

# **РОЛЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ СТУДЕНТАМИ ГЕОФАКА БГУ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Чесалин В.И.**

*Белорусский государственный университет, г. Минск*

Как известно, география является одной из древнейших наук. Ее истоки ведут в эллинскую эпоху. За прошедшие с тех пор более чем два тысячелетия были коренным образом изменены представления о нашей планете, ее истории, возрасте, строении. Современная наука о Земле занимается как изучением законов формирования и развития географической среды, так и проблемами геоэкологии.

Для решения широкого спектра научных и практических задач требуются высококвалифицированные специалисты, владеющие не только глубокими теоретическими знаниями, но и практическими навыками и современными методами исследования. Такими универсальными и всепроникающими методами исследования в современном мире являются математические методы. Не углубляясь в историю развития и проникновения математических методов исследования в такие науки как география, геология, геодезия, геоэкология, назовем лишь несколько учебных пособий [1–4], в которых изложение материала по перечисленной выше тематике эффективно ведется на языке строгих логических построений с использованием математических формул и методов. Следует отметить, что учебное пособие О.М. Матейко и А.Н. Таныгиной [1] подготовлено преподавателями кафедры общей математики и информатики механико-математического факультета БГУ. Оно написано в соответствии с типовой учебной программой «Высшая математика» и рекомендовано студентам географических и геоэкологических специальностей вузов.

Научной основой для изучения сложных природных процессов являются математические модели, получаемые в результате выделения основных особенностей данного процесса. Построение таких моделей – это, несомненно, один из самых сложных этапов процесса идеализации изучаемого природного явления. Далее, находя приближенное математическое решение поставленной задачи, мы, конечно, получаем упрощенное представление о реальной ситуации. Но это помогает, в первую очередь, изучить и учесть существенные факторы того или иного явления, появляется возможность описать зависимости его важнейших параметров. Важным средством эффективного нахождения численного решения задач являются современные системы компьютерной математики.

Рассмотрим некоторые примеры математического моделирования. В геодезии, например, в качестве геометрической модели Земли принимается поверхность земного эллипсоида, образованного вращением эллипса вокруг его малой оси, а положение точек задается с помощью пространственных геодезических координат: широты  $B$ , долготы  $L$  и высоты  $H$ . Для решения

различных геодезических задач возникает необходимость измерения кривых на земном эллипсоиде, получаемых плоскими сечениями, геодезических кривых и вычисления площадей криволинейных фигур. Наиболее разработанными научными методами дальнейшего исследования кривых являются методы дифференциальной геометрии и дифференциальных уравнений. Так как при математической обработке результатов геодезических измерений используется метод наименьших квадратов, то погрешность вычислений играет важную роль и она должна быть на порядок ниже погрешности измерений.

Другим примером математического моделирования является применение математики в геологических науках. На протяжении многих лет геология считалась чисто описательной наукой и геологическая информация имела в основном качественный характер. Теоретические выводы часто отражали субъективные представления исследователей. Это приводило к расплывчатости понятий и определений в геологии, многозначности их трактовок. В геологической литературе, например, имеется несколько десятков определений понятия «минерал», «горная порода», «формация» и других. Внедрение математики в геологию и практику геологоразведочных работ подняло научные и практические исследования в этой области на новый качественный уровень. В настоящее время для решения задач прогнозирования, поисков, разведки и оценки месторождений полезных ископаемых, используется широкий спектр математических методов, среди которых основными являются методы теории вероятностей и математической статистики.

При решении задач геоэкологии используется статистический анализ данных, корреляционный анализ для выявления взаимосвязей между географическими объектами, регрессионный анализ и методы интерполяции для прогнозирования развития тех или иных природных процессов.

В современной метеорологии для решения задач прогноза погоды и теории климата используется численное моделирование. Основной математической моделью для задачи краткосрочного прогноза погоды является система нелинейных дифференциальных уравнений гидротермодинамики атмосферы с заданными граничными и начальными условиями. В задачах долгосрочного прогноза погоды определяются некоторые осредненные характеристики поведения атмосферы. Многие теоретические и прикладные задачи метеорологии связаны с проблемой атмосферной турбулентности, которая играет основную роль во взаимодействии атмосферы с океаном и с поверхностью Земли.

Приведенные примеры убедительно указывают на возрастающую роль математических методов исследования в самых разнообразных областях человеческой деятельности и актуальной задачей образования становится подготовка специалистов, владеющих данными методами.

На географическом факультете БГУ ведется подготовка специалистов, владеющих основными базовыми понятиями и методами математического моделирования. Читаемый на заочном отделении курс «Высшая математика»

составлен в соответствии с типовой программой для специальностей «География» и «Геоэкология». В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии: лекции и аудиторские практические занятия, дистанционные формы обучения, подготовка письменных контрольных работ, тестирование. В настоящее время ведется разработка специального учебно-методического комплекса для студентов заочной формы обучения, основной задачей которого является методическая помощь в изучении основных разделов высшей математики, необходимых для математического моделирования. При этом большую роль будут играть тестовые упражнения, выполняемые студентами самостоятельно онлайн. Данный подход будет способствовать активизации процесса овладения знаниями и в большей мере использовать достижения в образовательных технологиях 21 столетия.

### **Литература**

1. Матейко, О.М. Высшая математика для географов: учеб. пособие для студентов географических и геоэкологических специальностей вузов / О.М. Матейко, А.Н. Таныгина. – Минск: БГУ, 2012. – Ч. 1. – 267 с.
2. Подшивалов, В.П. Высшая геодезия. Сфероидическая геодезия. Теоретическая геодезия: учебно-метод. комплекс / В.П. Подшивалов. – Новополоцк: ПГУ, 2010. – 191 с.
3. Грищенко, В.А. Математические методы в географии: учеб. пособие / В.А. Грищенко, Е.В. Белосевич, Е.К. Артищева. – Калининград: КГУ, 1999. – 75 с.
4. Каждан, А.Б. Математические методы в геологии: учебник для вузов / А.Б. Каждан, О.И. Гуськов. – М.: Недра, 1990. – 251 с.