

**Г. И. Марцинкевич, И. И. Счастливая**

## **КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫХ СИТУАЦИЙ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ**

Вторая половина XX столетия характеризуется пристальным вниманием мирового сообщества к экологическим проблемам, которые к этому времени из региональных стали перерастать в глобальные. Вскоре оказалось, что территориальное сочетание этих проблем приводит к формированию системы различных экологических ситуаций. Термин «экологическая ситуация», появившийся в конце прошлого столетия, стал отражением стремления интегрально представить или выразить состояние природных и антропогенных систем, оценить качество окружающей среды определенной территории и увязать его с проблемами природопользования [1]. Это понятие до сих пор трактуется неоднозначно, но в том или ином значении используется в научной литературе, в заявлениях и документах правительственных органов и общественных организаций.

Научно-исследовательские работы, нацеленные на выявление, картографирование и оценку ландшафтно-экологических и техногенных ситуаций, осуществляются в Беларуси впервые на примере Полесского региона. Они выполняются в рамках НИР «Геоэкологическая оценка и картографирование ландшафтных и техногенных ситуаций проблемных регионов Беларуси», которая включена в состав Государственной комплексной целевой научно-технической программы «Природные ресурсы и экология» на 2011-2015 гг., подпрограммы «Природно-ресурсный потенциал», раздела «Природопользование-2».

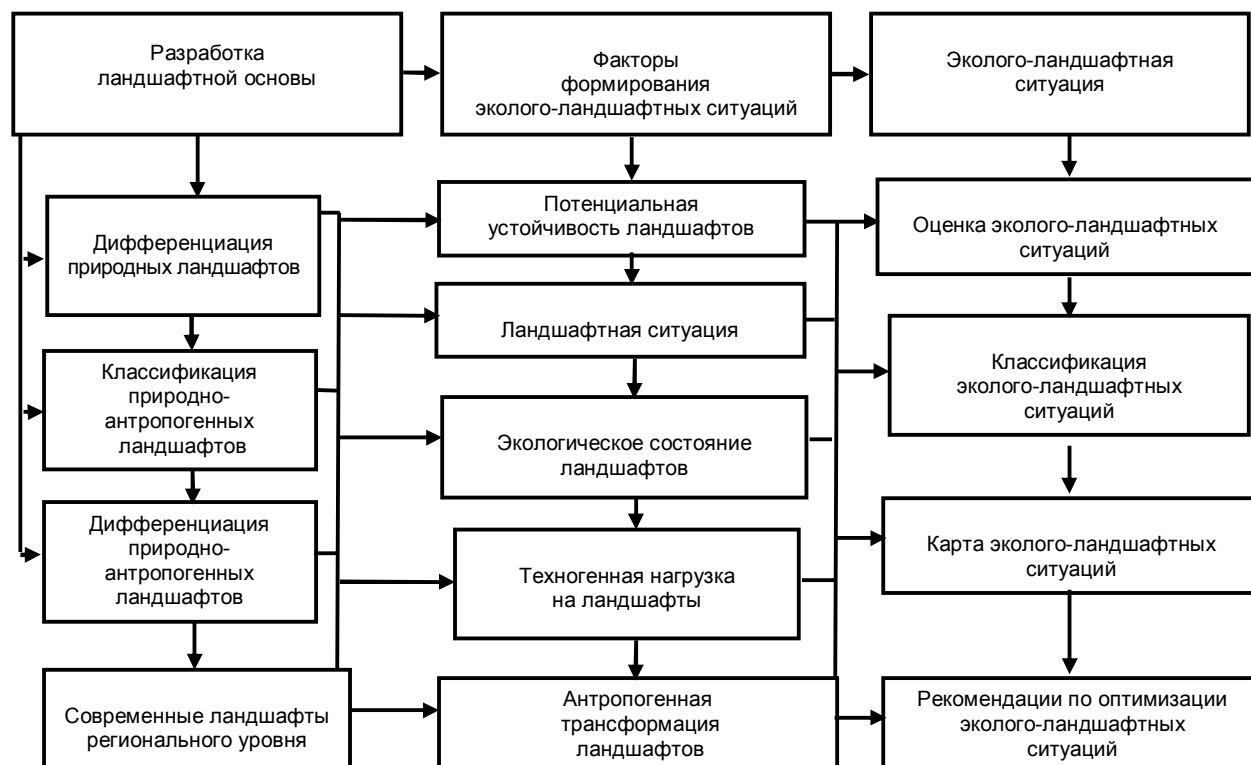
В настоящее время современную среду жизнедеятельности человек все чаще называют окружающей средой. С ландшафтной точки зрения эта среда состоит из естественных (природных), антропогенных и культурных ландшафтов, которые развиваются под влиянием как природных, так и социально-экономических законов и факторов. Поэтому появился обобщающий термин «современный ландшафт», под которым понимается природный территориальный комплекс с поляризованным пространством, элементами духовной и материальной культуры населения и эколого-хозяйственным природопользованием [2]. Методологической основой исследования являются системный, экологический и ландшафтный научные подходы. Широко используемыми методами изучения выступают картометрический, историко-археологический, дистанционный, геоинформационный, а также методы классификации и районирования, хорошо известные в ландшафтоведении. Из методов экологии важная роль в современных исследованиях принадлежит методам оценки видового разнообразия, энтропии, фрагментации, а также все возрастающему значению математической и статистической обработки полученных данных.

Для успешного решения задач и реализации цели создана концептуальная модель исследования, представленная на рисунке, и предусматривающая логическую последовательность выполнения всех запланированных этапов работ (рисунок). Первый блок посвящен выбору объекта исследования, разработке теории, формированию представления о современных ландшафтах.

Объектом исследования избран современный ландшафт (СЛ). Концепция современных ландшафтов предусматривает формирование поляризованного пространства с опорой на природный ландшафт, сохранение элементов духовной и материальной культуры населения и эколого-обусловленное природопользование.

Второй блок (природные и антропогенные факторы формирования эколого-ландшафтных ситуаций) оказался наиболее ответственным и сложным, т.к. из большого количества показателей, используемых в работах других авторов [3] следовало отобрать

наиболее значимые и репрезентативные для конкретной территории Белорусского Полесья. В результате в этом блоке представлено 5 групп факторов, из которых потенциальная устойчивость и экологическое состояние характеризуют состояние природной основы ландшафта.



### Концептуальная модель изучения эколого-ландшафтных ситуаций

Устойчивость ландшафта в значительной мере обеспечивается механизмами обратной связи – адекватной реакцией системы на поступающую информацию о происходящих изменениях. Она выступает в роли своеобразного регулирующего механизма защиты, причем главный импульс обратной связи исходит от естественной биоты. Превышение предела устойчивости вызывает нарушение нормального функционирования и необратимые изменения в ландшафте, что сказывается в смене его структуры и потере способности к восстановлению прежнего устойчивого состояния.

Оценка экологического состояния ландшафтов предусматривает анализ и оценку техногенной нагрузки, а также оценку антропогенного воздействия, которое рассматривается через различные формы, масштаб и интенсивность влияния деятельности человека на природные ландшафты. В нашем исследовании используется близкий по своему содержанию термин – антропогенная трансформация ландшафтов, под которым понимается оценка изменения структуры, строения и функционирования природных систем в результате различных видов хозяйственной деятельности.

Завершающим этапом исследований является выявление, оценка и классификация эколого-ландшафтных ситуаций (ЭЛС), составление карты ЭЛС, анализ их территориального распространения и разработка рекомендаций по их оптимизации. Для выявления разнообразия эколого-ландшафтных ситуаций используются балльные показатели устойчивости и антропогенной трансформации ландшафтов, представленных в виде матрицы. Общая оценка экологических ситуаций в пределах территориальных единиц может выглядеть в виде сумм баллов и отражена на карте.

Одна из основных проблем выполняемой работы – составление карт современных ландшафтов. Важнейшей особенностью современных ландшафтов является их хозяйственное назначение, которое достигается в процессе рационального преобразования структуры естественного ландшафта с целью выполнения им определенных эколого-хозяйственных функций. Функция, как хозяйственное назначение ландшафта, становится его главным признаком, а функциональный тип ландшафта выступает как результат процесса природопользования, его технологии и длительности. Используя функциональный подход, можно провести классификацию современных комплексов и определить возможность выполнения ими определенной социальной функции, наиболее эффективной по сравнению с другими. Классификация содержит три классификационные ступени – классы, типы и виды ландшафтов. Высшей единицей классификации является класс ландшафтов, который выделяется с учетом выполняемых природных или социально-экономических функций. Тип ландшафтов выступает как результат процесса природопользования, и объединяет пространственно-временные формы природопользования, выполняющие одну общую функцию. Виды современных ландшафтов обособлены с учетом соотношения структуры земельных угодий, которая отражает особенности природопользования внутри каждого типа.

Составление карт современных ландшафтов осуществлялось в три этапа. Основная задача первого этапа – создание базовых карт (типов земель, природных ландшафтов в ранге вида, структуры типов земель в границах вида) на основе общегеографических карт масштаба 1:200 000, ландшафтной карты Беларуси масштаба 1:600 000, карты особо охраняемых природных территорий масштаба 1: 1 250 000. Для создания карты типов земель общегеографические карты полистно отсканированы и сохранены в растровом формате *JPG*. В программе *CorelDraw10* отсканированные фрагменты карт сшивались. В результате получены растровые карты, привязанные к географическим координатам по серии контрольных точек, в качестве которых выступали границы районов, линейные объекты (реки), границы республики, крупные населенные пункты.

На следующем этапе проведена оцифровка изображения и созданы векторные карты групп земель: лесов, сельскохозяйственных территорий, болот, осушенных земель, водных объектов, дорог и населенных пунктов и отдельно создавался слой мелиорированных земель и охраняемых объектов. При обработке этих материалов применялся пакет программ *ESRI ArcView GIS 3.2a* с набором модулей: *Mila Grid Utilities 1.3*, *Spatial Analyst 2.0*, *Zonal Stats*. С использованием дополнительного модуля пространственных операций *GeoProcessingWizard* определена структура землепользования Белорусского Полесья и созданы карты современных ландшафтов в ранге видов. В результате совмещения ландшафтной карты и карты ООПТ получены исходные контуры для выделения типов ландшафтов. Их обособление проведено с помощью анализа площадей видов земельных угодий в пределах полученных контуров, что сделано при помощи модулей «*Spatial Analyst*» и «*Zonal Stats*». Для каждого контура тематических карт с помощью дополнительного модуля *ArcView GIS* рассчитывались периметр (м) и площадь (м<sup>2</sup>).

*Расчетный этап* – получение данных для последующего создания карт типов и видов современных ландшафтов. С использованием инструмента пространственных операций *Patch Analyst* определена доля типов земель в границах каждого вида ландшафта и созданы атрибутивные таблицы, содержащие эти сведения. Затем при помощи модуля *Export Table to Excel Spreadsheet*, таблицы экспортировались в программу *Excel* и сохранялись. На основании доминирующих видов земельных угодий выделены виды, которые объединены в типы. Итог этих операций – создание карт типов и видов современных ландшафтов, а также карты степени антропогенной трансформации ландшафтов.

Проведенные исследования позволили выделить на территории Белорусского Полесья 5 типов современных ландшафтов. Господствуют сельскохозяйственно-лесные комплексы, распространенные в восточных и западных частях территории и занимающие 35,9 %. Другие

типы ландшафтов – лесные (26,5 %), сельскохозяйственные (9,2 %), сельскохозяйственные мелиорированные (14,5 %) и охраняемые (13,8 % площади региона). В пределах типов обособлены 20 видов ландшафтов [4].

Карта ландшафтно-экологических ситуаций создана путем совмещения карт устойчивости и антропогенной трансформации ландшафтов послойно. В результате составлена матрица, в которой по горизонтали даны 4 группы устойчивости, а по вертикали – 4 категории антропогенной нагрузки. Характер ситуации определялся по сумме баллов в каждой ячейке матрицы, которые затем ранжировались на 4 типа.

Опираясь на функциональный подход и концептуальную модель исследования возможно решение ряда теоретических и практических вопросов, особенно, таких как формулировка единых критериев оценки изменений ландшафтов, определение приоритетов их хозяйственного использования, выявление и оценка эколого-ландшафтных ситуаций.

- 
1. *Кочуров Б.И.* Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
  2. *Марцинкевич Г.И., Счастливая И.И., Усова И.П.* Функциональная типология и структура трансформированных ландшафтов Белорусского Полесья // Земля Беларуси. 2010. № 3. С. 24–27. № 4. С. 43–48.
  3. Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М.: Наука, 1995. 214 с.
  4. *Марцинкевич Г.И., Счастливая И.И., Звозников А.А.* Классификация и закономерности распространения современных ландшафтов Белорусского Полесья // Проблемы природопользования: итоги и перспективы. Материалы Междунар. науч. конф. (к 80-летию Института природопользования). Минск: РУП «Минсктиппроект», 2012. С. 170–173.