

Особо охраняемые территории подходят для развития только экологического туризма (экотуризма). Экотуризм здесь возможен благодаря наличию уникальных природных объектов. У заповедников Восточного Казахстана есть опыт проведения специализированных научно-познавательных туров по специально разработанным экологическим тропам. В программах таких экскурсий планируются и консультации ботаника, ландшафтоведа, зоолога, историка. Природные комплексы наименее страдают при организации организованных экскурсий по экотропам. Темы экскурсий выделяются по тематике: биогеографические, экосистемные, ботанические, по сезонам года, по типу природных явлений.

Заключение

Итак, Восточный Казахстан имеет хорошие предпосылки и перспективы для развития туристской отрасли. Уникальную природу области следует рассматривать как единый природно-исторический памятник не только регионально, но и мирового значения.

Обсуждение проблем, связанных с рекреационной деятельностью и туризмом на особо охраняемых природных территориях, должно

стать предметом специального обсуждения всех заинтересованных государственных структур и туроператоров.

Проведение предлагаемых научных исследований с выходом на практические результаты позволит повысить эффективность устойчивого развития рекреационной деятельности в Восточно-Казахстанском регионе.

Список литературы

1. Ердаuletов С. Туризм в свете науки: туризм в Казахстане и за рубежом // Новое поколение. – 1995 – 20 янв.
2. Канапина Н.Б. Экологический туризм в Алтайском регионе. – Усть-Каменогорск, 2005. – С. 50.
3. Климат Юго-Западного Алтая / под ред. А.В. Егориной. – Усть-Каменогорск, 2015. – 351 с.
4. Куприянова А.Н. Особо охраняемые природные территории в Алтае-Саянском регионе. – Кемерово: Азия, 2001.
5. Туристский паспорт. Туризм в Восточном Казахстане. – Усть-Каменогорск, 2006. – 104 с.
6. Ревякин В.С. Белуха – Сумеру Азии. – Барнаул: МЦ ЭОР, 2014. – 349 с.
7. Географическая энциклопедия. Восточный Казахстан. – 2-е изд. исправ. и доп. – Усть-Каменогорск: Шыгыс Полиграф, 2014. – 272 с.
8. Егорина А.В. Концептуальные основы развития туризма в Восточном Казахстане // Техника и технология для защиты окружающей среды: матер. межд. научно-практич. конф. – Усть-Каменогорск, 2005. – С. 203–205.

Физико-математические науки

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБРАЗОВАНИИ

Колесов А.К., Кропачева Н.Ю.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург,
e-mail: Natakr4@gmail.com*

В статье рассматривается вопрос применения методов математического моделирования при обучении студентов социально-гуманитарных специальностей. Использование графовых моделей позволяет достаточно компактно и информативно представить структуру системы и значительно облегчить ее анализ, позволяет «показать» состав и подчиненность функциональных элементов системы, направленных на достижение поставленной цели.

Интенсификация учебного процесса в вузе ставит вопрос о том, как при наименьших временных затратах (необходимость возникает за счет сокращения учебных часов), увеличив до максимума объем информации на каждом занятии, качественно улучшить подготовку будущего специалиста. Ответом на этот вопрос является применение активных форм и методов обучения, которые позволяют наряду с усвоением профессиональных знаний развивать необходимые профессиональные способности и качества: инициативу, самостоятельность, готовность к действию, ответственность, решительность, умение осуществлять намеченные

цели. Одним из активных методов обучения является метод моделирования ситуаций, как один из методов имитационного моделирования. Он представляет собой специально организованную, взаимообусловленную деятельность педагога и обучающегося, в которой теоретические знания переводятся в практический контекст. Разработка, анализ моделей конкретных ситуаций, а в дальнейшем «проигрывание» моделей с различными условиями позволяет формировать у обучающегося навыки и умения выполнения профессиональных обязанностей, что значительно снижает время адаптации выпускника.

Процесс исследования систем, с точки зрения построения математической модели, обычно разбивается на два этапа. Первый этап связан с анализом системы, выделением цели моделирования и формализацией системы – наиболее важная и ответственная часть исследования. В каждом конкретном случае модель строится исходя из условий, поставленной цели, требуемой точности. От опыта и навыка исследователя на первом этапе во многом зависит успешный (исходя из целей исследования) результат моделирования. Второй этап заключается в изучении свойств системы при анализе построенной модели. Таким образом, при обучении методам математического моделирования следует особое внимание обратить на переход от вербального описания к формализованной схеме, то есть на формализацию системы [2]. Чтобы модель можно было хорошо изучить и проводить с нею

эксперименты, она сама должна быть достаточно простой. Однако, чем проще модель, тем обычно в меньшей степени она соответствует моделируемому процессу или объекту. Поэтому моделирование всегда компромисс между простотой модели и обеспечиваемой ею точностью. При этом важно отметить, математическое моделирование является одним из наиболее творческих методов педагогики, можно сказать, что в нем воплощается творческая природа человеческого сознания [4].

Моделирование – это имитирование реально существующей системы путем создания некоторых формализованных моделей (структурно-логических схем, графов, матриц и т. п.), в которых отражаются и воспроизводятся принципы организации и функционирования этой системы [1]. Когда обучающиеся строят различные модели изучаемых явлений, моделирование выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в структурированном наглядном виде.

Использование элементов имитационного моделирования позволяет обучающемуся решать следующие задачи:

- 1) конкретизация цели исследования;
- 2) описание общей структуры системы и ее свойств, рассмотрение за счет этого новых качеств и свойств объектов систем;
- 3) выявление и изучение связей между различными элементами систем;
- 4) изучение причинно-следственных связей, приведших к достижению системой того или иного состояния;
- 5) выявление обстоятельств и причин возникновения проблем, мотивов, побуждающих элементы систем осуществлять те или иные действия;
- 6) анализ последствий изучаемых событий, их влияние на развитие системы в целом или ее отдельных элементов в различные моменты времени;
- 7) выявление состояний элементов системы, их взаимоотношений между собой в различные моменты времени;
- 8) прогнозирование тенденций развития элементов и их состояний;
- 9) формирование условий оптимального достижения поставленной цели.

В последние годы в обучении активно разрабатываются принципы моделирования, использующего графические модели в деятельности как преподавателя, так и обучающихся. Теория графов – развивающаяся область дискретной математики. Но методы теории графов завоевали признание не только математиков, но и инженеров, экономистов, психологов, лингвистов, биологов, химиков, социологов. Использование языка и методов теории графов часто ускоряет решение практических задач, упрощает расчеты, повышает эффективность научной,

инженерной и конструкторской деятельности. Теория графов предоставляет инструментарий качественной оценки и прогноза характеристик состояний анализируемой системы. В педагогике с помощью графов можно изучать межпредметные связи, анализировать содержание учебных единиц (документации, предметов), решать проблемы взаимоотношений в коллективе, анализировать проблемы воспитания, производить диагностику учебных коллективов и тому подобное. Главное достоинство использования элементов теории графов при моделировании систем в обучении заключается в том, что достигается возможность сначала увидеть структуру системы, а после этого определить оптимальные логические связи между ее элементами [3, 5]. Изображение графа является достаточно компактным и информативным способом представления структуры системы и значительно облегчает ее анализ, позволяет «показать» состав и подчиненность функциональных элементов системы, направленных на достижение поставленной цели. Также, следует обратить внимание на то, что выбор инструментария теории графов из всех методов математического моделирования позволяет анализировать не только количественные показатели процессов и явлений, но и показатели качественные, которые играют роль в сфере педагогических исследований.

Мы исследовали вопрос по использованию элементов графового моделирования при решении проблемных задач, рассматриваемых в работах обучающихся на социально-гуманитарных специальностях. Студентам Санкт-Петербургского государственного института культуры был прочитан курс по применению методов имитационного моделирования в профессиональной деятельности. В качестве зачетной работы предложено описать проблему, рассматриваемую в дипломной работе, используя элементы графового моделирования. Методом построения модели выбиралось либо сетевое представление, либо причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Результаты превзошли все ожидания. Во-первых, многие студенты осознали, что математику не только можно понять, но и с интересом применять. Во-вторых, более четко увидели и осознали проблему, рассматриваемую в дипломной работе, в-третьих, увидели дополнительные перспективы решения поставленной проблемы.

Таким образом, так как при анализе построенной модели приходится анализировать большое число факторов, влияющих на принятие решения, изображение графа позволяет компактным и информативным способом представить структуру системы (практической педагогической ситуации) и провести ее анализ. Самостоятельное составление «упрощенной» имитационной модели дает возможность «обучаемому» из объекта обучения становится

субъектом обучения – «обучающимся». При использовании элементов имитационного моделирования в обучении происходит не накопление порций знаний, а активное осмысление практической жизненной ситуации, тем самым решается проблема интеграции учебной, научной и профессиональной деятельности обучающихся. Также, следует отметить, что применение в процессе обучения новых технологий, основанных на моделировании, является средством развития самосознания, когнитивнокреативных способностей личности, средством освоения и закрепления умений и навыков собственной деятельности студента в процессе обучения.

Список литературы

1. Киселева О.М. Этапы становления методов математического моделирования в педагогике // Современная педагогика. – 2014. – № 7. [Электронный ресурс]. – URL: <http://pedagogika.snauka.ru/2014/07/2434> (дата обращения: 13.11.2015).
2. Кропачева Н.Ю. Применение элементов моделирования в обучении // Теория и практика сервиса. – СПб.: Изд-во ЦНИТ «АСТЕРИОН», 2010. – № 3. – С. 120–125.
3. Кропачева Н.Ю., Прозоровская С.Д. Анализ процесса обучения как сложной системы // Теория и практика общественного развития. – Краснодар: Изд-во «ХОРС». 2013. – № 1. – С. 202–205.
4. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем – искусство и наука: пер. с англ. – М.: Наука, 1978.
5. Kropacheva N.Y., Sushkov Y.A. Generation of Graph Models of Multiphase Service Systems // Proceedings of the 5th St. Petersburg Workshop on Simulation. St. Petersburg. June 26 – July 2, 2005. – P. 397–400.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СТЕПЕННЫХ ФУНКЦИЙ, НОВЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ФИГУРЫ

Сироткин С.Н.

*Университет имени Лейбница, Ганновер, Германия,
e-mail: snsirotkin@mail.ru*

В последнее время интерес вызывает визуализация некоторых абстрактных понятий, таких как последовательность чисел возведенных в степень, определенную целым числом. Для решения этой задачи потребовалось выделить две необходимых предпосылки:

1. Последовательность суммы натурального ряда чисел. Автор обозначил эту последовательность как I. Вот как она образуется:

$$\begin{array}{cccccc}
 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & \\
 3+3=6; & 6+4=10; & 10+5=15; & & & \\
 1 & 3 & 6 & 10 & 15 & \\
 6\dots & (\text{ряд натуральных чисел } 1+2=3) & & & & \\
 15+6=21\dots & & & & & \\
 21\dots & (\text{сумма натурального ряда чисел } I) & & & &
 \end{array} \quad (1)$$

2. Метод конечных разностей состоит в том, что от каждого последующего элемента последовательности отнимается предыдущий. В новой последовательности также от каждого последующего вычитается предыдущий элемент и так до того момента, пока эта разница станет постоянной. Все это изложено в результатах предыдущих исследований (S. Sirotkin, 2003, 2004). Итак, последовательность степенной функции третьей степени

$$\begin{array}{cc}
 8 & 27 \\
 8-1=7; & 27-8=19;
 \end{array}$$

$$\begin{array}{cc}
 64 & 125 \\
 64-27=37; & 125-64=61;
 \end{array}$$

первая разность: 7, 19, 37, 61; вторая разность: 12, 18, 24; третья разность: 6, 6 (формула (2)).

Используя две эти предпосылки, мне удалось предложить две модели степенной функции третьей степени. Для моделирования использовался тетраэдр, половинки октаэдра и предложенный автором элемент Сиро. Одна модель трехгранная пирамида в ней любой член последовательности чисел возведенных в третью степень вычисляется по формуле:

$$n^3 = (n-1)^3 + n^2 + I_{(n-2)} + 3 \cdot I_{(n-1)}. \quad (3)$$

Вторая модель четырехгранная пирамида в ней любой член последовательности чисел возведенных в третью степень вычисляется по формуле:

$$n^3 = (n-1)^3 + n^2 + (n-1)^2 + 2I_{(n-1)}. \quad (4)$$

Кроме элемента Сиро я предлагаю рассмотреть геометрические тела, такие как тетраэдр нулевого объема и тетраэдр двойного объема. Это предложение позволило расположить геометрические тела, имеющие одинаковую длину ребра в порядке кратного возрастания объемов.

Таким образом, представляется целесообразным распространить предложенную автором модификацию метода конечных разностей с использованием последовательности I на любой показатель степени и любое число, не только целое.