

МОНИТОРИНГ ПРОЦЕССОВ ЛАНДШАФТОГЕНЕЗА В КРИЗИСНЫХ ЭКОРЕГИОНАХ АРИДНЫХ СТРАН ПО РАЗНОВРЕМЕННЫМ ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ (НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ)

Вот уже более сорока лет применение космических средств, обеспечивающих обзор больших площадей поверхности нашей планеты, является действенным методом наблюдения за природной средой и антропогенной трансформацией ландшафтов Земли. Наибольший эффект от использования приемов дистанционного зондирования земной поверхности достигается на территории кризисных в экологическом отношении регионов.

Резкая интенсификация природопользования во второй половине XX века привела к дестабилизации окружающей среды и возникновению на территории Средней Азии и Казахстана ряда кризисных экорегионов. К наиболее известным из них относится Аральское море и Приаралье, озеро Балхаш и Прибалхашье, а также озеро Иссык-Куль и прилегающие к нему участки. Все эти регионы объединяет антропогенная трансформация гидрологического режима указанных акваторий и прилегающих к ним территорий. Менее известны проблемы того же рода характерные для антропогенного озера Айдаркуль, возникшего в 1969 году на территории Узбекистана в пограничной с Казахстаном зоне и с той поры являющегося дестабилизирующим экологическим фактором обширного региона, расположенного на стыке пустыни Кызылкум и Голодной степи.

В настоящей работе приводятся результаты наших исследований процессов антропогенного ландшафтогенеза на территории Южного Приаралья, рассматриваемого здесь в политико-административных границах Республики Каракалпакстан и Хорезмской области Республики Узбекистан.

Под ландшафтогенезом понимается совокупность всех преобразований, испытываемых географической системой (геосистемой, ландшафтом, природным территориальным комплексом) от зарождения до смены ее другой, а также процесс естественноисторического развития ландшафтной сферы Земли, всего разнообразия видов, родов, групп, типов и других подразделений ландшафтов (Попов, 2002).

Процессы ландшафтогенеза на территории Южного Приаралья, полностью расположенного в аридной зоне, исследуются нами, начиная с середины 70 гг. прошлого века. Для выявления изменений в морфологической структуре геосистем и темпов эволюции ландшафтов, вызванных резким снижением обводненности Приаралья и оценки степени остроты экологической ситуации региона применялось ландшафтное картографирование его территории с высокой степенью информативности путем дешифрирования разномасштабных аэро- и космических снимков на тестовых участках методами экстраполяции и многоступенчатой генерализации с периодичностью 5-8 лет (Попов, Виноградов, 1982; Попов,

1990). Высокая детальность создаваемых карт достигалась ландшафтной съемкой и исследованиями процессов ландшафтогенеза на разных иерархических уровнях. Для этого использовались материалы дистанционного зондирования Земли, полученные в период 1970-2000 гг.: аэрофотоснимки и их накладки фотомонтажи, а также космические фотоснимки различного разрешения, полученные с искусственных спутников Земли «Landsat», орбитальных космических станций «Салют», космических аппаратов «Ресурс».

За время работы в районе исследований проведено было проведено около 1100 комплексных полевых описаний местности на специально разработанных для этого единых бланках с заложением почвенных шурфов и отбором образцов почв и грунтовых вод и последующим химическим их анализом.

Источниками сведений о природных условиях в регионе, существовавших до начала работы нашего проекта служили топографические карты различных масштабов, почвенные и сельскохозяйственные карты, а также довольно многочисленные литературные данные.

Для анализа складывающейся экологической обстановки в районе исследований и ведения мониторинга экологической ситуации в Приаралье в начале работы нами была разработана экологическая классификация ландшафтов изучаемого региона. Согласно этой классификации все геосистемы в зависимости от доминирования на их территории того или иного экологического режима были разбиты на пять основных групп: гидроморфную (Ги), мезоморфную (Ме), галоморфную (Га), ксероморфную (Кс) и антропогенную (А) (Попов, 1990; Попов, 1994). Данная экологическая классификация являлась неотъемлемой частью легенд всех ландшафтных карт выполнявшихся нами в последующий период.

До 1961 года составляющие довольно неоднородную по своей ландшафтной структуре территорию Приаралья геосистемы находились в относительном равновесии, то есть в состоянии динамического баланса. Постоянно пронизывающие ландшафты вещественно-энергетические потоки, действующие обновляюще на их морфологическую структуру, не вели, однако, к потере целостности природных территориальных комплексов и, в общем, сохраняли свои основные количественные и качественные характеристики (Виноградов, Попов, 1982).

Нерациональная хозяйственная деятельность в бассейне Аральского моря во второй половине прошлого века, явившаяся причиной резкого снижения поступления речного стока в этот бессточный водоем привела к резкому падению его уровня. Это, в свою очередь, наряду с резким сокращением обводнения дельт Амударьи и Сырдарьи явилось основным фактором нарушения природного равновесия в Приаралье.

На середину 80-х годов прошлого века приходится пик активности ландшафтогенеза в Приаралье. В это время в этом регионе наблюдается взрыв ландшафтного разнообразия. Количество новых видов увеличилось главным образом на территориях «живых» дельт Амударьи и Сырдарьи. Этот

феномен объясняется наступившим здесь переходным периодом между гидроморфной и ксероморфной фазами развития геосистем. Характерные для этих регионов до 60-х годов XX века болотные и луговые типы природных территориальных комплексов постоянно сокращаясь в площади, уступали место приходящему им на смену новому, пустынному типу ландшафтов с родами солончаковых, глинистых и песчаных пустынь. На этапе между концом 70-х и началом 90-х годов большая часть прежних, деградирующих и сформировавшихся, прогрессирующих видов геосистем сосуществовали на одной территории, находясь в условиях жесткой конкуренции. Этим они создавали сложную мозаику ландшафтной структуры низовий Амударьи и Сырдарьи, обеспечивая, таким образом, высокое ландшафтное разнообразие в Приаралье.

К началу последнего десятилетия XX века природная обстановка в Южном Приаралье начинает стабилизироваться. Количество видов ландшафтов начинает снижаться. Постепенно здесь утверждается новый экологический режим, отличающийся от прежнего, характерного для изучаемой территории в первой половине прошлого столетия более высокой аридностью.

До конца XX века здесь продолжалась стабилизация экологической ситуации на фоне возрастающей ксероморфизации региона и XXI столетие природа Приаралья встретила в начале своего очередного периода относительного равновесия на качественно новом уровне.

На рис. 1 приведена динамика относительных площадей экологических групп ландшафтов в рамках фиксированной территории сопряженных тестовых участков №2 и №3, расположенных в северной части бывшей «живой» дельты Амударьи, переходящей в акваторию Аральского моря (М) и дающей представление о характере происходящих в Приаралье процессов ландшафтогенеза.

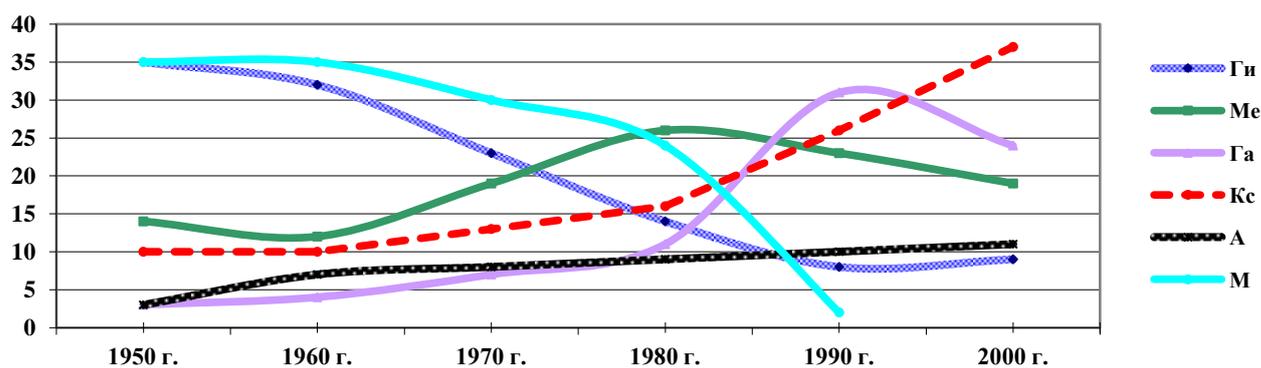


Рис. 1. Динамика относительных площадей экологических групп ландшафтов тестовых участков №2 и №3 во второй половине XX века, % от общей площади участков

Проведенные в регионе исследования позволили синтезировать полученные результаты и представить их в виде моделей ландшафтогенеза на

территории Приаралья (Виноградов, Попов, 1988; Виноградов, Фролов, Попов, 1989).

На рис. 2 представлена принципиальная графическая модель эволюции ландшафтов в аридных регионах. С определенными модификациями она справедлива для каждого из слагающих Приаралье участков и природных территориальных комплексов всех иерархических рангов, поскольку все они расположены в одной географической зоне и находятся в одинаковых макроклиматических условиях. Отличия между моделями преобразования геосистем на разных участках региона могут обуславливаться лишь наличием или отсутствием на его территории той или иной экологической группы ландшафтов, занимаемой ими площади и величиной площадей переходов между ними. Однако генеральная направленность ландшафтогенеза от гидроморфных геосистем к ксероморфным сохраняется везде, так как она обусловлена глобальной географической закономерностью стремления ландшафтов к соответствию своему зональному типу.

Такая консолидированная модель ландшафтогенеза дает также общее представление о происходящих сукцессиях ландшафтов во всех аридных регионах земного шара.

Наблюдаемое в Приаралье в течение последних сорока лет устойчивое замещение гидро- и мезоморфных ландшафтов, благоприятных для жизнедеятельности человека гало- и ксероморфными явилось фактором ухудшения экологической ситуации в регионе.

Анализ мониторинга процессов ландшафтогенеза в Приаралье позволил определить эволюцию окружающей среды этого экорегиона во второй половине XX века как прогрессирующее антропогенное опустынивание. Однако в силу ряда мощных социально-экономических и природных факторов (спад производства, увеличение обводненности и др.), действующих в настоящее время в бассейне Аральского моря темпы опустынивания здесь постепенно снижаются.

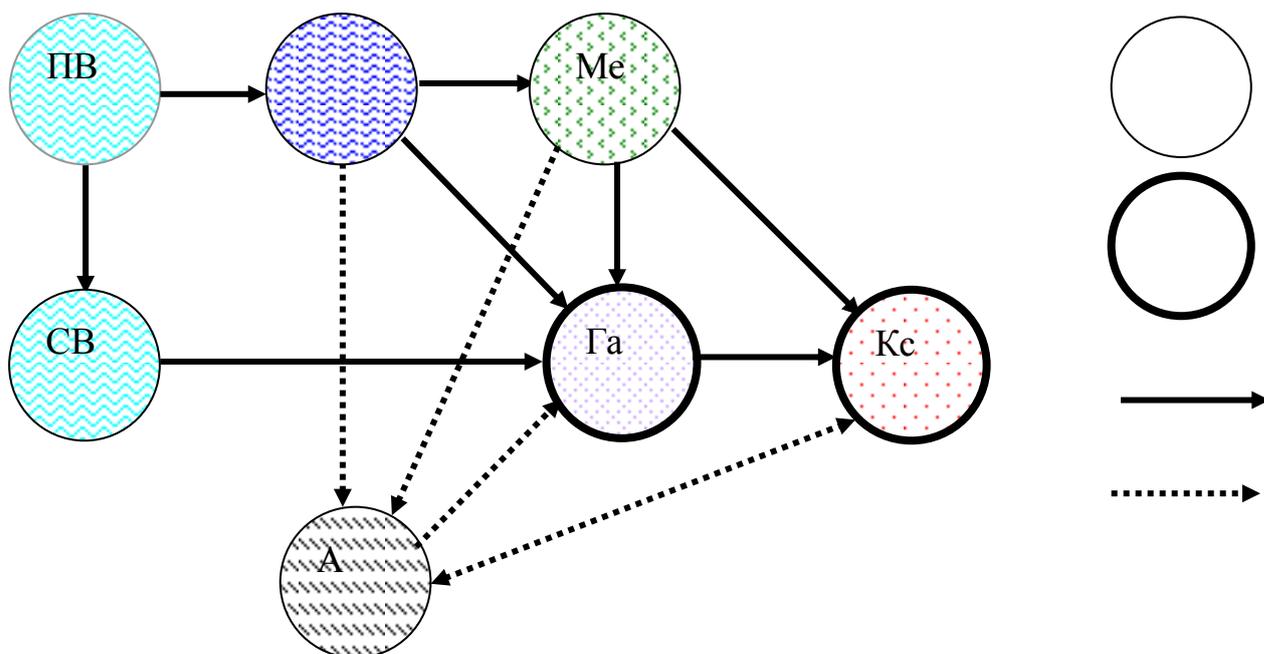


Рис. 2. Принципиальная графическая модель эволюции ландшафтов в аридных регионах

1 – Экологические группы ландшафтов:

Ги – гидроморфная,

Ме – мезоморфная,

Га – галоморфная,

Кс – ксероморфная,

А – антропогенная.

ПВ – пресноводные водоемы,

СВ – солоноватые и соленые водоемы.

2 – Наиболее устойчивые группы геосистем.

3 – Наиболее характерные направления природного и косвенно-антропогенного типов ландшафтогенеза.

4 – Наиболее характерные направления антропогенного типа ландшафтогенеза

Результаты анализа мониторинга и моделей ландшафтогенеза, разработанных для территории Приаралья и передающих сущность происходящих в этом кризисном регионе природных процессов будут способствовать выработке оптимальных управленческих решений по стабилизации экологической ситуации в регионе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виноградов Б.В., Попов В.А. Вероятностный прогноз и динамика экосистем дельты Амударьи // География и природные ресурсы, 1982. № 3. С. 38 - 45.

2. Виноградов Б.В., Попов В.А. Опыт нормативного экологического прогноза по долговременному космическому эксперименту // Доклады Академии наук СССР, 1988. Т. 300, № 4. С. 1017 - 1020.

3. Виноградов Б.В., Фролов Д.Е., Попов В.А. Опыт моделирования динамики экорегиона с помощью неоднородных цепей Маркова // Доклады Академии наук СССР. 1989, т. 309, № 5. С. 1263 - 1266.

4. Попов В.А. Проблема Арала и ландшафты дельты Амударьи (структурно-динамическое состояние ландшафтов Южного Приаралья в связи с проблемой Арала). Ташкент: Фан, 1990. 112 с.

5. Попов В.А. Экологическая классификация природных территориальных комплексов аридных зон // Теоретические и прикладные вопросы географии Узбекистана. Сборник научных трудов. Выпуск II. Ташкент, 1994. С. 49 - 52.

6. Попов В.А. О концепции ландшафтогенеза в физической географии // Известия Узбекского географического общества. Том 22. Ташкент, 2002. С. 7 - 10.

7. Попов В.А., Виноградов Б.В. Мелкомасштабное ландшафтное картографирование Южного Приаралья // Проблемы освоения пустынь. 1982, № 3. С. 40 - 48.

© В.А. Попов, 2005