DOI: 10.17117/na.2016.12.02.087

<http://ucom.ru/doc/na.2016.12.02.087.pdf>

Поступила (Received): 23.12.2016

Мешвез С.К., Хачетлева Ф.А. **Компьютерное моделирование, как инструмент** **изучения динамики ресурсов в сложных** **природных системах**

Meshvez S.K., Khachetleva F.A.
Computer modeling as a tool for studying the dynamics
of resources in complex natural systems

В статье рассказывается о сути моделирования, как способа научного познания, приводятся основные задачи процесса моделирования и обосновывается адекватность использования компьютерного моделирования при изучении сложных природных систем, подчеркивается актуальность рекреационного моделирования применительно к горным лесам Республики Адыгея

Ключевые слова: компьютерное моделирование, компьютерная модель, рекреационные ресурсы

The article describes the essence of modeling as a method of scientific knowledge, are the main objectives of the modeling process and justify the adequacy of the use of computer modeling in the study of complex natural systems, it emphasizes recreational simulation relevance to mountain forests of the Republic of Adygea

Key words: computer simulation, a computer model, and recreational resources

Мешвез Сусана Казбековна

Старший преподаватель

Майкопский государственный технологический университет

г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Meshvez Susana Kazbekovna

Senior Lecturer

Maikop state technological universitettarshy teacher

Maikop, Pervomayskaya st., 191

Хачетлева Фатима Аслановна

Кандидат экономических наук, доцент

Майкопский государственный технологический университет

г. Майкоп, ул. Первомайская, 191

Khachetleva Fatima Aslanovna

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor

Maikop state technological universitettarshy teacher

Maikop, Pervomayskaya st., 191

Начиная с древнейших времен, становление человеческой цивилизации неразрывно связано с моделированием. В своей деятельности человек всегда создает модель – некий слепок, заменитель того объекта, процесса или явления, с которым ему приходится иметь дело. Это может быть схема, проект, математическая формула и т. д. Объект моделирования – широкое понятие, включающее объекты живой или неживой природы, процессы и явления действительности. Сама модель может представлять собой либо физический, либо идеальный объект. Модель – способ замещения реального объекта, используемый для его изучения. Модель вместо исходного объекта используется в случаях, когда

эксперимент опасен, дорог, происходит в неудобном масштабе пространства и времени, невозможен, неповторим, ненагляден и т. д. Она позволяет понять явление, структуру изучаемого объекта, а также разложить систему на элементы, связи, механизмы и определить причины явлений, характер взаимодействия составляющих.

Основной задачей процесса моделирования является выбор наиболее адекватной к оригиналу модели и перенос результатов исследования на оригинал. Существуют достаточно общие методы и способы (технологии) моделирования. В настоящее время весьма эффективным и значимым является метод компьютерного моделирования. Компьютерная модель – это адекватная или приближенная модель реального процесса или явления, реализованная компьютерными средствами. Компьютерное моделирование начинается как обычно с объекта изучения. После определения объекта изучения строится модель, выделяя основные, доминирующие факторы и отбрасывая второстепенные. Выделенные факторы перекладывают на понятный машине язык, затем строят алгоритм, программу. Когда программа готова, проводят компьютерный эксперимент и анализ полученных результатов моделирования при вариации модельных параметров. В зависимости от этих выводов, делают нужные коррекции на одном из этапов моделирования, либо уточняют модель ил алгоритм.

Процесс моделирования цикличен и при этом цикл имеет вид спирали – с каждым повтором проект становится все лучше, так как модель становится все более детальной, а уровень описания точнее. Результатом моделирования может быть физическая или компьютерная модель, имитирующая основные возможности и характеристики реального объекта; формулы, позволяющие определить основные показатели реального объекта; графические зависимости, показывающие соотношения между основными показателями реального объекта (входные и выходные данные) и т.д. При этом важно не путать компьютерную модель (моделирующую программу) с самим явлением. Модель полезна, когда она хорошо согласуется с реальностью. Но модели могут предсказывать и те вещи, которые не произойдут, а некоторые свойства действительности модель может и не прогнозировать. Тем не менее, полезность модели очевидна, в частности, она помогает понять, почему происходят те или иные явления.

Компьютерное моделирование является адекватной технологией для изучения сложных природных ресурсообразующих систем. Технология компьютерного моделирования выступает как способ создания ситуации в различных видах деятельности и выступает в качестве метода научного познания. При компьютерном моделировании плохо формализуемых и плохо структурируемых экологических систем необходимо придерживаться следующих простых важных принципов: прогресс прикладной экологии невозможен без компьютерного моделирования; классические модели экосистем справедливы и возможны при достаточно общих теоретических гипотезах и чаще можно ограничиться простыми моделями – для отработки эффективных технологий моделирования; необходимо использовать как классические модели, так и неклассические, позволяющие учесть пространственную структуру экосистемы, структуру её подсистем, опыт и интуицию и др.; необходимо исходить из общедоступной

входной информации; интерфейсно – ориентированное обеспечение этих моделей должно быть дружелюбно для пользователя – непрофессионала; необходимо учитывать структурную активность и сложность экосистемы, внутрисистемную синергетическую способность экосистемы к саморегулированию, к противостоянию возмущениям среды с целью поиска эффективных обратных связей; модели должны развивать экологическую, математическую, информационную, технологическую культуру пользователей [1].

Моделирование вызывает интерес применительно к определению последствий рекреации в горных лесах Республики Адыгея. В Адыгее все больше осваиваются природные богатства, появилась новая тенденция к развитию туристского бизнеса. Понятно, что ресурсное обеспечение туристского бизнеса характеризуется привязкой к конкретной территории. Позитивные эффекты освоения горных лесов очевидны: для населения активизация туризма означает расширение возможностей трудоустройства, повышение уровня благосостояния, местные и региональные бюджеты могут при этом рассчитывать на увеличение налоговых поступлений как прямых, так косвенных, полученных от других отраслей за счет интегрированности туристской отрасли в территориальный производственно-технологический комплекс [2].

Однако беспорядочное использование рекреационных ресурсов может привести к деградации лесной экосистемы. Поэтому при планировании различных мероприятий в горных лесах Адыгеи важно постоянно прослеживать динамическую зависимость между рекреационной деятельностью и образующими в целом лесное сообщество, устанавливать грани, позволяющие оптимизировать рекреационное использование природных богатств без ущерба лесной среде. Давно известно, что ухудшение условий лесных экосистем под влиянием рекреационных нагрузок является законом, подтверждаемым многими исследователями.

При определении нормативных нагрузок на лесные экосистемы используются, в основном, два методических подхода: экспериментальный, с использованием искусственного вытаптывания, и обычный лесотаксационный. Экспериментальный метод предполагает моделирование ситуации, позволяющее сделать максимально приближенные выводы по экспериментальным данным. Некоторые исследователи подчеркивают, что имитирование рекреационных нагрузок с помощью вытаптывания имеет свои недостатки, так как не всегда возможно уловить скорость происходящих изменений, их связь с интенсивностью и продолжительностью воздействия. Однако моделирование ситуации, хоть и дает приближенные результаты, играет довольно важную роль при изучении действия рекреационной нагрузки на лесную экосистему, особенно когда речь идет о нетронутых временем лесных фондах горного рельефа, которых в Адыгее много и которые в настоящее время интенсивно осваиваются человеком для практической деятельности.

В литературе большое внимание уделяется изучению естественного восстановления нарушенных рекреацией лесных экосистем. Это продолжительный механизм, проходящий в различных природных и антропогенных условиях и требующий для его рассмотрения знания сложных закономерностей природы

[4]. Это обычный лесотаксационный метод, который может иметь также свои недостатки, поскольку такие факторы, как изменение климата, усиление солнечной активности, увеличение потока людей и многое другое влияет на то, что результаты, полученные на основе исследований уже возникших последствий с помощью обычного таксационного метода с течением времени, теряют свою актуальность.

Поэтому, для получения наиболее правдивых результатов и их использования при планировании рекреационных нагрузок, по нашему мнению, следует комбинировать приведенные выше два подхода. Рекреационные нормативы, несмотря на кажущуюся закономерность их существования, представляются слишком условными и превышают допустимый уровень упрощения. Отсутствует надежно прогнозируемая связь между числом посетителей и результирующим воздействием, существуют определенные трудности в установлении связи поведения посетителей и природными изменениями. Учет рекреационных нагрузок всегда условен, также как условны и соответствующие им стадии рекреационного изменения природного комплекса. Однако общепринятой методики точной оценки рекреационной емкости лесного участка не существует. Мы можем только максимально приблизить величину допустимой рекреационной нагрузки к наиболее оптимальной.

При выполнении работ, направленных на изучение исследуемой проблемы, следует выполнить ряд правил: использовать для моделирования ситуации опытные участки на различных рельефных участках; учитывать продолжительность и вид воздействия рекреанта; проводить опыты в различное время года, при различных природных условиях; проводить постоянный мониторинг экосистемы.

Таким образом, рекреационное моделирование в горных лесах особенно актуально. Существуют труднодоступные, до сих пор не освоенные рекреацией леса, но в ближайшее время и они будут воздействованы под различные виды человеческой деятельности. При организации рекреационной деятельности и выборе места рекреации со стороны потребителей большое значение имеет экологическая характеристика региона. Привлекательность рекреационного комплекса определяется благоприятной экологической обстановкой, наличием возможностей полноценного отдыха, способствующего улучшению здоровья потребителей. При перегрузке привлекательность рекреационного комплекса снижается, число посетителей сокращается, следствием чего является сокращение дохода туристско-рекреационного комплекса региона [5].

Важно максимально близко выявить величину рекреационной емкости, поскольку легче сохранить природное богатство, нежели его восстанавливать после того, как начнут проследивать деградацию лесной экосистемы. Поэтому расчет предельно-допустимых норм – это первый шаг организованных мер по охране природы. Сопутствующим и важным мероприятием является определение путей достижения оптимальных условий использования лесной среды, для рекреационной и других видов деятельности. Необходимо следить за тем, чтобы дигрессия природного комплекса не превысила критический уровень в результате накопления последствий допустимых нагрузок во время активного

освоения горных лесов. А значит, прогнозированию рекреационных последствий отводится важная роль при организации различных мероприятий в лесной среде. При том факте, что учет рекреационных нагрузок условен, неоднократная фиксация результатов опытов, обработка их признанными компьютерными программами позволит получить нужные и полезные статистические данные для изучаемого вопроса, выявить математические связи и зависимости между элементами.

Список используемых источников:

1. Казиев В.М. Математические и компьютерные имитационные модели экосистем // Известия КБНЦ, 1998. №1.
2. Хачетлева Ф.А. Проблемы и перспективы активизации туризма // Экономический вестник Ростовского государственного университета, 2007. №4. С. 368-372.
3. Мешвез С.К. Моделирование, как средство научного познания. Майкоп, 2014. С. 47-49.
4. Репшас Э.А., Палишкина Е.Е. Дигрессия и экологическая емкость лесов рекреационного назначения // Лесоведение, 1982. № 1. С. 5.
5. Зарубин В.И., Чефранов С.Г. Факторы и регуляторы модернизации развития туристско-рекреационного комплекса региона. Майкоп: Магарин О.Г., 2015. 176 с.

© 2016, Мешвез С.К., Хачетлева Ф.А.

Компьютерное моделирование, как инструмент изучения динамики ресурсов в сложных природных системах

© 2016, Meshvez S.K., Khachetleva F.A.

Computer modeling as a tool for studying the dynamics of resources in complex natural systems