

цию. Моделирование педагогических процессов помогает создать среду, в которой участники учатся понимать друг друга даже при разных уровнях подготовки. Игра "Роботы" позволяет студентам ощутить сложность процесса управления ученическим коллективом, а игра "Конструктор" формирует у студентов умения и навыки передачи информации. Большое значение в курсе методики преподавания экологии имеют упражнения, направленные на установление обратных связей, выработки умений корректировать свои действия при поступлении как положительной, так и отрицательной обратной связи.

Проектное обучение в преподавании экологии особенно актуально. Оно позволяет ре-

ализовать не только творческие возможности личности, но развивает умения логического мышления, формирует основы корпоративной деятельности, сопровождаются подготовкой разнообразного дидактического материала, методической разработкой структуры урока по экологии.

Реализация активных методов в подготовке будущих педагогов повышает интерес к учебным занятиям. У студентов вырабатываются навыки фасилитационного поведения на уроке.

Знакомство студентов в курсе методики преподавания с новыми подходами в обучении особенно важно при становлении будущего преподавателя экологии.

УДК 574:911.52

**В.Д. Малюченко**

## **ПРОБЛЕМЫ И ОПЫТ СИНТЕЗА ЭКОЛОГО - ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В ДЕШИФРИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Хотя совершенно ясно, что решение задач синтеза бесконечно разнообразно, становится к настоящему времени всё понятнее, что это бесконечное разнообразие может быть наиболее полно представлено конечным набором системных задач в дешифрировании геосистем. Разработка набора взаимосвязанных задач синтеза может происходить в результате применения некоторых принципов и механизмов, согласно которым классифицируются, обобщаются, конструируются и организуются экологические и географические знания, что ведёт к новому осмыслению и пониманию.

Изучение пространственной поверхности Земли исторически связано с традиционной географией, которая в своём развитии привела к возникновению нетрадиционных направлений исследования. Так Д. Харвей выделяет соответствующие этим направлениям три школы: ландшафтную, экологическую (география выступает в качестве науки, изучающей взаи-

модействие между человеком и окружающей его природной средой) и размещенческую (география - изучающая местонахождения объектов и явлений на земной поверхности).

Характерной чертой современной географии является также и то, что одной из центральных её проблем становится проблема исследования характеристик разноуровневого взаимодействия природных и социально - экономических составляющих нашей планеты. В этой связи понимание и выявление механизмов синтеза знаний приводит нас к новому видению познавательной и профессиональной деятельности человека в планетарном, региональном и локальном масштабах.

Исследователь, стремясь углубить и расширить свои знания, идет либо по пути совершенствования методов и средств экспериментирования, либо по пути развития соответствующих идей, гипотез и концепций. Первый путь связан с наблюдением, с описанием и измере-

нием изучаемого явления, процесса и объекта, второй - с попыткой объяснения, предвидения, управления и понимания изучаемой сущности. Научные знания не могут относиться только к конкретным результатам наблюдений - они содержат концепции, гипотезы, которые помогают осмыслить эти данные. Сложное взаимодействие между научными концепциями и данными наблюдений ведут к приращению, развитию и углублению знания. Сказанное можно обосновать и тем, что со временем увеличивается объём экспериментальной эколого-географической информации и одновременно происходит процесс повышения её точности. С другой стороны, более четкими и определенными становятся научные представления о сути происходящих явлений и процессов в окружающей среде, а также выявляются новые границы непознанного.

Расширение теории ландшафтоведения происходит путем выделения новых категорий природных комплексов, например, парагенетических, по Ф.Н. Милькову. Представления о моносистемной и полисистемной моделях (В.Н. Преображенского), полиструктурности (В.Н. Солнцева, В.А. Бокова) призваны выявить сложность организации природы. Предпринимаются усилия отразить закономерности ландшафтной упорядоченности на языке математики (И.Н. Степанов, А.С. Викторов) и теории фракталов (Ю.Г. Пузаченко).

Необходимость методологического обоснования принципов, лежащих в основе эколого-географического описания ландшафтов, прежде всего связано с тем, что моделирование геосистем математическими методами часто "огрубляет" явление и объект исследования. Многие геосистемы настолько сложны, что упрощение их и схематизация отделяют модель от реального мира, и она приводит к искажению действительности. Поэтому основную трудность мы видим в правильном определении методологической основы описания, так как без такой основы теряется познавательный и практический смысл.

К основным свойствам любой системы относится её целостность и единство по отношению к внешней среде. Свойство целостнос-

ти можно раскрыть рядом других тесно взаимосвязанных относительно самостоятельных характеристик: 1) интегративностью качеств системы; 2) структурной компонентностью; 3) функциональностью; 4) развитием геосистемы в пространстве и времени. В описании характеристик и выделении принципов окружающей среды возникают довольно сложные проблемы синтеза. Трудными являются вопросы иерархичности и соотнесенности принципов с природными комплексами и обоснованностью выделения принципов. Например, как принцип эмерджентности согласуется с принципом энтропии? Каково взаимодействие принципа затухания процессов у природных систем с принципом функционирования ритмичности? В чём состоит сущностное сходство принципа кратчайших путей и наименьшего сопротивления с принципом управления и прогнозирования?

В чём состоят основные трудности синтеза знания в дешифрировании аэрокосмических фотоснимков? Они остаются неодинаковыми при построении алгоритмов дешифрирования пространственных моделей. Здесь приходится прежде всего производить тщательную инвентаризацию уже существующих описаний, теорий и моделей, связать их в одно целое и представить эту совокупность знаний в единой системе. Мы столкнулись с тем, что для многих явлений и процессов окружающей природной среды нет однозначного описания - данные различных авторов весьма существенно отличаются друг от друга.

Исходным пунктом методологического обоснования синтеза в дешифрировании служит факт определённого соответствия между моделью и эколого-географической системой, когда исследователь осознанно использует объективные системные свойства изучаемого объекта и кладёт их в основу построения знаковой модели. Эти характерные свойства в наших исследованиях систем взяты в основу идеального случая синтеза знания в построении алгоритмов дешифрирования по следующим параметрам: 1) анализа требований, предъявляемых к геосистемам; 2) составления спецификаций; 3) изучения известных решений;

4) построения функциональных и структурных схем; 5) анализа результатов на внутреннюю непротиворечивость; 6) обратной связи и коррекции действий и моделей; 7) обобщённых оценок результатов.

Одной из важнейших задач на пути формирования эффективных познавательных и профессиональных действий человека является создание адекватных методик отслеживания динамики процессов при установлении и актуализации разного рода зависимостей и связей.

Первым и основным положением развиваемого нами подхода был системный метод изучения внутренней динамики познания и механизмов формирования новых познавательных и профессиональных действий с использованием синтеза географических, педагогических, психологических, технических и экологических знаний.

Второе теоретическое основание непосредственно вытекает из первого. Динамика процесса формирования действий была бы недоступна (поверхностна) для анализа без специальных приёмов выделения основных действий и привязки её операционного состава к структуре дешифровочного процесса.

Третий принцип обуславливает реализацию двух первых и базируется на допущении возможностей создания экспериментальных приёмов, позволяющих адресовать разрабатываемые способы в состав анализируемых и синтезируемых систем связи в процессе формирования действий. Отсюда третий принцип методики - тестирование всех компонентов связей, вовлекаемых в физический и умственный процессы.

Общей характеристикой методики всех серий являлось то, что сравнительная оценка эффективности формирования дешифровочных действий в обучающих экспериментах осуществлялось на разном количестве новых действий с применением оригинальной методики и программируемого учебного комплекса "Эврика - I". Такой синтезированный подход принципиально отличает разработанную методику от существующих в дешифрировании.

В дешифрировании ландшафтов Средней Азии и юго-восточного Казахстана по космическим фотоизображениям обучались более 360 студентов третьего курса факультета географии и геоэкологии ВГУ. Особенности построения алгоритмов дешифрирования требуют от студентов, как правило, значительных усилий и затрат времени. Но если обучаемому создаются идеальные условия (освещённость, температура, минимум вспомогательных действий, оперативный машинный контроль, анализ и исправление допущенных ошибок), то время на процесс дешифрирования сокращается почти в два раза, а также эффективность умений и навыков возрастает.

Таким образом, четыре группы факторов определяют успешность дешифрирования: 1) свойства снимка; 2) особенности человеческого восприятия; 3) условия работы; 4) синтез используемых знаний в применяемой методике.

Проблема становления эколого-географических дешифровочных умений является сложной и включает: формирование алгоритмов структурно-поисковых и логических действий, эвристических способов решения перцептивных, диагностических и поисковых дешифровочных задач, приёмов оценки ситуаций. До сих пор остаются не разработанными оптимальные структуры эталонов и их методика применения.