
УДК 504.453.06:556.532(282.256.16)

Канд. геогр. наук А.Г. Царегородцева*
И.В. Сидорова*

ЭКОТОНЫ, КАК ОБЪЕКТ ИЗУЧЕНИЯ АКВАЛЬНЫХ ГЕОСИСТЕМ

*ЭКОТОННЫЕ СИСТЕМЫ, ЭКОТОННЫЕ ГЕОКОМПЛЕКСЫ,
ДЕСТАБИЛИЗАЦИЯ АКВАЛЬНЫХ ГЕОСИСТЕМ, АНТРОПОГЕН-
НОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, МЕТОДОЛОГИЯ, ДИНАМИКА ПРИРОД-
НЫХ КОМПЛЕКСОВ*

В статье рассмотрена степень изученности и методология исследования экотонов применительно к речным геосистемам. Раскрыты факторы, влияющие на динамику экотонных экосистем.

В настоящее время, когда в результате деятельности человека появляются антропогенные и природно-антропогенные экосистемы, процесс возникновения новых экотонов получает все большее распространение. В зонах экотонов формируются особые экотонные биотические сообщества и соответствующие им экотонные системы. Экотонны отражают континуальность биогеоценотического покрова и осуществляют функцию соединения различных природных, или природных и антропогенных систем, и одновременно выполняют буферную функцию, а также функцию рефугиумов для ряда видов организмов. Изучение структуры, функционирования, географического распространения экотонов является одной из важных задач сохранения биологического разнообразия, что связано с большой уязвимостью комплексов экотонов к антропогенному воздействию.

В современных условиях в связи с глобальным ростом дефицита пресных природных вод особую важность приобретает проблема рационального использования водных объектов, охраны и их восстановления. Особую значимость при этом принадлежит изучение функционирования экотонной системы во взаимодействии с водной поверхностью. Интенсивное антропогенное воздействие на гидросферу вызвало дестабилизацию аквальных экосистем и прилегающих к ним территорий. Процессы взаимодействия водной и наземной среды формируют экотонную зону, размеры

* Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова

которой зависят от свойств грунтов, гидрологического и гидрогеологического режимов суши, особенностей состава и динамики биокомплексов.

Экотон – переходная полоса между легко физиологически отличимыми сообществами. Проблема переходных пространств в ландшафтах экотонов и границ продолжает оставаться актуальной, несмотря на вековую историю. Экотоны обладают особым составом, структурой и механизмами устойчивости. Такие сообщества отличаются от зональных, представляя одну из главных особенностей экотонных территорий среды повышенной флуктуационной активности факторов [6]. Изучение динамики развития геокомплексов и оценка их современного состояния – важная научная проблема, от которой, во многом, зависят подходы к решению вопросов рационального природопользования. Прибрежно-водные биогеоценозы являются наиболее динамичными природными структурами. Они включают наземные и аквальные биогеоценозы, которые способны замещать друг друга вследствие изменчивости уровня воды и смещения береговой линии. Вопросы динамики прибрежно-водных биогеоценозов на сегодняшний день изучены недостаточно.

В первичном понимании по Ф. Клементсу, экотоны представляют собой контактные «микрзоны» между растительными сообществами или между соседними экосистемами. Они отличаются выраженным краевым эффектом – повышенной численностью организмов и проявлением пертиненции в виде разнообразных влияний сообществ организмов на физическое состояние среды собственного и соседних биоценозов. Они не образуют самостоятельных элементарных экосистем и являются объектом фитоценологического изучения.

Понятие «экотон» применялось Н.Б. Сочавой для обозначения буферного сообщества (например, амурской подтайги), а позже определялось как «переходная полоса между двумя регионами или двумя выделами геомеров» с замечанием, что «понятие уместно в учении о геосистемах». Сочава Н.Б., Вальтер Г. и Бокс Г. ввели понятие «зональный экотон», обозначая им переходное состояние растительности целой природной зоны, которая характеризуется смешением элементов двух различных формаций, либо равномерным, либо в форме макромозаичного покрова. Термин «зональный экотон», по мнению авторов, вполне применим в геоэкологии для обозначения совмещения элементов разных фаунистических комплексов.

Наряду с исследованием экотонов как специфических переходных пространств различных рангов и масштабов, чрезвычайный интерес пред-

ставляют исследования организации и функционального своеобразия особых лабильных экотонных систем на переходных экотонных территориях. Одной из важнейших характеристик переходных территорий оказывается повышенная флуктуационность, неустойчивость параметров абиотической среды. Именно к этому ее свойству должны быть адаптированы экотонные системы.

До настоящего времени не выработано общих методических принципов к решению проблемы пространственного выделения экотонов. Различные подходы к изучению экотонов привели к возникновению ряда терминов, дополняющих это понятие. Классиками фитоценологии и современными исследователями других областей знаний предлагаются разные классификации экотонов: генетическая, морфологическая, динамическая и т.д. Знание их содержания и принципиальных различий имеет важное методологическое и методическое значение при проведении исследований.

Известно, что пограничная зона между соседними биоценозами, как правило, более богата жизнью, чем каждое из этих сообществ, что особенно наглядно представлено в прибрежно-водных биогеоценозах озёр и рек. Эти переходные зоны (или экотоны) характеризуются наибольшей интенсивностью биологических процессов и оказывают большое влияние на всю озёрно-речную систему. Разнообразие экотонов и форм экотонных систем огромно. Они различаются по масштабам, возрасту, компонентам, составу биотических комплексов, обладают общими особенностями структурной организации, принципиально отличающими их от зональных экосистем, и высокой активностью биотических комплексов.

Растущие антропогенные нагрузки всё более дестабилизируют природную среду и вызывают заметное увеличение контрастности и мозаичности ландшафтной структуры крупных территорий. В свою очередь это сопровождается появлением новых природно-антропогенных и антропогенных границ, геохимических и энергетических потоков, путей миграции и расселения организмов и, следовательно, формированием новых экотонных геосистем разного ранга. Существует класс древних, эволюционно сложившихся экотонов – геоэкотонов, и класс молодых экотонов, в том числе антропогенного происхождения.

Система экотон является объектом специального исследования, которое включает не только анализ особенностей переходных территорий, но больше всего изучает установление закономерностей биогеоценоtiche-

ских взаимосвязей внутри системы, которые определяют его функциональную целостность, тип организации и механизмы устойчивости.

Долина (речная). Речные долины представляют собой очень сложную, разветвленную и в то же время связанную между собой единую систему ландшафтов. Они четко обособлены в физико-географическом отношении и резко контрастируют по своей морфологии с окружающими материковыми ландшафтами. Постоянно меняющийся направление, блуждающий речной поток приводит к большой изменчивости долинного ландшафта, к его непрерывной и глубокой перестройке и формированию типа поймы.

Поймы – сложившиеся ландшафтные образования, среди основных факторов их формирования и функционирования рассматриваются «поемость» и «аллювиальность». Пойменные массивы, помимо основного русла, могут быть отделены друг от друга множеством протоков и вторичных водотоков, имеющих целую сеть русловых образований: островов, осередков, останцов обтекания и т.д.

Большинство геоботанических работ в пойме посвящено картографированию и выявлению закономерностей зарастания луговой и древесной растительностью различных элементов рельефа. Часто роль паводкового заливания приводится как ведущий фактор формирования пойменной растительности, разделяя луговую растительность по длительности заливания (поемости) на краткопоемные, средне- и долгопоемные луга. Для каждого из выделенных типов характерен свой видовой состав, продуктивность и хозяйственная ценность [2-4].

Продолжительность затопления пойм зависит как от режима речного стока, так и от условий ее дренажа, что в свою очередь, связано с рельефом поймы и механическим составом ее почв, поэтому различные участки поймы неодинаковы по поемости, что создает разнообразие экологических ниш для развития растительных сообществ.

Поскольку известно, что между территориально удаленными друг от друга частями поймы не наблюдается сходства по срокам прохождения паводка, то за критерий при разграничении целостных территориальных выделов в пойме (пойменных массивов) принимается однообразие гидрологического режима. Типологическая процедура опирается на корректные представления о генезисе пойменных территорий, поскольку это является основой прогнозирования их будущего.

А.А. Линдсей и др. подчеркивают роль первичных элементов рельефа в поймообразовательном процессе и выделяют экотопы в зоне аллю-

виального максимума, рассматривают систему вода – суша на побочнях и осередках как экотонную. Особое значение придается ими распределению аллювия, хотя и не указывается роль гидрологического фактора в этом процессе на теле побочней и пляжей. По мнению авторов этим работам недостает комплексности и системности в рассмотрении развития растительности на первичных пойменных образованиях, древесная растительность рассматривается только как стадия, следующая за луговой во временном аспекте. Особое место, в такого рода исследованиях, занимает изучение закономерностей зарастания новых отложений древесно-кустарниковой растительностью. Так Д. Нансон и Г. Бич на примере реки Беатон (Колумбия) изучили сукцессию древесной растительности по шкале времени до 550 летнего возраста. Они подробно описали метод дендрохроноиндикации на примере бальзамического тополя, выявив анатомические особенности каждого класса возраста. При этом происходят существенные изменения сомкнутости крон во времени в зависимости от возраста отложений, которые могут быть использованы в качестве индикаторов возраста. Однако в этой работе в качестве факторов формирования ландшафтов приводится только седиментация и возраст морфологических элементов рельефа и не рассмотрены другие факторы: биологический, антропогенный.

Помимо природных факторов в настоящее время все большее воздействие на развитие пойменных комплексов оказывает хозяйственная деятельность человека. При этом увеличивается не только непосредственное воздействие на поймы (выпас скота, рубка леса, распашка наиболее повышенных пойменных участков и др.), но и косвенное, связанное с инженерными мероприятиями в руслах рек, и с разнообразной деятельностью на склонах речных долин. В работах, посвященных оценке хозяйственной деятельности человека по степени ее воздействия на поймы рек, показано, что на поймы, особенно в сильно освоенных районах, воздействуют, как правило, несколько видов хозяйственной деятельности одновременно, поэтому необходим комплексный подход к оценке их влияния при решении вопросов рационального использования пойм [1, 5].

Ландшафтное районирование пойм представляется важным для оптимизации использования пойменных экосистем в различных отраслях сельского хозяйства. Важно знание структуры и закономерностей развития пойм и в строительстве. Во-первых, есть много объектов, которые люди вынуждены возводить на поймах, – это опоры мостов через реки и на-

сыпи для подходящих к ним дорог, трубопроводы, речные порты, водозаборы. Во-вторых, в некоторых горных районах речные поймы являются единственными ровными площадками для строительства и сельского хозяйства. Возведение объектов и освоение пойм требует от проектировщиков знания как геологического строения пойм, прочности и водопроницаемости пойменных грунтов, гидравлических особенностей потока половодья, текущего через затопленную пойму, так и закономерностей формирования структуры пойменных ландшафтов и, в особенности, его первичных элементов на основе русловых образований.

В отличие от пойменных ландшафтов, где представлены полночленные природные комплексы, и доминируют биотические процессы, первичные элементы пойменного ландшафта не всегда имеют полный набор компонентов, и отличаются повышенной динамикой. В их формировании преобладают абиотические процессы. Динамическое равновесие биотического и абиотического компонентов в экосистеме определяет устойчивость функционирования природных комплексов пойм и их полночленное развитие. Роль антропогенного фактора проявляется через изменение устойчивости этой системы, смещая равновесие в ту или иную сторону. Исследователи русловых процессов рассматривают пойму как продукт взаимодействия водных потоков и геологических пород, ограничиваясь тем самым изучением лишь абиотического компонента экосистемы. Факторами формирования речной поймы при этом выступают геологические процессы, производимые деятельностью водного потока: глубинная эрозия (врезание), боковая эрозия (размыв берегов) и аккумуляция аллювия.

Внимание ряда ландшафтоведов привлекает в последнее время проблема ландшафтных экотонов. Исследования авторов пойменной части р. Иртыш позволили составить классификацию прибрежных экотонов ее долины (табл.).

Таблица

Классификация прибрежных экотонов долины реки Иртыш

Таксоны	Признаки таксонов	Названия таксономических подразделений
Надсистема	По типу ландшафта	Прибрежные экотоны
Система	По типу объектов гидросферы	Экотоны водоемов
Класс	По генезису и приуроченности объектов гидросферы к элементам мезорельефа местности (водоразделам,	Экотоны генетического происхождения (овражные, балочные, старичные, плесы, островки)

Таксоны	Признаки таксонов	Названия таксономических подразделений
Подкласс	овражно-балочным системам или речным долинам) По генезису и размерности	Прибрежные зоны водоемов. Мелководные зоны отдельных стариц.
Группа типов	По характеру водообмена, ветроволнового и теплового режима в разных зонах водоема	Подтопляемые берега пойменной части. Заостровные мелководья. Протоки. Изменение характера и скорости реки в зависимости от рельефа.
Типы	По условиям обитания, общности гидрологических, гидрохимических и грунтово-почвенных характеристик	Абразионные берега. Пляжи. Обсыхающие мелководья. Прибрежные мелководья у открытых берегов. Заболоченные луга и кустарники. Влажные луга и кустарники.
Варианты	Локальные участки экосистем по характеру зарастания, со сходным набором абиотических факторов и фитоценозов	Наземный. Водный.

Экотоны представляют собой переходные буферные зоны (полосы) между смежными, достаточно контрастными по своей природе геосистемами. Им свойственно повышенное разнообразие ландшафтных структур, интенсивное проявление латеральных вещественно-энергетических потоков, особая динамичность флуктуаций и трендов.

Исследования позволили по условиям обитания общности гидрологических, гидрохимических и грунтово-почвенных характеристик выделить доминирующие таксономические структуры: абразионные берега, пляжи и заболоченные луга и кустарники. Выявлено, что ландшафтные экотоны долины реки Иртыш имеют генетическое происхождение и приурочены к оврагам, балкам, большая часть к многочисленным пойменным старицам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болатбаев Т.Б. О значении дикой флоры Павлодарского Прииртышья для селекции кормовых растений и создания сеяных сенокосов и паст-

- бищ в Павлодарской области // Охрана природы и природопользование в Казахстане. – Целиноград: 1976. – С. 249-251.
2. Голуб А.А., Струкова Е.Б. Экономика природных ресурсов. – М.: Аспект Пресс, 1999. – 319 с.
 3. Одум Ю. Экология. – М.: Мир, 1986. – Т. 1. – 328 с., Т. 2. – 376 с.
 4. Реймерс Н.Ф. Природопользование. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
 5. Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А. В. и др. Агроэкология. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
 6. Экотонны в биосфере / Под редакцией д.г.н., проф. В.С. Залетаева. – М.: РАСХН, 1997. – 329 с.

Поступила 25.01.2014

Геогр. ғылымд. канд. А.Г. Царегородцева
И.В. Сидорова

АКВАЛЬДІ ГЕОЖҮЙЕЛЕРДІ ЗЕРТТЕУ НЫСАНЫ РЕТІНДЕГІ ЭКОТОНДАР

Мақалада өзен геожүйелерінің экотондарын зерттеу әдістемелері мен зерттелген деңгейі қарастырылған. Экотонды экожүйелердің динамикасына әсер ететін факторлар анықталған.