

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ФАКТОРА ТЕХНОГЕНЕЗА

GEOECOLOGICAL CONDITIONS OF TERRITORIAL DIFFERENTIATION OF NATURAL ENVIRONMENT UNDER EXPOSURE TO THE TECHNOGENESIS FACTOR

А. И. Калашникова, М. Г. Ясоев
A. Kalashnikava, M. Yasoveev

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
annaand@tut.by
ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В статье рассмотрены объекты среднемасштабного ландшафтного картографирования – ПТК – в рангах родов, подродов и видов. Определены ведущие критерии выделения основных рангов природных и природно-антропогенных ландшафтов. Представлены результаты геоэкологического анализа трансформации ландшафтов в районах с высокой интенсивностью техногенного воздействия дополнительной оценочной категории геоэкологических условий по техногенным факторам — «крайне неблагоприятные». Показано, что при выявлении геоэкологических ситуаций и разработке мероприятий по их улучшению или предупреждению картографический метод анализа дает возможность с высокой степенью точности передать пространственные особенности экологической обстановки, зависящие от техногенных трансформаций природной среды.

The objects of medium-scale landscape mapping – natural territorial complex – in the ranks of the genera, subgenera and species are considered. The leading criteria for identifying the main ranks of natural and natural-anthropogenic landscapes are defined. The results of the geoecological analysis of the transformation of landscapes in areas with a high intensity of anthropogenic impact of the additional assessment category of geoecological conditions according to anthropogenic factors – “extremely unfavorable” are presented. It is shown that when identifying geo-ecological situations and developing measures for their improvement or prevention, the cartographic method of analysis makes it possible with a high degree of accuracy to convey the spatial features of the ecological situation, depending on the man-made transformations of the natural environment.

Ключевые слова: территориальная дифференциация, фактор техногенеза, природные ландшафты, природно-антропогенные ландшафты, эколого-геологические условия

Key words: territorial differentiation, factor of technogenesis, natural landscapes, natural – anthropogenic landscapes, ecological – geological conditions

Ландшафтное картографирование в геоэкологических целях при выделении природных территориальных комплексов (ПТК) в ранге рода предполагает учет структурно-геологических особенностей региона. При этом устанавливаются соотношения ландшафтов с рельефом ложа антропогенных отложений: приуроченность к возвышенным, равнинным и пониженным (ложбинообразным) участкам погребенного рельефа. Названные признаки являются дополнительной информацией о вертикальной структуре ПТК и отражены в их названии. Кроме того, рельеф доантропогенной поверхности во многом определяет направленность и напряженность транзитных потоков техногенных загрязнений, достигающих максимальных значений в ПТК, соответствующих древним понижениям и ложбинам. Выделены основные и дополнительные критерии определения природных ландшафтов (табл. 1).

Критерии выделения природных ландшафтов

Единицы классификации ландшафтов	Критерии выделения		Показатели границ
	основные	дополнительные	
Класс	Крупные морфоструктурные особенности территории	Спектр ландшафтных зон	Изменение макрорельефа
Тип	Макроклиматические условия	Растительный покров	Смена типа климата
Подтип	Состав растительных сообществ	Мезоклимат	Смена эдификаторов фитоценозов
Группа родов	Вертикальная дифференциация дневной поверхности	Не используются	Изменение доминирующих абсолютных отметок
Род	Время формирования и генетическая категория дневной поверхности	Соотношение с палеорельефом, степень дренированности, тип почв, растительные формации	Смена генетических комплексов антропогенных отложений
Подрод	Литология поверхностных отложений	Не используются	Смена литологических разностей
Вид	Мезоформы рельефа	Вид почв, группы растительных ассоциаций	Изменение типа мезорельефа

Ведущим критерием выделения подрода ландшафтов является литология поверхностных отложений [1]. Данный компонент контролирует в пределах ПТК особенности рельефа, гранулометрический состав почв, распределение растительных сообществ, а также оказывает влияние на степень и характер освоенности территории, определяет естественную защищенность почвогрунтов и подземных вод. В связи с этим картографирование подродов ландшафтов безусловно важно при экологической оценке природной среды.

Основным признаком выделения вида ландшафтов служат особенности мезорельефа, дополнительными — виды почв и группы растительных ассоциаций [1]. На карте природных ландшафтов виды ПТК несут основную смысловую нагрузку.

Легенда к картам природных ландшафтов строится на базе матричного метода с учетом классификационного ранжирования ландшафтных единиц, их соподчиненности и взаимосвязи.

В результате длительного хозяйственного и промышленного использования территории природная среда Беларуси подверглась достаточной антропогенной трансформации, это привело к смене природных ландшафтов природно-антропогенными и техногенными. Эти и другие факторы также оказывают негативное влияние на функционирование и рост природно-хозяйственных и социально-экономических систем. Комплексный анализ карт природных ландшафтов и картосхем источников антропогенного воздействия позволяет охарактеризовать современное состояние ПТК и составить карты природно-антропогенных ландшафтов (ПАЛ) территории. Согласно определению Г. И. Марцинкевич [2], природно-антропогенные ландшафты — техногенные модификации ПТК, сформировавшиеся под влиянием хозяйственной деятельности человека. Их картографирование предполагает решение следующих задач [4]:

- определение структуры земельных угодий в каждом из ландшафтных выделов;
- типизацию ПТК по преобладающим видам антропогенного воздействия;
- типизацию ПТК по направленности хозяйственного использования территории;
- составление классификации природно-антропогенных ландшафтов;
- разработку легенды к искомой картографической модели.

Классификация природно-антропогенных ландшафтов определяется с учетом основных теоретических и методических подходов к их картографированию, разработанных Д. Л. Армандом, А. Г. Исаченко, Г. И. Марцинкевич и др. Предлагаемый вариант классификации имеет некоторые особенности, обусловленные масштабом и прикладной геоэкологической направленностью проводимых исследований [3]. Иерархический ряд выделенных типологических комплексов характеризуется многоступенчатостью. Его построение выполняется с использованием общепризнанных основных (класс — тип — род — вид) и промежуточных (подкласс — подрод — группа видов) классификационных единиц регионального уровня.

Выделение высших единиц классификации природно-антропогенных ландшафтов (табл. 2) проводится по природным характеристикам территориальных комплексов — макроклимату (класс), составу растительных сообществ (подкласс), времени формирования и генетической категории дневной поверхности (тип). Данная позиция продиктована тем, что природно-антропогенные ландшафты возникли на основе ПТК и природная основа в их пределах не утратила своей ведущей роли. Их структура, качество во многом определяются природными предпосылками, подчиняются природным закономерностям.

Критерии выделения природно–антропогенных ландшафтов

Единицы классификации ландшафтов	Критерии выделения		Показатели границ
	основные	дополнительные	
Класс	Макроклиматические условия	Растительный покров	Смена типа климата
Подкласс	Состав растительных сообществ	Мезоклимат	Смена эдификаторов фитоценоза
Тип	Время формирования и генетическая категория дневной поверхности	Тип почв, растительные формации	Смена генетических комплексов антропогенных отложений
Род	Направленность хозяйственного использования природных ресурсов	Не используются	Изменение специализации хозяйственной деятельности
Подрод	Вид хозяйственной деятельности	Не используются	Изменение структуры земельных площадей
Группа видов	Литология поверхностных отложений	Не используются	Смена литологических разностей
Вид	Мезоформы рельефа	Вид почв, группы растительных ассоциаций	Изменение типа мезорельефа

В качестве критериев обособления следующих по рангу единиц классификации — родов и подродов, использованы направленность и виды хозяйственной деятельности в пределах ландшафтных контуров. Основанием для их определения служат количественные показатели, отражающие структуру земельных угодий. Различаются сельскохозяйственные, сельскохозяйственно–лесные, лесные, рекреационные, природоохранные ландшафты.

Следующие единицы классификации — группа видов и вид (см. табл. 2). Поскольку все современные ландшафты в сущности — природно–антропогенные комплексы, правомерно совмещение критериев выделения единиц низших классификационных рангов для природных и природно–антропогенных ландшафтов. Основными их признаками являются литология четвертичных отложений и мезоформы рельефа, дополнительными — виды почв, группы естественных растительных ассоциаций. Данные категории отражают природные предпосылки развития того или иного вида хозяйственной деятельности в пределах рассматриваемых ПТК. Каждому из подродов природно–антропогенных ландшафтов свойствен свой спектр наиболее типичных групп видов. Так, пахотные комплексы формируются, как правило, на пологоволнистых и мелкохолмистых участках с дерново–подзолистыми почвами, подстилаемыми моренными и лессовыми супесчано–суглинистыми отложениями. Лесохозяйственные угодья занимают крупнохолмистые или плоские территории с дерново–подзолистыми почвами на песчаных отложениях. Луговые комплексы тяготеют к плоским поймам с дерновыми и дерновыми заболоченными почвами на аллювиальных отложениях. В то же время, группы видов и виды природно–антропогенных ландшафтов являются непосредственным объектом воздействия техногенных факторов.

Для того чтобы оценить эколого–геологические условия существует несколько подходов:

Первый подход основан на использовании прямых критериев, на количественной оценке эколого–геологического состояния компонентов литосферы и базируется на концепции предельно допустимой концентрации (ПДК) отдельных загрязнителей, интенсивности геофизических полей, интенсивностей геодинамических процессов и т.д. Недостатками являются: весьма относительная корректность ПДК; отсутствие нормативов для химических элементов или отдельных загрязнителей, для отдельных компонентов литосферы, для ресурсного потенциала литосферы; невозможность оценки влияния всех фактов на живое вещество, в том числе и человека.

Второй подход — это оценка эколого–геологических условий, для которой применяется балльная система. Используя этот подход, суммируются баллы превышения ПДК и в зависимости от набранной суммы определяются категории состояния эколого–геологических условий. Недостатками являются: договорность предлагаемых классификаций, невозможность настоящей комплексной оценки.

Третий подход предполагает отказ на основе балльных оценок от раздельной оценки состояния природных сред и их экономического суммирования. Предлагается сначала оценивать состояние экосистемы в целом, а уже затем оценивать состояние отдельных компонентов окружающей.

Выделяется четыре категории состояния экосистем:

1) экологическая обстановка благоприятная — это территории без заметного снижения устойчивости экосистем и продуктивности, их относительной стабильности. Значения критериев ниже фоновых и ПДК, деградация земель менее 5%.

2) экологическая обстановка умеренно благоприятная. Территории с заметным снижением устойчивости экосистем, их нестабильным состоянием, однако с обратимыми нарушениями. Значения критериев незначительно превышают ПДК или фон, деградация земель от 5 до 20%. Территории нуждаются в разумном хозяйственном использовании.

3) экологическая обстановка неблагоприятная. Потеря устойчивости экосистем и сильное искажение продуктивности. Трудно обратимые нарушения, деградация земель 20-50 %, значительные превышения ПДК или фона. Возможно только выборочное хозяйственное использование территорий и планирование их глубокого восстановления.

4) экологическая обстановка крайне неблагоприятная. Необратимые нарушения экосистем и полная потеря продуктивности. Показатели прямых критериев в разы превышают ПДК или фон. Дегradированных земель более 50%. Территории исключены из хозяйственного использования.

Выбор оценочных критериев геоэкологических условий производится исходя из представления о природной среде как сфере обитания человека и объекте его хозяйственной деятельности. Это предопределяет рассмотрение в качестве ведущих показателей геоэкологических условий состояния трех природных сред: атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод. Для их оценки используются сведения о вещественном составе грунтов, типах почв, растительном покрове, степени суммарного загрязнения почв, изменении уровня грунтовых вод, плотности загрязнения цезием-137 и другие характеристики, полученные путем непосредственных измерений и наблюдений, а также косвенные данные: интенсивность водообмена, защищенность подземных вод, коэффициент освоенности ландшафтов и др. (табл. 3). Комплексный анализ этих сведений позволяет оценить экологическое состояние природной среды, выделив при этом территории с благоприятной, умеренно благоприятной и неблагоприятной геоэкологической обстановкой. Исследования белорусских ученых в пределах Минской городской агломерации показали целесообразность выделения в районах с высокой интенсивностью техногенного воздействия дополнительной оценочной категории геоэкологических условий по техногенным факторам — «крайне неблагоприятные» (см. табл. 3). Характер экологического состояния природной среды несет на карте главную смысловую нагрузку и отражается цветовым фоном. Основным объектом среднемасштабного геоэкологического картографирования являются геоэкологические районы — территории, отличающиеся общностью генезиса и времени образования и однотипным техногенным воздействием [5]. Районы, в свою очередь, подразделяются на геоэкологические подрайоны, объединяющие территории ландшафтов с идентичными природными условиями (мезоформами рельефа, составом почвогрунтов, типами почв), сходной структурой земельных угодий и одинаковым экологическим состоянием природной среды (ПС).

Таким образом, комплексный анализ на основе разработанных оценочных критериев основных природных характеристик каждого из геоэкологических подрайонов позволяет определить степень экологической благоприятности ПС. Экогеоинформация включает также анализ геоэкологических ситуаций — пространственных закономерностей развития неблагоприятных свойств ПС под воздействием техногенных факторов. При этом под геоэкологической ситуацией понимается особое свойство ПС, возникающее в результате техногенных изменений природных характеристик территории и являющееся неблагоприятным (в различной степени) для жизни человека и хозяйственной деятельности. При выявлении геоэкологических ситуаций и разработке мероприятий по их улучшению или предупреждению картографический метод анализа дает возможность с высокой степенью точности передать пространственные особенности экологической обстановки, зависящие от техногенных трансформаций ПС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаченко, А.Г. Ландшафты / А.Г. Исаченко, А.А. Шляпников. М. : Мысль, 1989. 504 с.
2. Марцинкевич, Г.И. Ландшафтоведение: учебн. пособие / Г.И. Марцинкевич – Минск: БГУ, 2007.– 206 с.
3. Ясовеев, М.Г. Основы инженерной геоэкологии: научное издание / М.Г. Ясовеев, О.В. Шершнева, А.И. Андрухович, под ред. М.Г. Ясовеева. Минск : БГПУ, 2013. 352 с.
4. Ясовеев, М.Г. Оценка основных подходов и методов геоэкологического исследования природно-техногенных систем / М.Г. Ясовеев, А.И. Андрухович // Экологический вестник. 2013. №3 (25). С. 5–13.
5. Ясовеев, М.Г. Пространственный анализ геоэкологической устойчивости ландшафтов / М.Г. Ясовеев, А.И. Андрухович // Магілёўскі мерыдыян. 2013. Т. 13, № 1–2 (20–21). С. 14–19.