
С. КОСТОВСКА, А. В. АНТИПОВА

ЭКОТОНИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА*

В статье рассматриваются вопросы экотонизации ландшафтов как результата влияния природных и антропогенных факторов, а также причины возникновения экологических проблем на экотонных территориях.

Ключевые слова: экотон, антропогенная трансформация ландшафтов, изменение климатических условий, экстремальные ситуации, экологические проблемы.

Закон обязательного соответствия взаимодействующих явлений и процессов («Всякое явление (процесс), изменяясь, требует соответствующего изменения других явлений (процессов), с ним взаимодействующих») может рассматриваться как закон территориальной пропорциональности в развитии как территории, так и общества, то есть при взаимодействии элементов природно-антропогенных систем необходимым условием их функционирования является их соответствующее взаимное развитие (Анучин 1978: 26).

Длительная эволюция взаимодействия общества и природы обусловила появление особых закономерностей, возникших в результате хозяйственной деятельности людей (общественные и производственные отношения, специфические факторы развития общества и т. п.). Однако возникшие закономерности не просто сосуществуют с законами природы, а в новой форме продолжают действие ее общих законов, так как «...все общественные законы в определенном смысле носят естественный характер, неестественных законов в материальном мире вообще не существует!» (Там же: 31).

Экотоны, представляющие собой, по мнению В. С. Залетаева, «швы» – соединения между природными и/или природно-антропогенными системами, являются своеобразными руслами геохимических и энергетических потоков, несущих с собой «потенциальную угрозу глубоких и быстрых трансформаций природных систем»

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 11-06-00143.

(Залетаев 1997: 12). Неустойчивость параметров абиотической среды переходных территорий является одной из важнейших характеристик, к которым должны адаптироваться компоненты системы.

Процесс антропогенной трансформации ландшафтов приводит к формированию обширных пространств, представляющих собой переходные зоны между естественными (слабоизмененными, условно-естественными ландшафтами) и природно-антропогенными (в том числе техногенными) системами. Таким образом, происходит расширение природных экотонных пространств и формирование новых переходных территорий – геоэкотонов, которые зачастую бывают шире, чем их естественная основа. В целом экотонизация пространства (геоэкотонизация) может рассматриваться как географическое явление или процесс, при котором происходит изменение пространственной организации ландшафтов и их частей под действием природных и антропогенных факторов, в результате чего появляются различного рода экотонные системы, или геоэкотоны (Бобра 2007).

Значительное влияние на экотонизацию территории оказывают трансформации, происходящие в окружающей природной среде в результате изменения климатических условий, наблюдаемых в последние годы. Результаты исследований, представленные в работах сотрудников ИГ РАН, не только дают представление об изменении природных условий и трансформации компонентов ландшафтов, но и позволяют осуществлять прогнозирование изменений экологической обстановки и вероятность возникновения экстремальных ситуаций как природного, так и техногенного характера (Кочуров 2004; 2006).

Как показывают проведенные ранее исследования, детерминированной составляющей осуществляемого прогноза (прогноznым фоном) могут служить изменяющиеся показатели водно-теплового баланса (температура и осадки), связанные с определенным характером глобальных изменений природной среды и климата. В качестве сценариев глобального изменения климата могут быть использованы результаты численных экспериментов на совместных моделях общей циркуляции атмосферы и океана, оценивающие влияние на климат увеличивающейся концентрации углекислого газа в атмосфере, а также палеоклиматическая реконструкция потепления климата в различных регионах, известная как голоценовый клима-

тический оптимум 5000–6000 лет назад (независимый сценарий глобального потепления на 1 °С).

Наибольший интерес представляет анализ изменений климата для регионов с высокой долей экотонных пространств. При этом прогнозируемые климатические изменения на большей части территории России, выражающиеся в предполагаемом потеплении и некоторой гумидизации климата, могут иметь как положительное, так и отрицательное значение для конкретных регионов. Согласно модельным оценкам, в европейской части России и на юге Сибири ожидается повышение как зимних, так и летних температур воздуха (зимние температуры могут повыситься в среднем на 3–4 °С, а в северной половине Русской равнины это повышение может достигать и более 4 °С). Летнее потепление в тех же регионах окажется слабее зимнего. На Русской равнине оно не будет превышать 1–2 °С, а во внутриконтинентальных районах Сибири достигнет 2–3 °С. Что касается годовых сумм осадков, то модельные сценарии не предполагают заметного их изменения в большинстве регионов России, в том числе на юге Русской равнины, на Среднем и Южном Урале, на юге Западной и Средней Сибири, а также в лесной зоне ЕТР. Здесь возможно увеличение/уменьшение годовых сумм осадков в пределах 50–100 мм, что не должно привести к сколько-нибудь заметным изменениям в ландшафтах (Кренке, Чернавская 2003).

Таким образом, можно говорить о том, что и модельные, и палеосценарии свидетельствуют о будущем потеплении и некоторой гумидизации климата в большинстве регионов России, что дает основание сделать вывод об ослаблении в этих регионах общей суровости климата и об улучшении условий жизни населения в зимний период, равно как и об упрощении решения ряда хозяйственных задач, в том числе в области энергоснабжения. В то же время за счет аридизации климата в южных районах могут возникнуть дополнительные трудности, связанные с утратой продуктивных земель или ухудшением условий питьевого водоснабжения. По сравнению с приведенными модельными данными, непосредственные наблюдения за климатом XX в. показывают более сложную картину региональных климатических изменений. Если для большинства районов здесь также отмечается смягчение климатических условий,

то для северо-запада Русской равнины и для Якутии характерна тенденция к зимнему похолоданию и усилению общей суровости климата (Кренке, Чернавская 2003; Золотокрылин и др. 2012).

Опираясь на приведенные выше общие результаты климатических прогнозов, можно предположить, что изменения компонентов ландшафтов приведут к последовательному изменению в первую очередь экотонных территорий, находящихся на границе двух сред (суша – море), в полосе между двумя природными зонами (лесотундра, лесостепь) или на контакте двух ландшафтов, резко различающихся по условиям своего формирования (долины транзитных рек, пересекающие пустыню) и др.

Выбранная в качестве ключевого региона территория Западной Сибири представляет собой обширную низкую, сильно заболоченную равнину, которая прорезается многочисленными речными долинами системы реки Оби. Западной границей региона служат предгорья Урала, восточной – долина реки Енисей. На севере регион открыт к бассейну Карского моря, на юго-западе его ограничивают предгорья Алтая, а на юге территория Западной Сибири сливается с равнинами Казахстана. На всем пространстве Западной Сибири четко проявляется природная зональность. С севера на юг, сменяя друг друга, здесь формируются ландшафты арктической и типичной тундры, лесотундры, северной, средней и южной тайги, смешанных лесов, а также лесостепные и степные ландшафты. Одной из очень характерных особенностей Западной Сибири можно считать широкое развитие зоны вечной мерзлоты, южная граница которой проходит несколько севернее 60-й параллели.

Несомненно, указанные особенности природных условий Западной Сибири играют очень важную роль в ее современном хозяйственном освоении и оказывают существенное влияние на формирование современных экологических ситуаций, в том числе и экстремальных. Участки с чрезвычайно глубоким изменением природных свойств рассматриваемой территории приурочены преимущественно к ареалам нефте- и газодобычи, трассам продуктопроводов и локальным площадям промышленных центров. Особую группу ареалов повышенной экологической опасности представляют места захоронения радиоактивных отходов, ракетные полигоны и места проведения подземных ядерных взрывов.

Разработка прогнозных карт экстремальных экологических ситуаций, которые могут возникнуть в XXI в. в результате природных катаклизмов (резкое потепление климата и др.), техногенных катастроф (за счет неадекватного использования технических систем), а также чрезмерного усиления антропогенной нагрузки в условиях резкого превышения пределов использования природного потенциала при дальнейшем освоении и развитии территории, позволяют не только выделять современные ареалы экстремальных (наиболее острых) экологических ситуаций, но и определять наиболее уязвимые регионы при возникновении перечисленных катаклизмов.

Выявленные для территории России климатические экстремумы последнего столетия позволяют предположить, что в Западной Сибири в прогнозном будущем будет сокращаться площадь с холодно-температурным экстремумом, а средний из абсолютных минимумов температур не будет опускаться ниже $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$. Значительно возрастет продолжительность экстремально высоких температур, что приведет к смещению границ таких областей к северу. В результате на юге сократятся летние осадки, что в сочетании с повышением температур создаст опасность засух и пожаров, граница которых продвинется к 60° с. ш. от $55\text{--}56^{\circ}$, где она располагалась в XX в. Потепление и усиление ветров на севере региона также могут привести на открытых пространствах тундры к дефляции почв легкого механического состава. Относительно стабильным климатический режим может оказаться на сравнительно небольшой территории в центральной части региона (Кочуров и др. 2006; Кренке, Чернавская 2003).

Одной из самых серьезных экологических проблем будущего Западной Сибири может оказаться нарушение режима многолетне-мерзлых почво-грунтов, занимающих значительные площади в северной части региона и в условиях потепления климата подвергающихся разнообразным процессам трансформации. Изменения могут возникнуть и в гидрологическом режиме, что спровоцирует возникновение ряда гидрологических экстремумов. В частности, может более жестко проявиться зона с экстремально низким годовым стоком, локально возникнут зоны развития интенсивных процессов заболачивания, зоны экстремальных наводнений на застро-

енных территориях, а также зоны значительного ухудшения качества природных вод (Коронкевич и др. 2010).

Вместе с тем следует учитывать и тот факт, что развитие природных экстремальных ситуаций, связанных с климатическими изменениями, имеет достаточно плавный временной ход, а изменения, связанные с активными антропогенными процессами освоения нефтегазовых месторождений Западной Сибири, носят зачастую непредвиденный характер и развиваются очень быстро (по сравнению с природными).

Учитывая то, что нефтегазоносная провинция охватывает практически всю территорию Западной Сибири и выходит на шельф Северного Ледовитого океана вплоть до северной оконечности Новой Земли, экстремальные экологические ситуации, связанные с этим видом антропогенного воздействия, будут возникать на всем пространстве региона, усиливая экстремальность уже имеющихся ареалов с острой экологической обстановкой. При этом будет усиливаться экотонизация пространства, что приведет к возникновению новых экотонов и расширению существующих, с формированием сложных комплексов экологических проблем, таких как нарушение мерзлотного режима почвогрунтов, химическое загрязнение почв, загрязнение атмосферы, поверхностных и грунтовых вод, вырубка лесов, деградация лесных массивов и пастбищ, уменьшение природного биоразнообразия ландшафтов.

Однако благодаря тому, что экотонные территории и системы адаптированы к воздействию разнообразных (переменчивых) факторов среды и, как правило, населены пластичными видами, они наиболее легко поддаются управлению в процессе природопользования. Предложенная В. С. Залетаевым (1997) концепция «корректирующего управления», основанная на оптимизации режима функционирования экотонной системы в результате искусственного воздействия как на экотонные биотические сообщества, так и на экотонные системы в целом, а также использование принципа наиболее полной реализации естественного потенциала среды позволяют: улучшить и пополнить видовое разнообразие; усложнить структурную организацию экотонов, повысить биологическую продуктивность сообществ; организовать экотонные системы с формированием биогеоценологических узлов в виде сетей, решеток

или систем «островков», окруженных экотонными «бордюрными» сообществами с наибольшим видовым разнообразием.

Таким образом, на основании представленного анализа можно заключить, что процессом экотонизации территории необходимо управлять. Этому могут способствовать детальное изучение механизмов развития экотонов, организация мониторинга с картографическим отображением изменяющихся ландшафтов (экосистем), а также прогнозирование их дальнейшего развития.

Литература

Анучин, В. А. 1978. *Основы природопользования. Теоретический аспект*. М.: Мысль.

Бобра, Т. В. 2007. Философско-методологические аспекты исследования геоэкотонов и экотонизации геопространства. *Геополитика и экогеодинамика регионов* 2: 13–23.

Залетаев, В. С. 1997. Структурная организация экотонов в контексте управления. В: Залетаев, В. С., *Эктоны в биосфере* (с. 11–29). М.: РАСХН.

Золотокрылин, А. Н., Кренке, А. Н., Виноградова, В. В. 2012. Новое районирование территории Севера Российской Федерации по природным условиям для жизни населения. *Известия РАН. Серия географическая* 1: 7–13.

Коронкевич, Н. И., Барабанова, Е. А., Зайцева, И. С. 2010. Наиболее опасные проявления экстремальных гидрологических ситуаций на территории России. *Известия РАН. Серия географическая* 6: 40–47.

Кочуров, Б. И., Антипова, А. В., Лобковский, В. А., Костовска, С. К. 2004. Прогнозирование экстремальных ситуаций в ландшафтах России в связи с изменением климата. *Проблемы региональной экологии* 4: 79–87.

Кочуров, Б. И., Антипова, А. В., Лобковский, В. А., Костовска, С. К. 2006. Анализ и прогноз экстремальных экологических ситуаций в России и Западной Сибири. *Природа и экономика Кузбасса. Региональный сборник научных статей*. Вып. 10. Т. 2 (с. 3–11). Новокузнецк: Изд-во КузГПА.

Кренке, А. Н., Чернавская, М. М. 2003. Районирование территории России по сочетанию климатических экстремумов условий возникновения чрезвычайных ситуаций. *Известия РАН. Серия географическая* 2: 17–25.