

УДК 911.52:51- 910.27:528.77(1-04)

**ИЗУЧЕНИЕ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГЕОЭКОТОНОВ И ЭКОТОНИЗАЦИИ
ГЕОПРОСТРАНСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

Т.В.Бобра

Географическая оболочка, ее внутренняя организация, происходящие в ней процессы, эволюционные изменения всегда были ключевыми вопросами, занимавшими исследовательский ум географов, биологов, геофизиков, ландшафтных экологов и пр.

Дифференциация геопространства происходит под действием внешних и внутренних факторов. При этом формируются геосистемы, отличные друг от друга по степени внутренней однородности-неоднородности: ядра типичности (как наиболее однородные образования) и граничные системы (как наиболее неоднородные).

В силу этого, подход к изучению территориальной организации геопространства практически всегда укладывается в методологическую схему «центр-периферия». Подтверждением этого, как отмечает В.Л. Каганский, является использование близких по смыслу синонимических терминов: центр – метрополия - районообразующий узел – столица – фоку - ядро - ядро типичности; периферия – окраина - зона освоения - резервная территория - зона влияния - маргинальная зона - переходная зона; граница – барьер – рубеж - край – зона - экотон.

Вопросы, связанные с границами, переходными пространствами, экотонами в географической оболочке привлекали внимание отечественных географов еще с 50-60-х годов прошлого века. Они анализировались в работах Д.Л. Арманда [1], К.И. Геренчука [2], Э. Неефа [3], Т.А. Айзатулина [4, 5], А.А. Крауклиса [6], Ф.А. Максютова [7, 8], К.Н. Дьяконова [9, 10], Э.Г. Коломыца [11], И.И. Мамай [12], Ф.Н. Милькова [13, 14], В.Б. Сочавы [15], В.С. Преображенского [16], А.Ю. Ретеюма [17, 18, 19, 20], В.Л.Каганского [21, 22], В.Е.Шувалова [23], Бокова В.А. [24-26], В.С. Залетаева [27, 28, 29], В.М. Петлина [30], Т.В. Бобра [31].

В физической географии и ландшафтоведении пограничность чаще всего интерпретируется как взаимодействие и взаимопроникновение контрастных (по структуре, свойствам, функциям) природных тел, сред, покровов. Формирующиеся переходные граничные пространства (геоэкотоны) имеют специфическую структуру и отличаются повышенным биологическим и ландшафтным разнообразием, что обеспечивает им особую роль в географической оболочке.

Современный этап развития географической оболочки характеризуется тотальной антропогенизацией, уменьшением доли природных систем. Расширение действия антропогенного фактора превращает его в фактор динамики и эволюции ландшафтов не только в региональном, но и в планетарном масштабе.

Внедрение в ландшафт антропогенных (технических) объектов, площадные воздействия (орошение, осушение, распашка, выпас и т.п.) формируют новые ландшафтно-географические поля воздействия. Идет процесс формирования новых центров (ядер) и зон их влияния (периферии), что все более дестабилизирует природную среду, приводит к значительному увеличению мозаичности и контрастности территориальной структуры. В свою очередь, это сопровождается появлением новых природно-антропогенных и антропогенных граничных геосистем (геозкотонов) разных пространственных масштабов, со специфическими свойствами, структурой и устойчивостью.

Расширение площадей различного рода переходных граничных систем определяет внешнюю сущность процесса экотонизации геопространства. Внутренняя сущность этого процесса состоит в уменьшении природного биологического и ландшафтного разнообразия, росте энтропии и понижении равновесия и устойчивости географической оболочки.

Географическая оболочка, подвергаясь значительным антропогенным изменениям, приобретает ряд новых качеств и свойств, что является объективной причиной необходимости изменения теоретико-методологической основы географической науки, характера исследовательских задач, системы подходов и методов. Геозкотоны становятся основным объектом изучения современной географической науки.

Конец 80-х начало 90-х годов 20 века было отмечено усилением интереса отечественных и зарубежных географов и экологов к изучению геозкотонов и процесса экотонизации. Это связано, во-первых, с высоким биологическим и ландшафтным разнообразием природных геозкотонов, их ведущей структурно-информационной ролью в ландшафте и приоритетом в природоохранных программах, во-вторых, с увеличением площадей антропогенных геозкотонов с характерным быстрым развитием в них деструктивных процессов, негативных эффектов и локальных экологических кризисов и необходимостью управления ими.

Природные геозкотоны представляют собой специфический тип геосистем, характеризующийся высокой пространственной плотностью информации и интенсивностью географических процессов массо-энергообмена, это сложные системы, в которых сочетаются явления разного уровня организации [31].

Геозкотоны характеризуются рядом специфических признаков и свойств, основными из которых являются высокие градиенты свойств, внутренняя неоднородность и функциональная связность как принцип их организации и выделения. В структуре геозкотонов присутствуют как элементы, принадлежащие граничащим системам, так и специфические, характерные только для геозкотона.

Геозкотоны в ландшафте определяют иерархическую структуру связей и взаимодействий между геосистемами в силу того, что влияют на направление и свойства латеральных вещественно-энергетических и информационных потоков, осуществляющих взаимодействия. Они создают структурно-функциональный и информационный каркас территории [31].

Геозкотонные системы более динамичны при воздействии внешних факторов. Как отмечает В.С. Залетаев [26, 27], повышенная активность экологических

процессов обеспечивает геоэкотонам особо важную роль в эволюционном процессе, особенно в развитии быстротекущих процессов адаптациогенеза организмов, развитии спонтанной гибридизации и видообразовании.

Исследования геоэкотонов и явления пограничности на разных пространственных уровнях показали, что они отличаются сложностью строения и структуры, имеют различный генезис, характерные особенности эволюции, динамики и функционирования.

Среди факторов, определяющих генезис геоэкотонов (рис.1), выделяются следующие: роль антропогенного фактора; пространственно-временная изменчивость ландшафтных компонентов; роль соседства и суперпозиция; влияние механизмов пространственной организации.

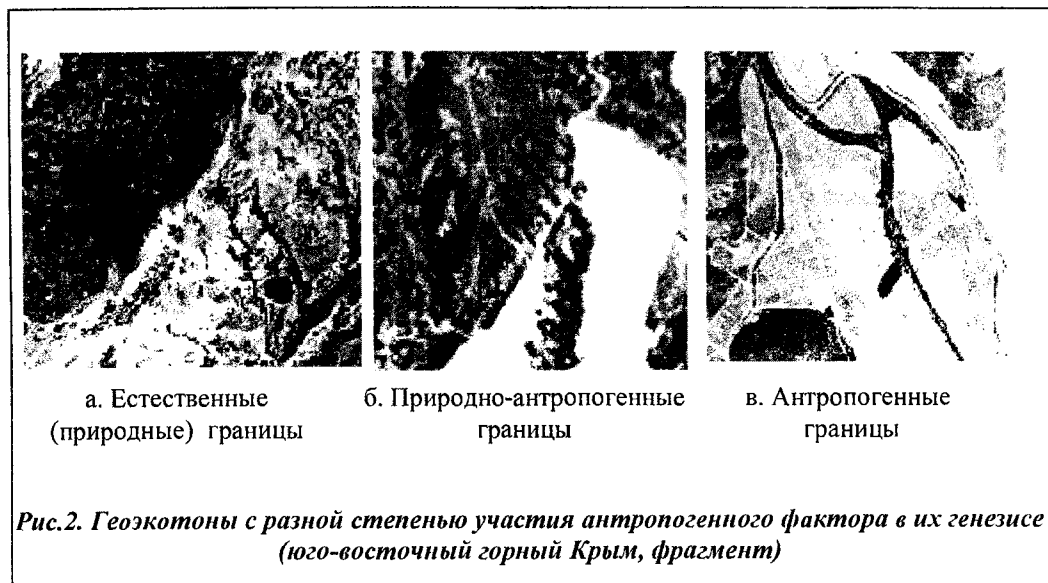
В типологической дифференциации геоэкотонов по генезису велика роль антропогенного фактора. В зависимости от степени участия антропогенной деятельности в формировании геоэкотонов и пространственной дифференциации в целом выделяют естественные, или природные, природно-антропогенные и антропогенные, или техногенные, геоэкотоны.

К первому типу границ можно отнести также границы, которые формировались по природным законам ландшафтной организации территории, но на фоне слабо выраженных косвенных антропогенных воздействий, степень участия которых в формировании геоэкотона не превышает 5%.

Природно-антропогенные геоэкотоны формируются лишь при частичном участии природных процессов ландшафтной дифференциации. Доля антропогенного фактора в формировании подобных геоэкотонов достигает 60%. Геоэкотоны природно-антропогенного происхождения образуются в местах контакта естественных геосистем и территорий выпаса скота, вырубок леса, частичной распашки, зон искусственного орошения, сельскохозяйственной мелиорации, чаирной системы садоводства, нерегулируемого туризма, рекреации и т.п.

В юго-восточном Крыму особенно ярко этот процесс проявляется в районах, примыкающих к долине реки Отузка на западе; в окрестностях пос. Щебетовка на севере и пос. Коктебель на востоке. Подобного рода геоэкотоны сформировались на контакте естественных геосистем и сельскохозяйственных угодий в нижней части южных и северных склонов г. Балалы-Кая, ур.Монастырчик, северные склоны г.Легенер и г.Сюрю-Кая.

На рисунке 26 показаны природно-антропогенные геоэкотоны, формирующиеся на контакте заповедных ландшафтных комплексов хр. Балалы-Кая и сельскохозяйственных угодий (виноградники) на пролювиальных террасах балки Беш-Таш. Причем воздействия со стороны природно-антропогенных систем носит ярко выраженный линейный характер, т.е. локализованы вдоль линии контакта. Пространственный рисунок геоэкотонизации имеет линейно-полосчатый вид.



Вектор глубины воздействий при этом также может различаться: а) короткий – при механическом воздействии, вспашке, планировании, выравнивании, ограждении и т.д.; б) средний – при вытаптывании, ветровом переносе веществ, микроклиматических процессах на опушках и т.д.; в) длинный – при геохимических миграциях веществ, изменении гидрологических характеристик, биоценологических трансформациях и миграциях животных и т.д.

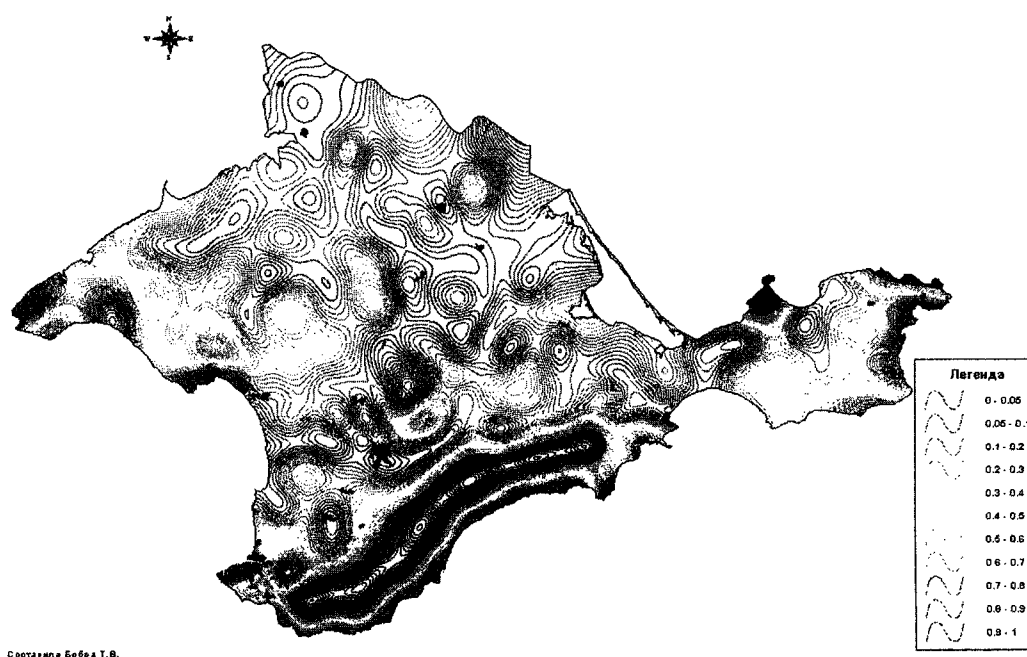
В основе возникновения природно-антропогенных геоэкотонов нередко лежат процессы воздействия из локализованного в точке или на ограниченной территории источника. В этом случае пространственный рисунок формирующихся геоэкотонов носит радиально-концентрический характер. Масштабы проявления и степень контрастности подобных геоэкотонов зависит от интенсивности и длительности воздействия.

Антропогенные, или техногенные, геоэкотоны формируются как зоны влияния техногенных объектов. Время их существования и пространственный рисунок полностью определяется спецификой техногенного объекта. Примерами таких геоэкотонов могут служить дороги, линии электропередачи, линейные гидротехнические и гидромелиоративные сооружения с зонами их влияния (см. рис.2в), окраины населенных пунктов, зоны влияния объектов промышленного и гражданского строительства и пр.

Пространственный анализ структуры землепользования в Крыму, выполненный с использованием компьютерного дешифрирования космических снимков Landsat -7, SPOT, а также данных Рескома по земельным ресурсам о состоянии и площадях земельного фонда АПК по хозяйствам, позволил выявить и оконтурить «свободные» от прямого антропогенного использования территории (для этого использованы возможности программ Arc GIS, ENVI 3.0; HImage++97):

объекты природно-заповедного фонда, незанятые под сельскохозяйственные нужды земли, лесные массивы.

Так, площадь естественных ландшафтов и неиспользуемых земель составляет 25-30%; площадь, занятая сельскохозяйственными угодьями - 60%; площадь, занятая объектами активной рекреации - 20%. Соотношение функционально различных территорий значительно колеблется по отдельным регионам Крыма: в горной части естественные ландшафты занимают около 60-70% территории, в предгорной - 30-40%, в равнинной степной - 10-20% (причем 5-10% в центральной части), в низменной степной (Присивашье) - 15-20%.



Составила Бобра Т.В.

Рис. 3. Степень экотонизации территории Крыма

В пределах территориальных единиц землепользования (операционные единицы анализа) был рассчитан количественный показатель - отношение площади незанятых земель к площади операционной единицы анализа (хозяйства, лесхоза ит.п.), изменяющийся в пределах от 0 до 1. С некоторой долей условности этот показатель мы назвали коэффициентом антропогенной геозкотонизации.

Составленная база данных и возможности Arc View Spatial Analysis позволили провести пространственную интерполяцию с использованием сплайн-функции, последующую экстраполяцию данных и визуализировать результаты, получив карту степени антропогенной геозкотонизации территории Крыма (рис. 3).

В большей степени процессом антропогенной геозкотонизации (коэффициент - 0.05- 0.2) охвачены: территория центральной части равнинного Крыма, Присивашья (это связано с интенсивным сельскохозяйственным использованием, распашкой,

влиянием Северо-Крымского канала); предгорье (здесь сосредоточена большая часть крупных городов, высокая степень сельскохозяйственной освоенности речных долин); территория южного бережья от Севастополя до Судака. Локальными центрами геоэкотонизации выступают крупные города с зонами воздействия (Керчь, Севастополь, Симферополь, Евпатория, Феодосия). Наименьшие показатели геоэкотонизации отмечаются в горном Крыму (0.8-1.0), на Тарханкутской возвышенности (0.5-0.7), северном (0.7-0.9) и южном (0.5-0.7) побережье Керченского полуострова, а также в восточном южном побережье от Судака до пос. Коктебель (0.7-0.9).

Таким образом, территория Крыма в значительной степени охвачена процессом геоэкотонизации, который на современном этапе определяется, главным образом, действием антропогенного фактора. Повсеместное развитие процесса антропогенной геоэкотонизации снижает экологическую устойчивость территории региона, дестабилизирует окружающую среду. Необходимость более глубоко изучения антропогенных геоэкотонов, их структуры и взаимодействий, а также самой сущности процесса геоэкотонизации, его составляющих и тенденций развития очевидна, поскольку является необходимым условием управления устойчивым развитием региона.

Литература

1. Арманд Д.Л. Происхождение и типы природных границ // Известия ВГО, 1955. Т. 87. Вып. 3.
2. Геренчук К.И. Опыт определения границ географических комплексов / Географический сборник. Львов: Изд-во Львовского ун-та, 1961. Вып. 6.
3. Нееф Э. Теоретические основы ландшафтоведения. М.: Прогресс, 1974. 220 с.
4. Айзатулин Т.А., Лебедев В.Л., Суегова И.А., Хайлов К.М. Граничные поверхности и география океана. // Вестник МГУ. География, 1976, № 3, 25-34.
5. Айзатулин Т.А., Лебедев В.Л., Хайлов К.М. Океан. Активные поверхности и жизнь Л.: Гидрометеиздат, 1979. 191 с.
6. Крауклис А.А. Проблемы экспериментального ландшафтоведения. Новосибирск: Наука, 1979. 231 с.
7. Максютов Ф.А. Проблемы барьерогенных ландшафтов. Уфа: Изд-во Башкир. ун-та, 1979. 87 с.
8. Максютов Ф.А. Барьерогенные ландшафты СССР. Саратов: Изд-во Сарат. Ун-та, 1981. 186 с.
9. Дьяконов К.Н. Информационный подход к анализу организации геосистем в зоне влияния осушительных мелиораций // Вопросы географии. 1985. № 16. С. 150-165.
10. Дьяконов К.Н., Касимов Н.С., Тихунов В.С. Современные методы географических исследований. М.: Просвещение, 1996. 207 с.
11. Коломыц Э.Г. Ландшафтные исследования в переходных зонах. М.: Наука, 1987. 118 с.
12. Мамай И.И. Границы ландшафтов // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. 1978. № 1. С. 27-33.
13. Мильков Ф.Н. Свободные поля и проблема динамики в физической географии // Вестник МГУ. География. 1981. № 6. С. 41-46.

14. Мильков Ф.Н. Ландшафт как пятимерная парадинамическая система // Известия ВГО, 1984. Вып. 4. С. 311-316.
15. Сочава В.Б. Проблемы физической географии и геоботаники. Избранные труды. Новосибирск: Наука, 1986. 343 с.
16. Преображенский В.С., Александрова Т.Д., Куприянова Т.П. Основы ландшафтного анализа. М.: Наука, 1988. 190 с.
17. Ретеюм А.Ю. О геокомплексах с односторонним системообразующим потоком вещества и энергии // Изв. АН СССР. Сер. географ., 1971. № 5. С. 122-128.
18. Ретеюм А.Ю. Физико-географическое районирование и выделение геосистем // Вопросы географии. М.: Мысль, 1975. № 98.
19. Ретеюм А.Ю., Серебрянный Л.Р. География в системе наук о Земле // Итоги науки и техники. Теоретические и общие вопросы географии. Т. 4. М.: ВИНТИ, 1985. 203с.
20. Ретеюм А.Ю. Земные миры. М.: Мысль, 1988. 268 с.
21. Каганский В.Л. Географические границы: парадоксы и противоречия // Географические границы. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 7-9.
22. Каганский В.Л. Граница как позиция и предмет понимания// Понимание как усмотрение и построение смыслов. Тверь, 1996.
23. Шувалов В.Е. Географические границы как фактор районообразования / Географические границы. М.: Изд-во МГУ, 1982. С. 33-38.
24. Боков В.А. Пространственно-временные основы геосистемных взаимодействий: Автореф...доктор.дисс. Симферополь, 1989.
25. Боков В.А., Иванов Ю.Б., Бобра Т.В. Соотношение градиентов и экспозиционных различий геосистем на разных пространственных уровнях. Киев, 1991. 24 с. Деп. в УкрВИНИТИ 01.04.91 г., № 408-Ук91.
26. Боков В.А., Бобра Т.В., Лычак А.И. Картографирование ландшафтных границ // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тем. сб. научн. работ. К.: УМК ВО, 1997. Вып. 9. С. 11-14.
27. Залетаев В.С. Структурная организация экотонов в контексте управления // Экотоны в биосфере. М.: Россельхозакадемия. С. 11-30.
28. Залетаев В.С. Актуальные проблемы изучения экотонов // Экотоны в биосфере. М.: Россельхозакадемия. С. 5-11.
29. Залетаев В.С. Экотонные экосистемы как географическое явление и проблема экотонизации биосферы // Современные проблемы географии экосистемы. М.: Изд-во МГУ, 1984. С.53-55.
30. Петлин В.Н. Закономерности организации ландшафтных фаций (на укр. яз.). Одесса: Маяк, 1998. 236 с.
31. Бобра Т.В. Ландшафтные границы: подходы к анализу и картографированию. Симферополь: Таврия-Плюс. 165 с.