых демонстрируют дискретные или «изменяемые» изменения.

Как правило, математика играет важную роль в описании динамических систем. [11]

Функциональная морфология описывает свойства динамической системы и может быть представлена функциями.

Философия математики — это глубоко укоренившаяся традиция. Она появляется во всех культурах как часть формального образования в той или иной форме. Философы математики, возможно, написали не так много книг, но

их философия имеет далеко идущее влияние во многих областях, включая математику, физику, астрономию, этику и экономику.

Аристотель считал, что математическое знание должно быть рациональным и строгим (то, что мы теперь понимаем как применение логики). Например, следует думать о треугольнике как об объекте и рассматривать его как три линии. Еще одна важная идея в логике — это идея формального рассуждения. Логические аргументы нельзя доказать или опровергнуть наблюдением, но формальное доказательство — это набор аксиом и теорем, которые можно проверить на непротиворечивость и полноту. [7]

В философском смысле рациональное знание — это знание, которое приобретается посредством рассуждений, рациональных процессов или путем исследования истины. Есть некоторые ограничения на то, что делает математический объект математическим объектом: нельзя логически утверждать, что одна точка больше другой, поскольку они могут быть больше или меньше, но у нас есть аксиомы для такого рода величин. Но другие объекты могут быть такими же или большими. [15]

Аристотель не такой антирационалист, как можно представить. Математический объект не должен считаться «рациональным», чтобы быть математическим объектом. Он пишет: «Я считаю рациональными все математические вещи, которые даются с помощью правильного рассуждения, а также все то, что можно измерить с помощью органов чувств. То же самое относится ко всем вещам, о которых можно рассуждать, ко всем вещам, которые могут быть разработаны с помощью метода, и ко всем вещам, которые разрабатываются с помощью процессов; но не для феноменов разума, которые превыше всего». [13]

Если математическое знание рационально, оно должно быть логичным. Логическое рассуждение - единственный способ доказать, что вещь истинна или ложна, доказать существование или несуществование вещи. Но логизм, или точка зрения, согласно которой логическое и математическое рассуждение - две

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

разные вещи, кажется, основывается на неправильном понимании того, что Аристотель имел в виду под рациональным.

Логическое мышление возникает, когда мы используем формальную логику и, например, утверждаем, что между двумя утверждениями существует логическое противоречие. На первый взгляд это звучит логично, но логические рассуждения не могут на самом деле доказать, что между двумя утверждениями нет противоречия. Логик скажет, что в каком-то смысле должно быть такое противоречие, но мы не можем этого доказать. [5]

Аристотель считает, что ключевой аспект логических рассуждений — это способность распознавать или размышлять о логической схеме, в которой действует мир. Если вы знакомы с концепцией противоречия, вы можете увидеть здесь существенный момент. Дело не в том, что логические рассуждения могут подтвердить или опровергнуть математические утверждения. Настоящая задача - научиться распознавать логические закономерности в мире, такие как логические связи, которые связывают положения планет в нашей солнечной системе. Мы можем понять логические закономерности в мире, потому что логика включает понимание работы рассуждений в строгом математическом смысле. Когда Аристотель говорит, что «логика — это метод рассуждения, но не само рассуждение», он говорит, что вы можете использовать логику, чтобы хорошо думать. Вы можете распознать и продумать логический образец своей ситуации. [5]

Когда у нас есть представление о логических схемах, мы можем понять, как мы пришли к нашему выводу и как мы могли прийти к противоположному выводу. Например, когда мы способны распознавать логические закономерности, мы можем видеть, что определенные утверждения и идеи о мире (логические модели нашего существования) — это то, как мы пришли к нашим выводам.

Библиографический список:

1. Беляев, Е. А. Философские и методологические проблемы математики / Е.А. Беляев, В.Я. Перминов. - М.: Издательство МГУ, 1981. - 216 с
2. Бобынин, В.В. Происхождение, развитие и современное состояние истории математики / В.В. Бобынин. - М.: ЁЁ Медиа, 2005. - 721 с.
3. Гнеденко Б.В. Математика и математическое образование в современном мире. - М., Просвещение, 2005. - 177 с.
4. Историко-математические исследования. Выпуск 26. - М.: Наука, 1982. - 336 с.
5. История математики с древнейших времен до начала XIX столетия (под ред. Юшкевича А.П., в трех томах) - М., Наука, 1970. - 352 с. + 300 с. + 496 с.
6. История математики. Под ред. А.П. Юшкевича. Т. 1-3. - М., Наука, 2007. - 512 с.
7. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. - М., Наука, 2005. - 325 с
8. Кольман, Э. История математики в древности / Э. Кольман. - М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 2016. - 236 с
9. Молодший В.Н. Основы учения о числе в XVIII веке. - М.: Учпедгиз, 1953. - 180 с.
10. Нейгебауэр, О. Лекции по истории античных математических наук. Догреческая математика / О. Нейгебауэр. - Москва: СИНТЕГ, 2010. - 954 с.
11. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. - М., Наука, 2005. - 178 с.
12. Пойа Д. Математическое открытие. - М., Наука, 2007. - 213 с.
13. Стили в математике: социокультурная философия математики. // Под ред. А.Г. Барабашева. - СПб., РХГИ. 2008. - 244 с.

- 14.Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики. - М., Физматлит, 2007. - 346 с.
- 15.Тихомиров В. М. Великие математики прошлого и их великие теоремы. - М.: МЦНМО, 2003. - 16 с.
- 16.Фор Р., Кофман А., Дени-Папен М. Современная математика. - М., Мир, 2006. - 311 с.
- 17.Чистяков В.Д. Рассказы о математиках. Изд. 2-е, исправл. и дополн. - Минск, «Вышэйшая школа», 1966.- 410 стр. с илл.
- 18.Юшкевич, А. П. История математики в средние века / А.П. Юшкевич. - М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1984. - 448 с.

Оригинальность 92%