

**МАТЕМАТИКА И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ:
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ АСПЕКТ**

В. А. Прокашева, Н. А. Телюк

Белорусский государственный университет,
факультет социокультурных коммуникаций,
ул. Курчатова, 5, 220108, Минск, Республика Беларусь
tsialiuk@bsu.by

В статье рассматривается роль и место математики при изучении курса безопасности жизнедеятельности человека и использование задач безопасности при преподавании математики в системе высшего образования.

Ключевые слова: математика, безопасность, риск, системный подход.

**MATHEMATICS AND SAFETY OF LIFE AS AN ACADEMIC
SUBJECT: INTERDISCIPLINARY ASPECT**

V. A. Prokashava, N. A. Tsialiuk

Belarusian State University, Sociocultural Communications Department,
Kurchatov st. 5, 220108, Minsk, Republic of Belarus
e-mail: tsialiuk@bsu.by

The article discusses the role and place of mathematics in the study of human life safety and the use of safety problems in teaching mathematics in the higher education system.

Key words: mathematics, safety, risk, systematic approach.

Часто девизом математики в любой сфере считают слова известного русского ученого Д. И. Менделеева: «Математика начинается там, где начинают считать». В качестве девиза безопасности жизнедеятельности можно привести слова выдающегося русского писателя А. П. Чехова: «Солнце не всходит два раза в день, а жизнь не дается дважды...»

Безопасность жизнедеятельности человека – основа развития общества и цивилизации в целом. По сути, все величайшие достижения человечества так или иначе направлены на улучшение и защиту жизни человека, не считая, разумеется, разработки оружия, хотя и винтовку можно рассматривать двояко: в руках, например, охотника – это не приспособление для уничтожения себе подобных, а средство добычи пропитания.

Безопасность жизнедеятельности связана со всем комплексом существующей науки, так как опасности, окружающие человека, имеют самую разную природу. Понимание механизмов их действия на организм и возникновения условий для их реализации, разработка соответствующих средств защиты требуют использования достижений и методологий самых разных наук.

А какова связь математики и безопасности жизнедеятельности? И существуют ли подходы к объединению этих двух предметов в системе высшего образования?

Целью настоящей работы является анализ роли различных направлений математики в обеспечении безопасности жизнедеятельности и поиск путей интегрированных форм обучения по данным дисциплинам.

Безопасность жизнедеятельности человека – это интегрированная дисциплина гуманитарно-технического направления. Она является методологической основой таких учебных дисциплин, как «Охрана труда», «Защита населения и окружающей среды», «Гражданская оборона» и др., которые изучают конкретные опасности и методы защиты от них. Безопасность жизнедеятельности – это состояние окружающей среды, при котором с определенной вероятностью исключено причинение вреда существованию человека.

Поскольку математика наряду с такими дисциплинами, как логика, философия, кибернетика, синергетика и др. может быть отнесена к областям знания, выполняющим интегрирующие функции по отношению ко всем существующим разделам современной науки, и может выступать в роли методологической основы научного познания вообще, положительный ответ на поставленный выше вопрос не вызывает сомнения. Особенно сильна ее связь с циклом естественнонаучного и технического знания. «Книга природы написана на языке математики», – утверждал Г. Галилей. «В каждом знании столько истины, сколько есть математики», – вторил ему И. Кант.

Опасности мира, окружающего человека, присутствуют в потенциальном, реальном и реализованном виде. Потенциальная опасность существует вне привязки к определенной точке пространства и времени. При переходе опасности из потенциального состояния в реальное возникает угроза объекту, положение которого совпало с конкретной координатой пространства, где в данный момент скла-

дывается комплекс условий, при котором начинают действовать поражающие факторы – возникают аварии, катастрофы, стихийные бедствия, они и представляют собой реализованную опасность. Для упреждения данного перехода опасности из потенциального состояния в реальное и реализованное очень важно рассчитать риск развития этого процесса. Расчет риска требует различных подходов, так как необходим учет конкретных ситуаций.

Наиболее часто риск (R) определяется как отношение количества событий с нежелательными последствиями (n) к максимально возможному их количеству (N) за конкретный период времени:

$$R = n/N.$$

Эта формула позволяет рассчитать размеры общего и группового риска. При расчете риска возникновения летальных исходов при реализации опасности применяют другое соотношение:

$$R = P_n N^m,$$

где m положительное число, зависящее от конкретных условий; P_n – вероятность числа летальных исходов; N – число летальных исходов.

Риск возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) может быть представлен различными функциями:

$$R = F(P_1 P_{12} C),$$

где F – оператор функции; P₁ – вероятность возникновения ЧС; P₁₂ – вероятность возникновения неблагоприятных последствий ЧС; C – вероятность внешних по отношению к ЧС факторов.

При расчете рисков, связанных с разрушением техники, используют формулу:

$$R = UP,$$

где P – вероятность ЧС; U – размер последствий ЧС.

Если любому i-событию, происходящему с вероятностью P_i, поставлен в соответствие ущерб U_i, то риск рассчитывают как ущерб:

$$R = U^* = \sum_{i=1}^n P_i U_i.$$

Таким образом, одной из важнейших задач в безопасности жизнедеятельности является поиск соответствующих математических формул для расчета риска в различных условиях природной и техногенной среды. Часто довольно сложную математическую задачу

представляет расчет приемлемого риска, так как приемлемый риск объединяет технические, экономические, социальные и политические аспекты и является определенным компромиссом между уровнем безопасности и возможностями его достижения. Размер приемлемого риска можно определить, используя затратный механизм бюджета, который позволяет распределить затраты общества на достижение заданного уровня безопасности между природной, техногенной и социальной сферами.

Любой объект нашего мира является системой, и оценка его безопасности требует системного подхода. При этом широко используется математический аппарат теории вероятности, специальные логические операторы и различные элементы системного анализа безопасности эргостических систем (анализ дерева ошибок, анализ потоков и препятствий энергий, анализ причин поломок техники и др.).

Человеческий организм воспринимает многие опасности благодаря органам чувств, в основе работы которых лежит деятельность анализаторных систем, от вида и состояния которых зависит реакция организма, направленная на защиту. При расчетах защитных возможностей организма широко применяются наработки алгебры. Например, установлено, что для большинства анализаторных систем интенсивность ощущения пропорциональна десятичному логарифму интенсивности раздражения, а для болевого анализатора эта зависимость является прямо пропорциональной. Последнее имеет важное защитное значение, так как боль мобилизует защитные реакции организма.

Действие многих поражающих факторов подчиняется закону нормального распределения в пределах минимального и максимального порогов чувствительности организма к действию поражающих факторов. За пределами этих порогов реакция организма на действие фактора невозможна, так как организм перестает генерировать защитные механизмы. Поиск вида функции зависимости реакции организма от действия различных поражающих факторов и установление точек экстремумов этих функций – также математическая задача из области интегро-дифференциального исчисления.

Особое место занимает дифференциальное моделирование, так как при прогнозировании возможных чрезвычайных ситуаций следует учитывать допустимое время для принятия решений, следовательно, в составляемые модели необходимо вводить понятия ско-

рости, изменения и ускорения поведения изучаемой функции. Для вычисления данных параметров необходимо рассчитывать первую и вторую производные искомой функции.

С развитием компьютерной техники появилось еще одно направление использования математики в области безопасности жизнедеятельности. Мы имеем в виду компьютерное моделирование развития чрезвычайных ситуаций (развитие пожара, наводнения, зоны катастрофических разрушений при смерчах и ураганах и др.). При этом широко используется как реальное моделирование, так и идеальное (в виде символов и знаков). Идеальное моделирование может быть концептуальным, когда моделируемая система представляется в виде графиков, таблиц и др., и математическим, при котором система представляется как набор цифр (численное моделирование) или в виде формул (аналитическое моделирование). В целом модели могут быть самыми разными: дискретными и непрерывными, детерминированными и недетерминированными, точечными и пространственными, статическими и динамическими. Моделирование позволяет проводить различные расчеты, осуществлять инженерное проектирование, прогнозировать работу и поведение объекта защиты в условиях расчетного изменения параметров и факторов.

Таким образом, нельзя не согласиться с мнением Н. В. Михайловой: «Специфика математического знания проявляется в том, что математические идеи оказывают огромное влияние не только на человеческое мышление в целом, но и на практическое мышление» [1]. Полученные на их основе умения думать, сформированные мыслительные операции способствуют формированию математической компетентности.

А с другой стороны, математика вне конкретных задач может казаться студенту скучной и сухой. Актуализация математического знания на основе разработки конкретных практических задач может стать возможностью повышения эффективности образовательного процесса. Полагаем, что безопасность жизнедеятельности, представляющая собой основу пирамиды всех жизненных ценностей человека, является удобным партнером актуализации математических задач. Составление задач, затрагивающих личную заинтересованность студента (касающихся личной безопасности и здоровья в различных жизненных ситуациях), позволит преподавателю отойти от шаблонных способов обучения, а студенту погрузиться и вникнуть в учебный материал.

«Успешное выполнение практико-ориентированных заданий может быть обеспечено только при ориентации учебного процесса на решение подобных задач. Умение решать практико-ориентированные задания будет способствовать повышению уровня математической компетентности» [2], следовательно, увеличивать качество профессиональной подготовки не только будущих специалистов в области безопасности жизнедеятельности, но и всех выпускников высших учебных заведений.

Литература

1. Михайлова, Н.В. Загадка «непостижимой эффективности математики» и математический платонизм / Н.В. Михайлова // Матэматыка: праблемы выкладання. – 2007. – № 1. – С. 12–18.
2. Усова, Л.Б. К вопросу об актуализации математических знаний в профессиональной подготовке будущего инженера безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Л.Б. Усова // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – СПб.: Реноме, 2012. – С. 375–378. – Режим доступа: URL <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1686>. – Дата доступа: 22.03.2019.

POLIGLOSJA LITURGICZNA JAKO FENOMEN RELIGIJNO-JĘZYKOWO-KULTURALNEJ SPOŁECZNOŚCI “PAX SLAVIA GRAECO-LATINA”

D. V. Skivitski

Institucja Naukowa «Centrum badań białoruskiej kultury, język i literatury przy Narodowej Akademii Nauk Białorusi»,
ul. Sorganowa 1, blok 2, 220072, Mińsk, Republika Białorusi
e-mail: tarich25081982@yandex.by

В статье рассматривается проблема становления литургической полиглоссии в богослужебной практике униатской Церкви в ареале «PAX SLAVIA GRAECO-LATINA» XVIII–XIX вв. Определяется межъязыковой баланс в религиозном функционировании униатской Церкви и влияние литургических языков на развитие национальных языков славян, особенно в сфере сакрум.

Ключевые слова: «SLAVIA ORTODOXA», «SLAVIA ROMANA», «PAX SLAVIA GRAECO-LATINA», литургия, религиозная практика.