



МЕТОДЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 911+71

ОЦЕНКА ЭСТЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛАНДШАФТОВ

© 2007. Кочуров Б.И., Буцацкая Н.В.

Институт географии РАН, Мордовский государственный университет

Использован геоэкологический подход для проведения ландшафтно-эстетических исследований Республики Мордовия. Выделено 4 пейзажных комплекса и 18 ареалов. Методами математической статистики проведен анализ значимости, выделенных и оцениваемых признаков эстетичности пейзажных ареалов. Были рассчитаны ранговые корреляции между признаками, осуществлен факторный анализ и проведена классификация пейзажных групп на основе кластерного метода. С помощью кластерного анализа проведена классификация пейзажных ареалов, что позволило выявить типы ареалов со сходными признаками эстетичности. По результатам исследования была составлена соответствующая карта ландшафтно-эстетических пейзажных групп Республики Мордовия.

The geoecological approach for carrying out of landscape-aesthetic researches of Mordovia Republic is used. 4 landscape complexes and 18 areas are allocated. Methods of mathematical statistics lead the analysis of the importance, the allocated and estimated attributes of esthetic of landscape areas. Have been calculated rangovy correlations between attributes, the factorial analysis is carried out and classification of landscape groups on the basis of кластерного a method is lead. By means of кластерного the analysis classification of landscape areas that has allowed to reveal types of areas with similar attributes эстетичности is lead. By results of research the corresponding card of landscape-aesthetic landscape groups of Mordovia Republic has been made.

Формирование научного мировоззрения, развитие философской мысли сопровождалось активным исследованием окружающей среды и мир рассматривался как единый, неделимый организм с присущей ему красотой. Вопросы красоты и гармонии волновали человечество всегда, что и определяет повышенный интерес к изучению эстетических способностей окружающей нас среды и ее ландшафтов.

В последние десятилетия в географии и геоэкологии формируется самостоятельное направление – «эстетика ландшафтов». Несмотря на то, что окружающий нас мир с географической точки зрения уже достаточно изучен, эстетика ландшафтов, используя различные подходы и методы, позволяет нам по иному взглянуть на проблемы современного соприкосновения человека и природы. Она пытается преодолеть непонимание среди российских географов, считающих ее область не вполне научной.

Особенность эстетики ландшафтов в том, что она находится в процессе «вечного становления» будучи научным направлением и не всегда однозначным. Ее пытаются втиснуть в рамки какого-то направления в географии. По мнению В.А. Николаева [1, 2], это направление должно развиваться в рамках современного ландшафтоведения, Ю.А. Веденин определяет ей место в рамках «культурной географии» [3], Б.Б. Родоман [4, 5] рассматривает особенности и закономерности формирования современного ландшафта, широко используя понятие «красоты ландшафта», определяя его как вдохновляющий ресурс в рамках «теоретической географии». Геоморфологи разрабатывают новое геоморфологическое направление «эстетика рельефа» [6]. Еще ранее эстетическое направление в изучении ландшафтов разрабатывалось в рамках территориальной планировки – краеустройства [7], а также рекреационной географии [8] и т.д. Но совершенно очевидно, что ей тесно в рамках любого из этих направлений.



На наш взгляд «эстетика ландшафтов» – это особое научное направление, изучающее внешний вид ландшафта (пейзаж) как особый вид возобновляемого природного ресурса, влияющий на психологическую комфортность человека.

Задачами эстетики ландшафтов являются: изучение особенностей формирования и пространственно-временного распределения эстетических ресурсов ландшафтов; классификация и систематизация ландшафтов по эстетической привлекательности; исследование ландшафтов как материальной основы пейзажа с точки зрения эстетической ценности; измерение и оценка эстетичности ландшафта; сохранение и каталогизирование наиболее красивых и типичных пейзажей для будущих поколений, исследование особенностей воздействия энергии ландшафтов на человека.

Объектом исследования является пейзаж – это внешний вид ландшафта, воспринимаемый человеком, он ограничивается углом обзора и глубиной перспективы. Согласно К.И. Эрингиса и А.-Р.А. Будрюнуса пейзажем называют ландшафт, в пределах видимости [7]. С этой точки зрения ландшафт является материальной основой пейзажа. Пейзаж, со своей стороны, есть динамичная система, изменяющаяся во времени и зависящая от воспринимающего субъекта, его демографической, этнической, социокультурной и иных характеристик, видимое пространство, зримый ландшафт [9].

Междисциплинарное положение на стыке естественных и гуманитарных (история, археология, эстетика, ландшафтоведение, психология, архитектура и т.д.) наук создает определенные трудности при выборе и использовании методов изучения пейзажных компонентов ландшафта. Основной путь преодоления возникающих трудностей заключается в совмещении разнонаправленных знаний гуманитарного и естественнонаучного характера, то есть их интегрирование и синтез. Такую возможность обеспечивает геоэкологический подход, позволяющий рассматривать данную проблему в пространственно-временных аспектах взаимодействия общества и природной среды с учетом не только географического аспекта, но и социальной, культурной, этнической, экономической сторон, то есть на уровне геоэкосоциосистемы [10, 11, 12].

Оценка эстетических ресурсов с применением геоэкологического подхода дает возможность осуществить комплексный анализ современного ландшафта с учетом как природных, так и социально-экономических особенностей территории. Ландшафт, испытывая определенное давление со стороны социума, одновременно обладает определенным эстетическим потенциалом со знаком плюс или со знаком минус и активно влияет на эмоциональную, психологическую комфортность человека.

Анализ уже разработанных методик показал, что существуют два основных направления при изучении эстетических ресурсов. Первый – это оценка пейзажей на ограниченной территории, в основном при маршрутном движении, где используется множество показателей, не только характеризующих свойства ландшафта, но часто включающих эмоциональную составляющую. Такая методика оценки применима для небольших территорий в основном полифункциональных, имеющих различный природоохранный статус, где большой упор делается на природную составляющую ландшафта. Правда, в последние годы большое внимание уделяется сочетанию зеленых зон и их элементов и застройке городских территорий.

Второе направление – это, по сути, инвентаризационный анализ больших территорий, которые включают в себя не только природную составляющую, но и существующую реальность преобразованного человеком ландшафта (элементы антропогенного ландшафта). Данное направление дает возможность применить геоэкологический подход к эстетической оценке территории и планированию тех или иных видов деятельности, позволяет производить комплексную визуально-эстетическую оценку ландшафтов с учетом природных и этнокультурных особенностей территории. Именно это направление в науке в наименьшей степени разработано и имеет наибольшие перспективы.

Несмотря на неодинаковые подходы, названные направления эстетической оценки не противоречат друг другу, они различаются только уровнем, глубиной и масштабом оценки.

Используя отдельные составляющие методик исследования [7, 17, 18, 19], нами на примере территории Мордовии был разработан свой методический подход. В качестве объекта исследования были выбраны пейзажи (пейзажные картины). Объективно ландшафты различаются между собой возможностью формирования разнообразных или однообразных пейзажей. Совокупность впечатлений от пейзажей создает обобщенный визуальный образ ландшафта или пейзажную выразительность. Под *пейзажной выразительностью* понимается потенциальная возможность воз-



никновения пейзажей разной степени многообразия и выразительности в пределах определенного ландшафтного пространства [17]. Именно на региональном уровне потенциальная способность ландшафта (пейзажная выразительность) позволяет перейти от оценки отдельных пейзажей в натуре к обобщенной оценке образа ландшафта. Таким образом, оценке подлежит не отдельно взятый пейзаж, который открывается лишь с определенной видовой точки, а ландшафтная среда, именно ее потенциальная возможность формировать те или иные виды пейзажей.

Для проведения ландшафтно-эстетических исследований Республики Мордовии использовалась ландшафтная карта Мордовии масштаба 1 : 200 000, характеризующая природные условия территории. По этой карте прокладывались маршруты. Местоположение, направление и протяженность маршрутов выбирались с таким расчетом, чтобы они позволили наиболее полно охарактеризовать эстетические особенности выделенных ландшафтов. При маршрутных исследованиях были получены около 1 000 фотоснимков, проведены их привязка, описание и анализ, составлена карта-схема расположения видовых точек.

Первоначально, при полевых исследованиях в качестве операционной единицы использовались типы ландшафтов и местностей. Но в дальнейшем, используя применяемые в архитектуре понятия – «визуальное пространство» или «ландшафтные бассейны» [20], границами которых являются хребты и возвышенности, были выделены особые территориальные единицы – пейзажные комплексы и ареалы.

Под **пейзажным комплексом** нами понимается участок территории, образующий природно-антропогенную геосистему, в которой сочетание разных ландшафтов формирует однородный внешний вид, с присущей ему красотой местности. В пределах пейзажных комплексов по специфическим визуальным особенностям ландшафтов выделяются **пейзажные ареалы**. Их границы не совпадают с природно-генетическими границами ландшафтов и местностей, а проходят по возвышенным участкам, которые ограничивают восприятие ландшафтов.

На основе обобщенных данных полевых и камеральных работ, ориентируясь на визуальный образ ландшафтов, были выделены 4 пейзажных комплекса и 18 ареалов (рис. 1).

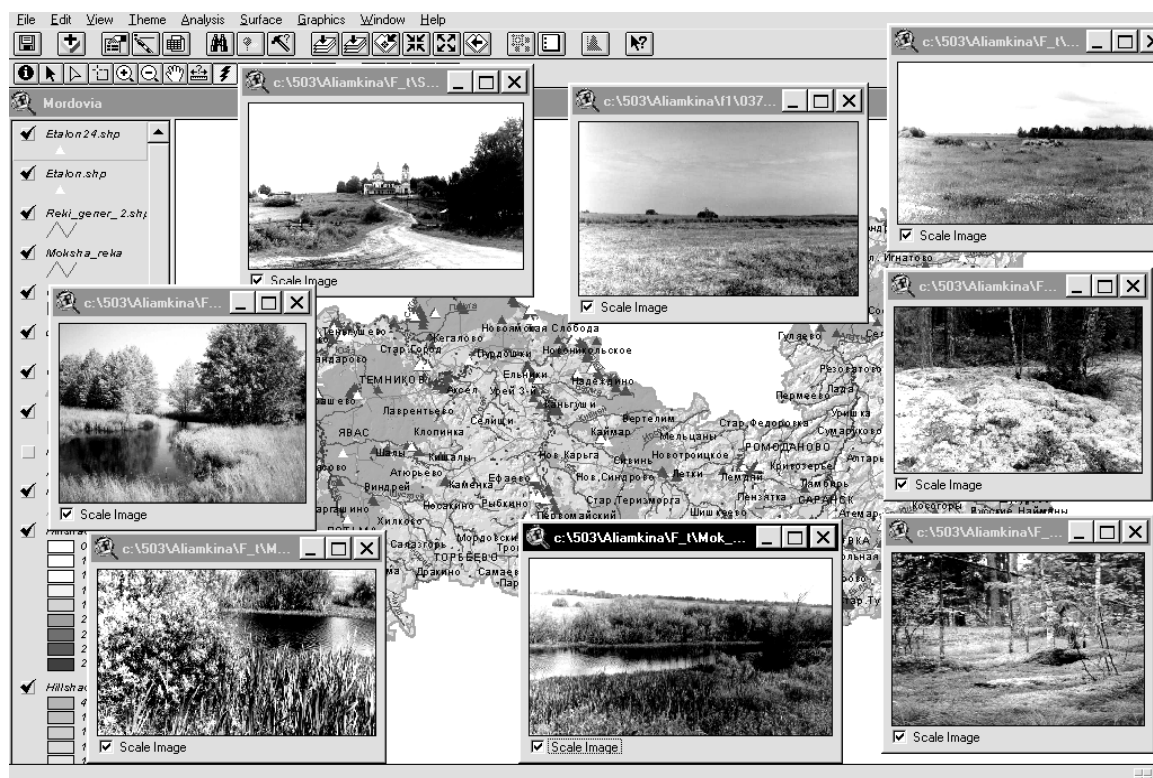


Рис. 1. Подключение функции «горячая связь» при оценке изображений



Выделение пейзажных комплексов осуществлялось, исходя из сочетания компонентов ландшафта, оказывающих существенное влияние на его внешний вид. В каждом из выделенных пейзажных комплексов по доминирующему признаку выделялись пейзажные ареалы. При этом доминирующий элемент (элементы) одной группы часто становился вспомогательным в других группах и наоборот. Это позволяет выявить как эстетически наиболее ценные места, так и те особенности ландшафтов, которые определяют направление их дальнейшего использования, в том числе и в рекреационных целях.

Оценка и классификация пейзажей является наиболее сложной при исследовании эстетической ценности ландшафтов. До недавнего времени возможность определения типа пейзажей была трудоемкой и требовала натурных исследований. Развитие компьютерных технологий позволяет моделировать возможность формирования пейзажей различной сложности и компоновки, оценивать их характеристики, производить анализ. ArcView ГИС – простая в использовании геоинформационная система, обладающая неограниченными возможностями географического анализа [14].

С помощью ГИС-технологий составлена база данных с использованием таких функций как горячая линия и взаимная видимость (intervisibility). Установка и использование горячей линии является способом получения информации и возможностью оперативного доступа при просмотре, анализе базы данных. Эта функция ГИС дает возможность делать ссылки на видовые изображения местности и получать моментальные изображения пейзажа (рис. 1).

Подключение функции взаимной видимости (intervisibility) позволяет анализировать участок более сложным образом, моделировать возможность обзора и многое другое.

С помощью анализа взаимной видимости можно определить тип пейзажа и их классифицировать по разным основаниям и т.д. Эта функция широко применяется в архитектуре при планировании объектов, которые должны быть либо хорошо видны, либо скрыты.

По каждому ареалу отбирались наиболее типичные пейзажные картины, которые в большей степени характеризуют потенциальную возможность формирования определенных типов пейзажей, характерных для данной территории. Затем эти материалы были предложены экспертам для проведения оценочных работ.

Известно немало попыток экспертной оценки с привлечением высококвалифицированных специалистов-художников, фотографов-пейзажистов, путешественников, природоведов, т. е. людей, имеющих «наметанный» глаз в отношении красот природы и богатый запас пейзажных ассоциаций. Одна из первых попыток экспертной оценки пейзажей была предпринята К.Д. Файнсом [21]. Он предложил создать экспертную комиссию для оценки пейзажей по снимкам и фотографиям. В дальнейшем фотографии, с проставленными на них баллами можно было бы использовать для оценки пейзажей в качестве эталонных образцов. Ю.А. Веденин и В.С. Преображенский [8] также предлагают использовать при эстетической оценке пейзажей специальные эталоны, выполненные в виде рисунков или серии фотографий различных пейзажей. При этом, оценка ландшафтов значительно отличается с позиций архитектора, строителя, биолога, географа. Можно сказать, что такой опыт оценки местностей имеет достаточно длительную историю, так как он широко использовался и используется при составлении различных путеводителей, где фотоматериал наиболее красивых пейзажей является ключевым в формировании представления о территории.

Полученные характеристики пейзажных ареалов, фотоматериалы, отобранные нами в качестве эталонов наиболее типичных пейзажных картин Мордовии, по каждому ареалу были предложены независимым экспертам (всего 25 человек) – специалистам географам и биологам. Оценка пейзажной выразительности проводилась по определенным критериям, которые требуют специальных знаний, так как зрительная система человека синтезирует то, что, мы видим и то, что мы знаем об объекте. При формировании визуального образа к нашему глазу присоединяются не только чувства, но и деятельность нашего мышления. Пейзажная картина не просто точная ксерокопия, а истолкованное изображение, которое наше сознание сопровождает словесной легендой и ассоциируется с ранее приобретенной информацией. Поэтому целесообразно провести подбор экспертов. Эксперт должен иметь информацию о состоянии природной среды на исследуемой территории и, по возможности, иметь определенную подготовку.



Оценка пейзажной выразительности или эстетического потенциала проводилась нами на основе анализа различных свойств ландшафтов. С этой целью была разработана таблица оценки признаков эстетичности (табл. 1). При ее составлении были использованы методики различных авторов [7, 8, 19, 22]. Оценка пейзажной выразительности имеет интегральный характер и складывается из экспертной оценки отдельных пейзажных признаков. Все показатели оцениваются по двух-, трех- и четырехступенчатой градации от 0 до 3 баллов. Максимально возможное количество баллов – 30 (наивысшая пейзажная выразительность).

По предложенной оценочной шкале была проведена оценка пейзажных ареалов по четырем основным категориям. К первой категории относятся признаки, которые характеризуют визуальное восприятие ландшафтов – наиболее субъективный фактор. Оценке подлежали четыре, наиболее значимых на наш взгляд, признака: наличие доминанты, многоплановость, красочность, натуральность.

Вторая категория – это оценка структурных особенностей ландшафтов: выразительность рельефа (характер рельефа, склонов и экспозиция); обилие водных поверхностей (наличие водных объектов и их просматриваемость); пространственное разнообразие растительности (залесенность и характер размещения); наличие природоохранных и уникальных объектов (наличие и разнообразие природоохранных объектов). Именно эта категория по всем существующим методическим разработкам характеризует эстетичность пейзажей.

В третьей категории оцениваются антропогенные изменения ландшафтов и наличие акцентов историко-архитектурного и эстетического значения.

Четвертая категория – это пригодность территории для рекреации. Оценивалась она по двум признакам: пригодность территории для отдыха (с точки зрения доступности) и наличие рекреационных территорий в данном ландшафте.

Полученные данные были обработаны и проанализированы. По каждому пейзажному ареалу получены средние оценочные показатели признаков и общая балльная характеристика пейзажей.

Методами математической статистики проведен анализ значимости, выделенных и оцениваемых признаков эстетичности пейзажных ареалов на территории Мордовии. Были рассчитаны ранговые корреляции между признаками, далее осуществлен факторный анализ и проведена классификация пейзажных групп на основе кластерного метода. Так, многоплановость связана только с четырьмя факторами. Наиболее тесная связь просматривается с характером рельефа ($r = 0,67$) и антропогенными изменениями местности ($0,64$), что, в общем, закономерно – именно холмистость определяет формирование многоплановых или одноплановых пейзажей, а антропогенные объекты способны формировать дополнительные планы. Наблюдается связь многоплановости ($0,50$) и с формой склонов. Так вогнутый склон может скрыть ближние планы, и тогда воспринимаемый пейзаж будет иметь меньше планов.

Красочность оказывает опосредованное влияние на пейзажную выразительность и является наиболее динамичным показателем. Поэтому она имеет только значимые связи с доминантой, наличием антропогенных изменений и антропогенных акцентов в пейзаже, многоплановостью (цветовая гамма способна скрыть или подчеркнуть ее), а также с характером рельефа. Красочность пейзажа играет в основном фоно-формирующую роль для всех вышеперечисленных признаков, поэтому коэффициент корреляции не превышает $0,6$.

Натуральность или девственность имеет наибольшую связь с наличием и разнообразием природоохранных объектов, а также с использованием территории в рекреационных целях. ООПТ и рекреационные объекты, как правило, располагаются в наименее измененных ландшафтах, которые создают впечатление девственности. В свою очередь, эти объекты тяготеют к водным объектам. И, напротив, имеет обратную связь ($-0,84$) с характером антропогенной измененности.

Считается, что характер рельефа наиболее сильный и значимый фактор для определения пейзажной выразительности. Однако слабая расчлененность рельефа приводит к тому, что положительная корреляционная связь наблюдается только с пятью признаками, из которых наиболее значимыми являются два: многоплановость и форма склонов.

Форма склонов тесно взаимосвязана с характером рельефа, наличием антропогенных акцентов, а также с многоплановостью. Она имеет только значимые связи с экспозицией склонов и просматриваемостью водных объектов.



Таблица 1

Шкала оценки пейзажной выразительности

Признаки пейзажной выразительности		Шкала оценок	
Общее впечатление от пейзажа	Наличие доминанты	Не выделяется Выделяется	0 1
	Многоплановость	1 плана 2-3 плана более 3 планов	0 2 1
	Красочность	Невыразительная Изменяется раз в вегетационный период Меняющаяся чаще	0 1 2
	Натуральность (девственность)	Измененный Частично измененный Девственный	0 1 2
Выразительность рельефа	Характер рельефа	Ровная местность Слабо холмистая Сильно холмистая	0 1 2
	Характер склонов	Выпуклые Сложные, Вогнутые, прямые	0 1 2
	Экспозиция склонов	Более 50% северной, северо-восточной и северо-западной экспозиции Более 50% южной, юго-восточной и юго-западной экспозиции	1 2
Обилие водных поверхностей	Характер размещения и величина водных объектов	Сухие балки, редкие малые ручьи и озера Средние озера и реки; частые малые озера и ручьи Крупные реки с долинными комплексами, озера	0 1 2
	Просматриваемость водных объектов	Плохая – закрыта растительностью или скрыта в рельефе Хорошая – просматривается, формирует пейзаж	1 2
Пространственное разнообразие растительности	Тип пространств	Закрытые – с залесенностью 60% Открытое – с залесенностью менее 20% и сверхоткрытые Полуоткрытое (20-60%)	0 1 2
	Характер размещения	Только насаждения специального назначения Небольшие площади рощ и полноценные леса Местами образуют массивы, скопление рассеянных рощ	0 1 2
Природоохранные и уникальные объекты	Наличие и разнообразие природоохранных объектов	Нет Однообразные Многообразные	0 1 2
Антропогенное воздействие	Степень и характер изменения	Условно измененные Слабо измененные Рационально преобразованные	1 2 3
	Наличие архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения	Нет Есть	0 1
Использование территории в рекреационных целях	Пригодность территории для отдыха	Неудобная (труднодоступная или интенсивно используемая в хозяйственной деятельности территории) Удобная (экстенсивно используемая в хозяйственной деятельности, легкодоступная территория)	0 1
	Наличие рекреационных территорий	Территории эпизодического отдыха Стационарные (санатории, базы отдыха, детские оздоровительные учреждения)	0 1
Максимальное количество баллов			30



Наличие водных объектов, их количественные и качественные показатели тесно связаны с наличием доминанты (0,83) и с использованием территории в рекреационных целях. Значимыми также являются следующие признаки: натуральность и многообразие природоохранных объектов.

Тип пространства (залесенность) связан с характером распределения растительности, просматриваемостью водных объектов, имеет связь с наличием доминанты и природоохранными объектами. Проявляется обратная связь (от -0,11 до -0,31) с группой признаков рельефа (характер рельефа, многоплановость, экспозиция склонов). Чем выше залесенность, тем ниже показатели этих признаков, так как растительность (сплошные лесные массивы) заслоняет и сглаживает элементы рельефа.

Природоохранные и уникальные объекты имеют наиболее значимую связь с водными и рекреационными объектами и значимую – с девственностью, залесенностью и просматриваемостью водных объектов. Природоохранные объекты, как правило, расположены в долинах рек и на труднодоступных залесенных участках. Антропогенное изменение ландшафта влияет на количество и состояние природоохранных объектов, на это указывает коэффициент корреляции (-0,58).

Антропогенное изменение ландшафтов оказывает существенное влияние на формирование многоплановости и красочности воспринимаемого ландшафта, а также тесно связано с наличием архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения. Но в большей степени здесь проявляются обратные связи. Чем значительнее антропогенные изменения, тем ниже показатели девственности (-0,84), наличие особо охраняемых территорий (-0,58), пригодность территорий для отдыха и наличие рекреационных зон (от -0,44 до -0,52).

Проведенный *факторный анализ* полученных данных позволил сделать вывод о наличии четырех основных факторов, которые в основном определяют эстетическую ценность ареала (табл. 2).

Абсолютная величина коэффициентов свидетельствует о значимости того или иного фактора в определении признака, а знак (-) – о направлении его действия. Жирным шрифтом выделены наиболее значимые связи признаков, которые имеют наибольшую нагрузку по тому или иному фактору, жирным курсивом – значимые, а курсивом – признаки, имеющие обратную связь.

Таблица 2

Распределение признаков эстетической ценности ландшафтов

Признаки	Коэффициент чувствительности признаков к факторам			
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Наличие доминанты	0,76	0,32	0,35	0,10
Многоплановость	0,05	0,78	0,02	0,21
Красочность	0,16	0,85	0,06	0,08
Натуральность (девственность)	0,64	-0,48	-0,44	-0,20
Характер рельефа	-0,10	0,66	-0,22	0,63
Характер склонов	-0,10	0,28	0,19	0,89
Экспозиция склонов	0,53	0,05	-0,24	0,71
Наличие водных объектов	0,91	0,19	-0,03	0,02
Просматриваемость водных объектов	0,41	-0,10	0,58	0,54
Тип пространств	0,10	-0,19	0,88	-0,13
Характер размещения	0,19	0,18	0,70	-0,00
Наличие и разнообразие природоохранных объектов	0,73	-0,51	0,19	0,13
Степень и характер изменения	-0,49	0,79	0,21	0,00
Наличие архитектурных акцентов значения	-0,24	0,42	0,62	0,37
Пригодность территории для отдыха	0,73	-0,30	0,26	0,26
Наличие рекреационных территорий	0,89	-0,06	0,08	-0,09
Вклад в общую дисперсию, %	28	22	16	15



Первый фактор, наиболее значимый в определении эстетической ценности территории, включает признаки, определяющие характер водных объектов и, во многом связанными с ними, рекреационные территории и наличием ООПТ. Водные объекты, как уже отмечалось, являются наиболее привлекательными элементами пейзажей и поэтому часто выступают как доминанты, а особо охраняемые территории расположены в своем большинстве именно в долинах рек. Основные зоны отдыха также тяготеют к водным объектам. Первый фактор больше всего отражает состояние и характер водных объектов и связанных с ним других признаков. Они выступают как определяющие эстетические ресурсы.

Второй фактор может быть охарактеризован как сложность структуры пейзажных комплексов и их красочность. Высокие нагрузки по данному фактору имеют такие признаки как характер рельефа и антропогенное изменение ландшафтов. Можно утверждать, что в данном случае наблюдается прямая зависимость сложности структуры (многоплановости) от этих двух признаков.

Третий фактор определяется типологическими характеристиками пространства (степень открытости) и ее внутренней структурой (характером размещения) и зависящими от них просматриваемостью как водных объектов, так и архитектурных акцентов историко-культурного и эстетического значения.

Четвертый, наименее значимый фактор, определяется характеристиками рельефа. Незначительное влияние рельефа на эстетическое восприятие ландшафта (15%) объясняется слабой расчлененностью исследуемой территории.

С помощью *кластерного анализа* по выделенным признакам была проведена классификация пейзажных ареалов, что позволило выявить типы ареалов со сходными признаками эстетичности (рис. 2).

Районы:

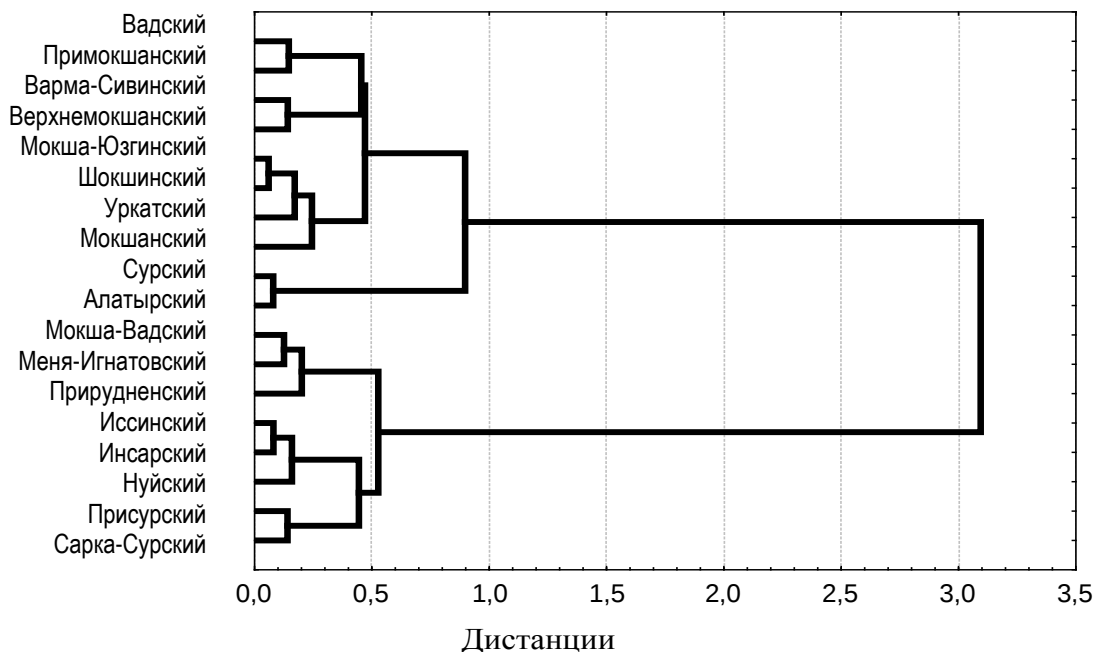


Рис. 2. Кластерная классификация пейзажных ареалов по признакам эстетичности (метод Варда)

Такая классификация наглядно показывает формирование пейзажных кластер-групп по ведущим признакам, определяющим эстетичность ареалов. Для каждого кластера и пейзажного ареала рассчитаны: площадь в км², площадь в процентах от общей площади республики, удельная эстетическая ценность в процентах и коэффициент эстетической ценности.

По результатам исследования была составлена соответствующая карта ландшафтно-эстетических пейзажных групп Республики Мордовия (рис. 3).

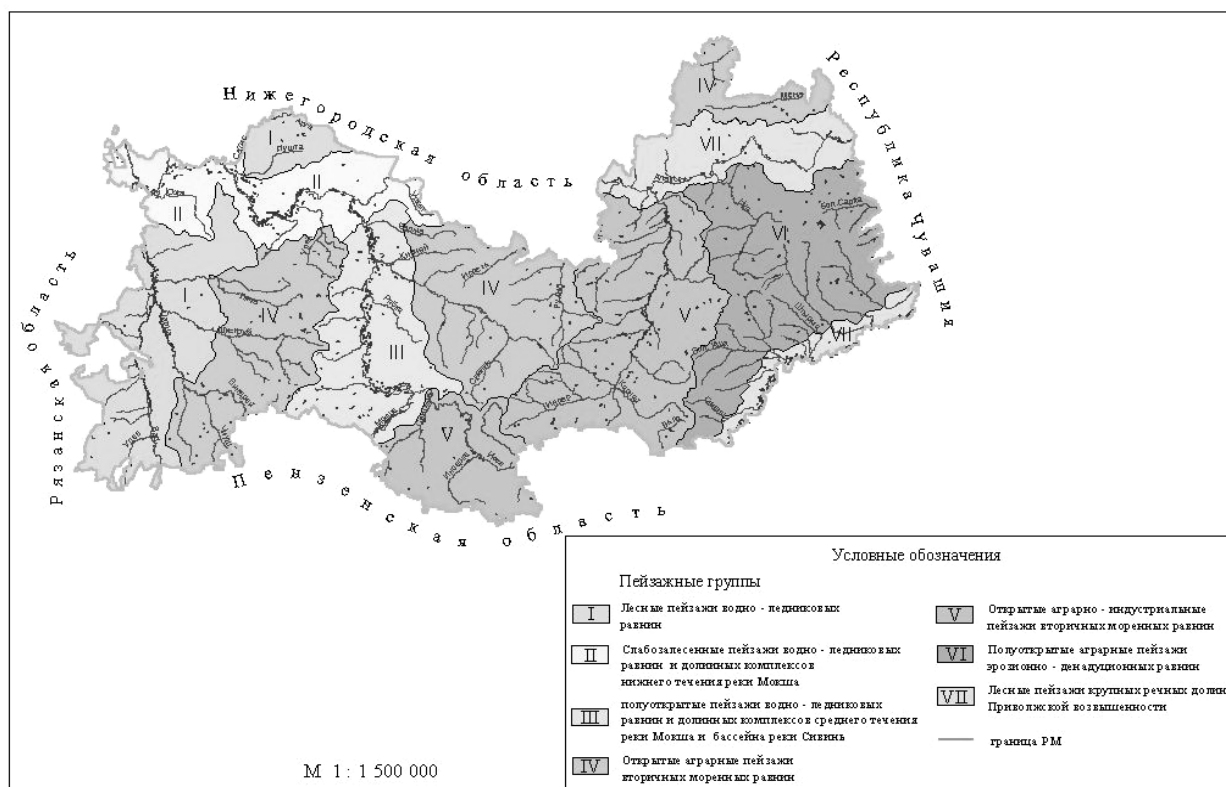


Рис. 3. Ландшафтно-эстетические пейзажные группы (кластеры) на территории Мордовии

Библиографический список

1. Николаев В.А. Эстетическое восприятие ландшафта // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 1999. №6. – С.10-15.
2. Николаев В.А. Феномен пейзажа // Вестник Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2002. №6. – С.12-19.
3. Культурная география. – М.: Институт наследия, 2001. – 192 с.
4. Родоман Б.Б. Пейзаж России // Вопросы истории естествознания и техники. – № 3, 1993 – С.63-85.
5. Родоман Б.Б. Об устойчивом ландшафте. Раздел: К устойчивому развитию. // Сила тяготения. Издание Правительства Всемирного Союза Охраны Природы для стран СНГ. – М., 2000, №4. – С.8-10.
6. Лихачева Э.А., Некрасова Л.А. Анализ ландшафта с позиции экологии и эстетики рельефа // Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) / Отв. Ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. – М.: Медия-пресс, 2002. – С.308-345.
7. Эрингис К.И., Будрюнас А.-Р.А. Сущность и методика детального эколого-эстетического исследования пейзажей // Экология и эстетика ландшафта. – Вильнюс, 1975. – С.107-159.
8. Веденин Ю.А., Преображенский В.С. Теоретические основы рекреационной географии. – М.: Наука, 1975. – 224 с.
9. Воскресенский С.Г., Уставщикова С.В. Ландшафт и пейзаж: общность и различия как объектов географии (структура и функционирование) // Структура, функционирование, эволюция природных и антропогенных ландшафтов. – М.-СПб.: Рус. геогр. об-во, 1997. – С.265-267.
10. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1999. – 154 с.
11. Кочуров Б.И. Новые геоэкологические и социально-экологические термины и понятия // Проблемы региональной экологии, 1997, №3. – С.5-12.
12. Кочуров Б.И. Развитие геоэкологических терминов и понятий // Проблемы региональной экологии, 2000, №3. – С.5-8.
13. Буцацкая Н.В. Геоэкологический подход к эстетической оценке ландшафта. Автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. геогр. наук. – М., 2002. – 20 с.
14. Буцацкая Н.В., Тюрина Н.А. Эколого-эстетическое картографирование // XXXII Огаревские чтения: Материалы науч. конф.: В 2 ч. 4.2. Естественные и технические науки / Сост.: О.И. Скотников, С.С. Трemasкина; Отв. за вып. В.Д. Черкасов. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – С. 72.
15. Буцацкая Н.В., Кочуров Б.И. Эстетика ландшафтов как современный раздел географии // Проблемы региональной экологии. – Москва-Смоленск: Маджента, 2004. №6. – С. 14-18.
16. Буцацкая Н.В. Геоэкологический подход к эколого-эстетической оценке ландшафтов Мордовии // Сборник трудов молодых исследователей географического факультета МГУ им. Н.П. Огарева. Вып.7. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. – С.25-28.
17. Меллума А.Ж. Особо охраняемые природные объекты на староосвоенных территориях (На примере Латвийской ССР). – Рига: Зинатне, 1988. – 224 с.
18. Меллума А.Ж. Проблема



охраны и формирования ландшафтов в Литовской ССР // Охрана природы в Латвийской ССР. – Рига: Зинатне, 1972. – С.5-13. 19. Фролова М.Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5, география. – 1994, №2. 20. Крогус В.Р. Город и рельеф. – М.: Стройиздат, 1979. – 124 с. 21. Fines K.D. Landscape evaluation: a research project in East Sussex. – Reg. Stud., 1968, 2, 1. – P.41-55. 22. Мухина Л.И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов. – М., Наука, 1973. – 96 с.

УДК 574

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ХЛОРНОЙ ТЕХНОЛОГИИ БИОЦИДНОЙ ОБРАБОТКИ ВОДЫ

© 2007. Ажгиревич А.И., Гутенев В.В., Денисова И.А., Денисов В.В., Крючков Г.П.

Издательский дом «КАМЕРТОН»,
Российская академия государственной службы при Президенте РФ,
Новочеркасский военный институт связи МО РФ,
Новочеркасская государственная мелиоративная академия

В статье рассматривается технология биоцидной обработки воды путем введения раствора аммиачного комплекса меди (АКМ), что обеспечивает нейтрализацию остаточного хлора в воде и длительную бактерицидную устойчивость обработанной воды. Подчеркиваются преимущества АКМ перед другими абсорбентами по дозовому параметру и длительности бактерицидного последствия.

The article considers the technology of biocide treatment of water by introduction of a solution of ammoniac complex of copper (ACC), that provides the neutralization of residual chlorine in water and long bactericidal stability of the processed water. There are emphasized the advantages of ACC before other absorbents on dose parameter and duration of bactericidal aftereffect.

Бактерицидность и бактериостатичность аммиачного комплекса меди (АКМ) в сочетании с его способностью нейтрализовать содержащийся в воде и отходящих газах свободный хлор [1] легли в основу рекомендаций по усовершенствованию хлорной технологии биоцидной обработки воды, имеющего целью повышение технико-экономических и экологических показателей процесса. Это достигается улавливанием выбрасываемого с вентиляционными газами хлора, возвращением его в виде хлорамина в технологический процесс, а также заменой (полной или частичной) вторичного хлорирования на введение раствора АКМ, что обеспечивает нейтрализацию остаточного хлора в воде и длительную бактерицидную устойчивость обработанной воды.

Технологические схемы получения аммиачного комплекса меди. Поглотительный раствор АКМ в зависимости от требуемого объема может быть получен в непрерывном режиме (рис. 1, а) и периодическом режиме (рис. 1, б).

По варианту (а), когда используется порошок сульфата меди, последний загружается в ёмкость 1, откуда дозатором 3 поступает в растворный бак 5. Сюда же из ёмкости 2 через дозатор поступает требуемое для растворения количество воды, а из ёмкости 4 – аммиачная вода. В целях ускорения растворения порошка периодически включается мешалка – 6 (или сжатый воздух). Далее из расходного бака 7 при помощи дозатора готовый раствор бактерицидного препарата поступает в адсорбер для поглощения хлора, содержащегося в отходящих газах, а также на биоцидную обработку (вместо вторичного хлорирования).

Данная схема может быть значительно упрощена, если использовать заранее приготовленный (например, в лаборатории) концентрированный раствор АКМ. В этом случае АКМ заливается в ёмкость 8, куда (при необходимости) поступает вода для получения раствора бактерицидного препарата. Последующие операции аналогичны ранее описанным. Эта схема, очевидно, наиболее предпочтительна для установок малой производительности.

На рис. 2 показан вариант конструкции смесителя порошка дезинфектанта с водой, где перемешивание осуществляется сжатым воздухом.