

ИНФОРМАЦИЯ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ЭКОЛОГИИ

Молчанов А.М.

Научно-исследовательский вычислительный центр АН СССР

Математическое моделирование экологических систем является эффективным инструментом анализа и управления. На современном уровне понимания выделяются три ступени иерархии: а - информация, б - знание, в - управление.

На уровне информации выделяются три подуровня: 1 - сбор информации, 2 - передача информации, 3 - хранение информации. Самый острый вопрос здесь - перевод существующих архивов на машинные носители. Целесообразно использование опыта, накопленного в молекулярной биологии. В целом на уровне информации основные проблемы носят технический характер и разрешимы в принципе на основе имеющейся вычислительной техники.

Уровень знания предполагает построение математической модели, включающей, как правило, два подуровня: 1 - модель блока, 2 - модель системы. Выделение блоков требует глубокого индивидуального анализа и далеко не всегда возможно. Главные препятствия на пути блочного синтеза моделей - нелинейность биологических систем и сложность внутренней структуры.

Поведение системы неоднозначно связано с поведением ее частей: блоки, устойчивые порознь, могут при объединении образовывать неустойчивую систему и, наоборот, объединение неустойчивых блоков может "гасить" их неустойчивость.

Особую роль в изучении больших систем играет исследование экстремальных режимов. Такой подход имеет двойное значение. Во-первых, экстремальное поведение часто бывает много проще и допускает полное исследование. Зная совокупность экстремальных режимов /"угловые точки" пространства параметров/ можно качественно предсказывать характер поведения внутри области параметров. Второе

значение еще важнее и относится к следующему уровню - уровню управления.

На уровне управления популярны два способа использования моделей: 1 - сценарии развития и 2 - принятие решений. Оба уровня требуют разработки подробных имитационных моделей, на которую уходят зачастую многие десятки человеко-лет. Это означает, что реально могут моделироваться только избранные хозяйственно важные экосистемы. Использование моделей для принятия решений потребует резкого возрастания экстремальных режимов. Вся описанная выше процедура - сбор, передача и хранение информации, ее предварительная обработка, построение и исследование блочных моделей - должна при этом осуществляться в динамическом итеративном режиме. С учетом развития технических средств и методики моделирования это вполне возможно.