роста растений, закон размножения бактерий с течением времени, закон разрушения клеток в звуковом поле.

Простейшие системы дифференциальных уравнений иллюстрируются задачами теории эпидемий, популяционными моделями типа «хищник – жертва» и др. Решение систем в этом случае сводится к решению линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

В связи с ограничением аудиторного учебного времени и с целью показать возможности математики в различных исследованиях студенты биологического факультета дополнительно самостоятельно готовят рефераты, презентации, выступают с докладами на тему «Математическое моделирование в биологии».

Список литературы

1 **Еровенко, В.А.** Онто-гносеологическая проблема понимания высшей математики как личное усилие студентов-нематематиков / В.А. Еровенко, В.А. Прокашева // XII Белорусская математическая конференция : материалы Междунар. науч. конф., Минск, 5–10 сент. 2016 г. : в 5 ч. / Институт математики НАН Беларуси ; ред. С.Г. Красовский. – Минск, 2016. – Ч. 5. – С. 79–81.

2 **Мышкис, А.Д.** О преподавании математики прикладникам / А.Д. Мышкис // Математика в высшем образовании. – 2003. – № 1. – С. 37–52.

3 **Барановская, С.Н.** Профессионально-ориентированный подход при подборе задач для практических занятий по высшей математике / С.Н. Барановская, В.А. Прокашева // Методология и философия преподавания математики и информатики: к 50-летию основания кафедры общей математики и информатики БГУ : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 апр. 2015 г. / Изд. центр БГУ ; редкол. : В.А. Еровенко (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2015. – С. 120−122.

УДК 51

МАТЕМАТИКА ГАРМОНИИ – НОВОЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Н.Ф. СЕМЕНЮТА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

> Главной целью всех исследований внешнего мира должно быть открытие рационального порядка и гармонии, которые Бог ниспослал миру и открыл нам на языке математики.
>
> *Иоганн Кеплер*

Современный этап в развитии науки и техники отличается особым интересом к учению о гармонии Мироздания. Это объясняется как развитием науки и техники, так и глобализацией науки и общества, усложнением его самоорганизации. Это же явилось причиной к возврату, казалось бы, к несколько забытым идеям гармонии, в основе которой лежат золотое сечение, гармонические пропорции, рекуррентные и мультирекуррентные последовательности чисел [1, 2, 3].

Начала гармонии как математического направления заложены в трудах Евклида, Пифагора и других мыслителей и философов еще до нашей эры. Непосредственным толчком для интенсивной разработки проблем гармонии с самых общих позиций послужили конкретные проблемы музыки, практические задачи строительной механики, измерения геометрических размеров и массы, теории чисел, и др.

Первыми математическими понятиями теории гармонии были гармонические пропорции, в том числе золотое сечение (золотая пропорция, золотое деление), тождество Кассини и др. [4, 5, 6]. Оценку золотого сечения в математике дал замечательный философ А. Ф. Лосев (1893–1988): «С точки зрения всей античной космологии мир представляет собой пропорциональное целое, подчиняющееся закону гармонического деления – «золотому сечению».

В простейшем случае золотое сечение (золотая середина) – это *симметричное деление* отрезка на две равные части (дихотомия) $a = b$, $a/b = 1$. Симметрия – фундаментальное свойство природы, обуславливает ее структурное разнообразие, внутреннее единство и совершенство, оптимальность параметров. В науке и технике под золотым сечением понимают также *асимметричное деление* отрезка, когда целое $(a + b) = 1$ так относится к большей своей части a так, как большая часть – к меньшей части b, т. е. $(a + + b)/a = a/b = \Phi = 1{,}6180339\ldots$ Такое понятие золотого сечения было введено древнегреческим математиком Евклидом (365–300 до н. э.) при решении задачи «о делении отрезка в крайнем и среднем отношении».

Во времена Ренессанса много художников и архитекторов строили свои работы так, чтобы приблизить золотую середину (отношение) к золотому сечению Ф, пропорции которого удовлетворяли бы эстетические восприятия. Итальянский математик Лука Пачиоли (1445–1517) такое деление назвал «Божественной пропорцией» и опубликовал трактат «О Божественной пропорции» (1508). «Книга весьма полезная всякому проницательному и жаждущему знания уму, из которой каждый занимающийся философией, перспективой, живописью, скульптурой, архитектурой, музыкой или другими математическими предметами может приобрести приятные, остроумные и удивительно достойные сведения и найти развлечение по разным вопросам и самым секретным знаниям».

Асимметричное деление отрезка прямой имеет алгебраическое решение в виде корней «золотого» квадратного уравнения

$$x^2 - x - 1 = 0,$$

численные значения корней которого соответственно равны:

$$x_1 = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = \Phi, \qquad x_2 = \frac{1-\sqrt{5}}{2} = -\frac{1}{\Phi}.$$

В работе [4] было установлено, что корни «золотого» уравнения, т. е. золотое сечение, связаны также с *гиперболическими* функциями $x_1 + x_2 = \Phi - \Phi^{-1} = 2\text{ch}\,г$, $x_1 - x_2 = \Phi + \Phi^{-1} = 2\text{sh}\,г$, где $г = \ln x_1 = 0{,}481$.

Значения Ф и 1/Ф связаны также с бесконечными непрерывными или цепными дробями:

$$\Phi = 1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \ldots}}}},\qquad 1/\Phi = \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \ldots}}}}.$$

Значение Ф связано также с рекуррентными последовательностями чисел и матрицами Фибоначчи и Люка, соотношением Кассини, числами треугольника Паскаля и др.

Рекуррентные (числа Фибоначчи и Люка) и мультирекуррентные числа широко проявляются в живой и неживой природе, морфологии человека, науке и технике, философии и социологии, искусстве и обществе, биологии, в том числе в таких современных направлениях науки, как биотехника, нанотехнология, менеджмент и др.

Столь широкое проявление золотого сечения и рекуррентных последовательностей чисел ставит задачу включения математики гармонии в образовательный процесс всех уровней образования как междисциплинарную дисциплину с приоритетом специальности. При этом будем помнить слова великого математика Н.И. Лобачевского: «Наука почти бесполезная в семействах, но весьма важная для государств, математика требует и учения от лица государства». Внедрение математики гармонии – необходимое условие реализации концепции устойчивого развития современного мира информаций и знаний, особенно в условиях «сжатия» математического образования.

Список литературы

1 **Стахов, А.П.** Математика гармонии: инновации в информационных технологиях, в основаниях математики, в образовании / А.П. Стахов, С.К. Абачиев // Интернет-журнал «Науковедение», Институт Государственного управления, права и инновационных технологий (ИГУПИТ). – № 4. – 2012. – 105 с.

2 **Стахов, А.П.** Основы математики гармонии и ее приложения // Академия Тринитаризма. – М., Эл № 77-6567, публ. 17970, 04.04.2013.

3 **Семенюта, Н.Ф.** Математика гармонии: общие вопросы, рекуррентные и мультирекуррентные последовательности, решения рекуррентных соотношений // Академия Тринитаризма. – М., Эл № 77-6567, публ. 16779, 25.08.2011.

4 **Семенюта, Н.Ф.** Математика гармонии: коды гармонических пропорций, гармонические пропорции в науке и технике // Академия Тринитаризма. – М., Эл № 77-6567, публ. 16841, 26.09.2011.

5 **Семенюта, Н.Ф.** Математика гармонии: гармонические волны экономики, валовый национальный продукт, налоги и др. // «Академия Тринитаризма». – М., Эл № 77-6567, публ.16872, 06.10.2011.

6 **Семенюта, Н.Ф.** Математика гармонии в теории линейных электрических цепей // Академия Тринитаризма. – М., Эл № 77-6567, публ. 17057, 04.12.2011.