

Боков В.А. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО АУДИТА

Цель работы – анализ возможностей использования географических подходов (принципов, законов, методов) при проведении экологического аудита предприятий и территорий. Территории являются особым типом географического пространства с присущими им пространственными и временными качествами, учет которых позволяет получить дополнительную информацию, важную для экологических оценок.

Объектом исследования выступают пространственно-временные аспекты территориальных систем, рассматриваемые под углом зрения целей и задач экологического аудита.

В основу исследования положены работы разработки, проводимые в рамках выполнения научных тем кафедры геоэкологии: «Пространственно-временные основы организации геосистем» и «Географические основы экологического аудита».

В качестве метода исследования использована совокупность методов пространственно-временного анализа территориальных систем, развитая в географии и других науках о Земле.

Под экологическим аудитом понимается совокупность процедур комплексной оценки экологического состояния объектов или целых территорий, направленных на получение объективной картины их состояния с целью выработки оптимального функционирования, получения максимального эколого-социально-экономического эффекта. По Н.Ли [4] это систематический процесс объективного получения и оценивания данных, выяснение меры соответствия между этими утверждениями и установленными нормативно-техническими документами и критериями и доведение результатов этой работы до клиента. Функции экологического аудита очень широки. Чаще всего, аудит направлен на установление соответствия деятельности предприятия требованиям экологического законодательства, уточнение собственной экополитики, выявление источников потенциальных рисков с целью повышения эффективности работы предприятия. В отличие от экологических проверок Министерства экологии, носящих преимущественно фискально-ограничительный внешний характер, экологический аудит выполняет прежде всего консультационные и предупредительные функции. Он позволяет выявить слабые места и сферы в системе деятельности промышленных и сельскохозяйственных предприятий, организаций, рекреационных комплексов, жилищ, школ, торговых предприятий [6, 8]. Особое место занимает аудит территорий вследствие их сложности.

Экологический аудит эффективен в форме экологической оценки при приобретении или передаче недвижимого имущества, земельных участков, проектов. Проверки могут определять проблемы ответственности, слабые места в системе менеджмента и сферах риска. Это расширяет сферу его применения. Его проведение является выгодным для субъектов хозяйственной деятельности.

В процессе экологической части аудита производят:

1. ознакомление с принципами и методикой комплекса процедур регулирования состояния окружающей среды: управления, маркетинга, консалтинга, аудита, сертификации, нормирования;
2. изучение нормативно-правовой базы и стандартами аудирования и консалтинга;
3. анализ рынка экологических товаров и услуг;
4. изучение методики и процедур экологического аудита и консалтинга;
5. выявление предприятий, подлежащих приватизации, неблагополучных с точки зрения экологии, определение первоочередных природоохранных мер;
6. определение степени экологической опасности предприятия.

Благодаря экологическому аудиту достигается оценка согласованности действий с экологическим законодательством, что повышает эффективность работы предприятия, определяются пути уменьшения отходов и затрат, улучшение социального имиджа предприятия.

При проведении экологического аудита географические знания необходимы во многих случаях.

География – наука о пространственно-временной структуре биосферы. Знание законов пространства и времени позволяют получить более достоверную информацию. Современные исследования экосистем (объектов экосферы) опираются преимущественно на субстанциональные (вещественно-энергетические) аспекты явлений. Значительно меньше используются пространственно-временные характеристики. Последние являются более экономными (в информационном и экономическом смысле) в способах описания. Показано, что на основе пространственного и временного анализа можно уточнить структуру и организацию ландшафтных экосистем, получить более репрезентативную информацию о них [1]. Пространство и время рассматривается, как особым образом закодированная информация. Геометрия – это своего рода структурная память экосистем. Основные закономерности организации экосферы можно объяснить на базе пространства и времени. Пространственный, в частности геометрический, анализ позволяет более экономно и полно описать ситуацию (идея Уиллера), раскрыть экологический потенциал, собрать информацию. Пространство и время выступают как условия существования явлений и как форма их существования.

Пространство и время – это разновидность ресурсов, которые тоже требуют охраны и бережного использования. Эффективность функционирования объекта (предприятия, охраняемой территории, рекреационного комплекса и др.) во многом зависит от его пространственной структуры и от того насколько режим его работы вписывается в эту структуру и временной режим природных циклов.

Географические знания следует использовать при проведении следующих блоков экологического аудита:

1. При оценке экологического состояния недр, воздушного бассейна, поверхностных и подземных вод, почв, растительного покрова, животного мира, искусственных насаждений, зданий и сооружений, производственных помещений. Здесь необходимо использование методов и приемов геоэкологической экспер-

тизы [5], знание закономерностей функционирования ландшафтных систем, использование методов экологического картографирования территории.

2. При анализе правовых основ функционирования объектов важно произвести оценку реальных и возможных угроз как объекту со стороны других объектов, так и другим объектам со стороны данного объекта. Выявление ландшафтно-геохимических арен и парадинамических систем, в пределах которых находится объект, позволяет увидеть сопряжение объекта с другими. Это позволяет выявить источники потенциальных рисков с целью повышения экономических показателей деятельности, профилактики и предотвращения ущерба.

Это возможно на основе изучения многообразных форм переносов в атмосфере, в поверхностных и подземных водах, в ходе биогеохимических круговоротов загрязняющих веществ. Отсюда облегчается выявление возможности экологического страхования и экологической сертификации объекта, а также определение экстерналий (внешних) эффектов, производимых предприятиями, экологических, экономических и социальных последствий воздействия данного объекта на другие с учетом распространения в пространстве и времени.

3. При определении оптимальных режимов выбросов загрязняющих веществ предприятием с учетом ПДВ (разрешенных государственными органами), возможностей торговли разрешениями на выбросы (передача части этих прав другим предприятиям или получение части таких прав от других) важно оценить уровень экологической устойчивости геосистем. Знание законов рассеяния и концентрация загрязнителей в соответствии с законами функционирования геосистем позволяет прогнозировать распределение загрязнений по местоположениям. Пока в современных методиках расчета ПДВ этот аспект учитывается крайне мало.

4. Получение и использование географической информации, упомянутой в пунктах 1,2,3, позволяет повысить эффективности работы, найти пути уменьшения отходов и затрат предприятий в целом.

5. Географические методы необходимы для расчета различных видов экономической стоимости природных ресурсов, величин затрат на восстановление ресурсов, величину ренты, связанной с ресурсами, альтернативную стоимость, определение затрат на охрану территории, для определения геоэкологических эквивалентов экономической стоимости [7].

Значительное место занимают географические подходы при получении и уточнении экологической информации. Экологические оценки (состояния, ситуации и др.) даются в условиях большого недостатка информации, что обусловлено практическим отсутствием специализированных экологических служб контроля состояния природных, природно-техногенных и социальных объектов. Госуправления по экологии не имеют достаточных средств и кадров для ведения полного квалифицированного контроля. Для получения экологической информации используется информация ведомств (Госкомгидромета, Госкомгеологии, сельскохозяйственных и лесных служб и др.). Пространственно-временная структура их наблюдений более или менее подходит для получения репрезентативной информации о функционировании тех или иных природных сред. Однако система взаимоотношений субъектов и объектов в экосистемах имеет во многих случаях иные пространственно-временные характеристики, что создает много проблем в интерпретации точечных и моментных наблюдений. Количество последних явно недостаточно для получения представлений о ситуации в пределах каждого природного выдела. Поэтому необходимы некие процедуры, позволяющие произвести пространственную и временную интерполяцию и экстраполяцию точечных и моментных наблюдений. Совершенно ясно, что формальная математическая интерполяция и экстраполяция в этом случае непригодна, так как изменение экологических характеристик происходит в большой зависимости от ландшафтной структуры, пространственная неоднородность которой очень велика и значительно превышает пространственную дискретность точек наблюдений. Временная изменчивость характеристик геосистем также очень велика.

Исходной основой для получения территориальной картины экологических условий могут выступать ландшафтные карты плюс тематические карты: почвенная, геоморфологические (генетические, морфометрические и пр.), гидрологические, растительности, рыхлых отложений и др. В случае, если загрязнение или другой тип техногенного воздействия на территорию имеет фоновый характер, каждый ландшафтный выдел выступает естественной элементарной единицей, в пределах которой можно ожидать определенного однородного уровня загрязнения. Эта однородность может иметь место лишь относительно короткое время после выпадения загрязнений. Затем начинаются процессы их перераспределения в соответствии с характером движения воздуха, воды, минеральных веществ, биогенных веществ.

Однако при точечном или линейном распределении загрязнителей предыдущий принцип перестает работать. В этом случае необходимо учитывать характер распространения загрязнений от точечных и линейных источников.

Например, в пределах Крыма выделено 132 типа природных ландшафтов на уровне групп типов местностей [3]. Ландшафтных местностей гораздо больше – ориентировочно можно считать, что их около 400 типов. Урочищ и, тем более, фаций гораздо больше: в Крыму видов ландшафтных фаций существует, вероятно, около 4000.

Существует необходимость организовать в пределах каждого типа фаций экологические наблюдения. Ясно, что это невозможно по техническим (отсутствие достаточного количества приборов и наблюдателей) и экономическим (это потребует очень больших расходов) причинам. Точек наблюдений гораздо меньше – примерно на два порядка. Однако проблемы на этом не заканчиваются. Ландшафтные выделы значительно преобразованы хозяйственной деятельностью. Тем самым появляется множество природно-антропогенных комплексов – их в несколько раз больше по сравнению с природными.

Таким образом, количество территориальных выделов, в пределах которых наблюдается определенная

специфическая картина формирования полей загрязнений, на несколько порядков выше по сравнению с участками, на которых производятся наблюдения.

Аналогичная картина складывается по двум другим блокам информации: по временным моментам наблюдений и по количеству характеристик (параметров). Наблюдения не охватывают всего спектра изменений (колебаний) экологических характеристик: минимумов, максимумов, циклов, ритмов и т.д. Очень мало характеристик фиксируется в точках наблюдений. Достаточно привести такой пример. Известно несколько тысяч загрязнителей воздуха и примерно 20 тысяч загрязнителей воды. Однако реально наблюдаются 10–20 загрязнителей.

Каковы пути решения данных проблем?

1. Повышение пространственной частоты наблюдений. Она может быть повышена за счет пространственной интерполяции и экстраполяции наблюдений. В основу такой процедуры должна быть положена информация о ландшафтной структуре. Важно знать степень различий и сходства ландшафтных выделов. Математическая интерполяция в прямом виде невозможна, поскольку природная дифференциация между точками очень велика. Выведено соотношение $G_l \gg G_r \gg G_g$ [2], которое показывает, что градиенты на локальном уровне выше, чем на региональном, а на последнем выше, чем на глобальном. Иными словами, чем крупнее масштаб, тем выше пространственные градиенты.

Возникновение дифференциации связано с многими факторами. Выявлены факторы, ответственные за пространственную дифференциацию на разных пространственных уровнях.

2. Поэтому необходимо использовать ландшафтно-географическую интерполяцию, в основе которой находится выделение геосистем соответствующего ранга (на каждом уровне свой тип геосистемы) и в их пределах определение пространственных различий (трендов и пр.). Далее выделяются еще несколько уровней: склоны крупных горных массивов (Чатырдаг, Куболача и др.), небольших горных массивов (г. Святая на Карадаге и др.), небольших гряд (хр. Голлер и др.) и холмов. На каждом уровне действуют свои факторы, определяющие пространственную дифференциацию солнечной радиации, атмосферных осадков, поверхностного стока, снега и др.

Географические подходы позволяют оптимизировать временные масштабы наблюдений за счет хорошего знания характера функционирования и динамики геосистем, ландшафтов, экосистем. Тем самым появляется возможность рассчитывать экологические риски на основе знания вероятностей событий, определения типа распределения процессов: нормальный, логнормальный, биномиальный, пуассоновский и др.

Таким образом, знание законов пространственно-временного функционирования геосистем, их пространственного сопряжения позволяет углубить уровень экологического аудита. Географический подход должен стать одной из фундаментальных основ аудиторской деятельности.

Источники и литература

1. Боков В.А. Пространственно-временной анализ в территориальном планировании. – Симферополь: ТНУ, 2003. – 175 с.
2. Боков В.А., Иванов Ю.Б. Соотношение форм рельефа и физико-географической среды на разных пространственных уровнях. Тезисы докладов Международного симпозиума «Геоморфологические процессы и окружающая среда». – Казань, 1991. – С. 87–88.
3. Гришанков Г.Е. Ландшафтная карта Крыма. В кн. Выработка приоритетов: новый подход к сохранению биоразнообразия в Крыму. – Вашингтон (США): BSP, 1999. – 257 с.
4. Норман Ли. Экологическая экспертиза. – Москва: ЭКОПРОС, 1995. – 184 с.
5. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу. Междисциплинарный подход, функциональные типы, объектные ориентации. – Симферополь: Таврия, 1999. – 413 с.
6. Серов Г.П. Экологическая безопасность населения и территорий Российской Федерации (Правовые основы, экологическое страхование и экологический аудит). – М.: Анкил, 1998. – 206 с.
7. Черванев И.Г., Боков В.А. Качество природы как потребительская стоимость (основы инвайронментальной экономики) // Культура народов Причерноморья. Научный журнал. Специальный выпуск по экономике окружающей среды. – Симферополь, 2001. – С.185–196.
8. Framework for Ecological Risk Assessment./ Risk Assessment Forum /U/S/ Environmental Protection Agency. - Washington, 1992.

Агаркова-Лях И.В., Скребец Г.Н.

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ МОРЯ

Актуальность темы. Контрастность суши и моря в береговой зоне и их активное вещественно-энергетическое взаимодействие позволяют рассматривать береговую зону в качестве яркого примера парагенетического ландшафтного комплекса. Применение парагенетического подхода для осуществления экологического мониторинга в береговой зоне дает возможность оценить экологическое состояние береговой зоны на основе изучения вещественных потоков между сушей и морем.

Вопросы, связанные с организацией экологического мониторинга освещены в современной научной литературе достаточно детально и полно [1]. Однако мониторинговые исследования береговой зоны моря имеют свои методические особенности, касающиеся как выбора параметров слежения, так и в целом организации натурных наблюдений. Определяется это, прежде всего, специфическими свойствами береговой