

ОБЗОРЫ И РЕЦЕНЗИИ

ОБОБЩЕНИЕ ОПЫТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В 2018 г. опубликована новая монография Э.Г. Коломыца¹, в которой представлены разработанные по итогам 40-летних исследований авторские концепции экспериментальной географической экологии, теоретическое обоснование и методы эмпирико-статического моделирования естественной организации и антропогенной динамики геосистем. На их основе реализовано несколько важных научно-географических направлений, нацеленных на эмпирическое выявление связей в ландшафтно-экологических системах разного рода и иерархического ранга. Соответствующие модели описывают механизмы процессов формирования ландшафтно-экологических систем регионального и локального уровня, а также в геологических масштабах эволюции биосферы. Геоэкосистемный анализ проведен на конкретных примерах исследования ландшафтов равнинных и горных территорий Волжского бассейна, Центрального Кавказа, Среднего Урала, Нижнего Приамурья и Южных Курил.

Монография состоит из введения, 15 глав, разделенных на три части (базовый эколого-географический анализ, эколого-географические прогнозы, актуальные эколого-географические проблемы) и заключения. В них последовательно изложены принципы и методы дискретного эмпирико-статистического моделирования разноуровневных геоэкосистем, концепция географических экотонных, новая модель зонального строения Русской равнины на основе теории симметрии, экологические принципы и механизмы формирования зонального геопространства и его границ, концепция полиморфизма ландшафтно-зональных систем как базовой модели для дальнейшего развития комплексной физической географии, палеопрогнозная концепция, описывающая прогнозируемые сценарии и их палеогеографические аналоги как единую систему глобальных изменений природной среды. Автором предложена топоэкологическая прогнозная концепция как научно-методическая основа локального геосистемного мониторинга, дана количественная оценка биологического круговорота и биотической регуляции углеродного цикла при изменениях климата, сформулированы новые положения теории устойчивости природных экосистем и методы исчисления их функциональной устойчивости, проведен комплексный анализ механизмов организации лесных природных комплексов в урбосфере для развития геосистемного мониторинга больших городов. На примере Тихоокеанского мегаэктона Северной Евразии разработана эволюционная ландшафтно-экологическая концепция новой отрасли физической географии — эволюционного ландшафтоведения.

В объемной книге в одном ключе изложены и систематизированы результаты ландшафтно-экологических исследований автора прошлых лет, развивающие в методическом и информационном плане многие направления физической географии и ландшафтной экологии. Это делает монографию интересной и весьма полезной для использования в качестве справочника по натурным исследованиям, статистической и картографической обработке полученных данных, математическому моделированию, геоэкологической интерпретации результатов и созданию теоретических схем геосистемного анализа.

В то же время нельзя утверждать вслед за автором, что разработана новая парадигма исследований, поскольку содержание книги основывается на идеях различных научных школ в географии и экологии, а Э.Г. Коломыц дает им свою новую, в значительной мере теоретически углубленную и вместе с тем территориально развернутую трактовку.

Основное содержание книги нацелено на решение проблем изучения комплексности и пространственной связности территориальных объектов с использованием моносистемных и полисистемных моделей в понимании В.С. Преображенского, а объединение географических и экологических подходов к познанию природных систем в работе выполнено по схеме триады И.П. Герасимова: среда, процессы, свойства. Вместе с тем следует отметить, что средовой подход является не исключительно экологическим, а скорее общенаучным и географически значимым.

¹ Коломыц Э.Г. Экспериментальная географическая экология. Записки географа-натуралиста. — М.: Товарищество науч. изданий «КМК», 2018. — 716 с.

Суть предпринятого ландшафтно-экологического исследования составляет анализ связей внутри геоэкосистемы и между системами, и в этом заключаются специфика и научно-методическое значение экспериментальной географической экологии. Ландшафтно-экологический анализ проведен на специально подобранных экспериментальных полигонах с извлечением массы полевого фактического материала по различным регионам России. Основные модели и методы статистической обработки больших массивов данных (метрика евклидова расстояния, регрессионный анализ, теоретико-информационные методы оценки тесноты межкомпонентной сопряженности, теоретико-множественные модели выявления свойств контрастности и включения с помощью мер сходства, кластерные и другие таксономические модели функциональной организации и устойчивости) давно известны и широко применяются в научных исследованиях, но получают у Э.Г. Коломыца своеобразное системное выражение и содержательную интерпретацию при решении конкретных задач. Важным также является разработка и применение различных количественных индексов для сравнительно-географических исследований, моделирования и картографирования. Однако предлагаемые меры связности, во-первых, не являются единственными, а во-вторых, недостаточно теоретически обоснованы, поэтому разработанные автором ландшафтно-экологические модели — это скорее эмпирико-статистические, поисковые объяснительные схемы, базируясь на которых необходимо продолжать изучение и решение как старых, так и новых проблем ландшафтной экологии.

Состояние геоэкосистемы отображается набором ее характеристик — компонентов радиус-вектора, когда смена состояния объекта рассматривается как преобразование такого вектора и его компонентов. Матрица частных коэффициентов связи состоит из векторов-столбцов, каждый из которых описывает частотное распределение соответствующего явления в пространстве градаций данного фактора. Такая матрица отражает систему экологических ниш реализации рассматриваемого явления (обычно проявления свойств растительного покрова и почвы) на множестве значений данного фактора. По этой модели разработаны новые содержательные интерпретации результатов информационно-статистического моделирования и прогнозирования природных экосистем, когда трансформация одних состояний или характеристик в другие осуществляется операциями с их экологическими нишами, а ожидаемые изменения выявляются по каналам связей факторных сдвигов относительного положения ниш.

На примере территории Волжского бассейна и его окружения продемонстрирована единая региональная система ретроспективных (палеогеографических) и теоретических (расчетных) прогнозных моделей природных экосистем, описывающих состояния их почвенно-фитоценологического ядра в прошлом, настоящем и будущем. По аналитическим и картографическим моделям установлены закономерности структурного и функционального отклика зонально-региональных геоэкосистем на глобальные климатические сигналы с получением такой развертки ландшафтно-геофизических связей, которая обеспечивает эффективное использование метода актуализма в ретроспективном экологическом прогнозировании. Представленные в палеопрогностической концепции методические и теоретические разработки будут полезны при решении проблем биоэкологического и геосистемного мониторинга путем создания региональных моделей глобальных изменений природной среды.

В тексте монографии трудности вызывает неоднозначное понимание таких базовых терминов, как полиморфизм, или главное авторское понятие «экспериментальная географическая экология», поэтому книге не помешал бы толковый словарь основных используемых терминов со строгим определением их значения.

В авторской трактовке экспериментальная геоэкология ставит своей целью «разработку научно-методических основ пространственного функционального мониторинга с установлением эмпирических локальных и региональных ландшафтно-экологических связей, определяющих механизмы реакции экосистем на климатические тренды» (с. 13). В таком смысле экспериментальный подход должен включать все мыслимые процедуры мониторинга — от наблюдения до моделирования и прогнозирования, что и реализовано в обсуждаемой книге. В частности, автор считает, что «сущность экспериментального ландшафтно-экологического исследования состоит в разработке количественных эмпирико-статистических моделей и в проведении численных экспериментов с моделями для решения поставленных задач» (с. 15). А.А. Крауклис¹ под экспериментом понимал исследовательскую работу с натурной моделью, представленной ландшафтным трансектом географического стационара (наблюдение, пассивный эксперимент). Одновременно он считал, что активный эксперимент предполагает существенное вмешательство в структуру географических систем, что, например, происходит вследствие извержения вулканов или при антропогенных нагрузках на природу в результате рубок или пожаров в лесах, капитального строительства. В книге Э.Г. Коломыца такие возможности подробно рассматриваются в последних главах.

В заключительной части монографии рассмотрен ряд актуальных эколого-географических проблем и намечены контуры их решения. Автор считает, что для успешного развития новой природоохранной стратегии и создания системы мониторинга, обеспечивающей ее реализацию, несомненное значение будет иметь познание локальных и региональных форм природно-территориальной организации с построением комплексных геоэкологических моделей, а также разработка теории и методов ландшафтно-экологического прогнозирования.

¹ Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. — Новосибирск: Наука, 1979. — 214 с.

Опубликованная монография — серьезный фундаментальный труд, а совсем не «записки». В нем представлены содержание и задачи экспериментально-мониторинговой географической экологии на современном уровне развития наук о Земле, развита методология эмпирико-статистического моделирования в географической экологии, показаны результаты ее применения для сбора и обработки полевого материала, его формализованного анализа и вычислительного эксперимента. Дополнительный интерес вызывают представленные схемы и графики с теоретических, практических и образовательных позиций возможного использования.

Адресуя свою работу широкому кругу специалистов биогеографов и физико-географов, автор стремился к тому, чтобы в созданных им ландшафтно-экологических моделях и в их содержательном анализе экспериментальная геоэкология смогла приобрести эффективный формализованный инструмент анализа и прогноза. Этот инструмент использует достаточно простые и доступные методы дискретной математики для обработки и обобщения массового эмпирического материала, получаемого при традиционных полевых и камеральных геоботанических и ландшафтных исследованиях. Разработанные методы моделирования и результаты анализа региональных и локальных моделей призваны служить дальнейшему развитию теории географической экологии.

А.К. Черкашин, Ю.М. Семёнов