НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

**Природопользование и охрана природы:
Охрана памятников природы,
биологического и ландшафтного
разнообразия Томского Приобья
и других регионов России**

**Материалы IX Всероссийской с международным участием
научно-практической конференции**

Томск, 21–23 апреля 2020 г.

Томск
Издательство Томского государственного университета
2020

12. Гиляров М.С., Стриганова Б.Р. Роль почвенных беспозвоночных в разложении растительных остатков и круговороте веществ // Итоги Науки и техники. Серия «Зоология беспозвоночных». 1978. Т. 5: Почвенная зоология. С. 8–69.

13. Гиляров М.С., Кривошук Д.А. Жизнь в почве. М. : Молодая гвардия, 1985. 191 с.

14. Мутиков В.М., Филиппова С.М., Фадеева М.Ф., Васильев Н.И. Рекомендации по применению биогумуса (вермикомпоста) в полеводстве, садоводстве, овощеводстве и цветоводстве : метод. пособие. Чебоксары, 2009. 46 с.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-76

ОЦЕНКА ЛАНДШАФТОВ МОНДИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ ASSESSMENT OF LANDSCAPES THE MONDY DEPRESSION

Е.В. Овчинникова

E.V. Ovchinnikova

*Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск
beenntik@gmail.com*

Мондинская котловина входит в систему Тункинской котловины – особо охраняемой природной территории с большим количеством местного населения и туристов. На основе данных исследований можно спрогнозировать дальнейшее состояние природно-территориальных комплексов котловины, а также определить направленность антропогенных процессов.

The Mondy depression logs in Tunkin Depression – protected areas with many local people and tourists. Based on these studies, one can predict the further state of natural-territorial complexes of hollows, as well as determine the direction of anthropogenic processes.

Ключевые слова: ландшафты, котловина, устойчивость, нагрузка.

Key words: landscapes, hollow, stability, load.

Мондинская котловина входит в систему Тункинских впадин. Тункинская система впадин является национальным парком федерального значения. Здесь находится большое количество минеральных источников, наивысшая точка Саян – Мунку-Сардык. Всё это обуславливает большое количество туристов на территории котловины. Результатом недоучета особенностей природы котловинных геосистем являются нарушения естественных процессов, что приводит к обострению проблем природопользования. Таким образом, изучение межгорных котловин является актуальным.

Цель работы – оценка ландшафтов Мондинской котловины на устойчивость и антропогенную нагрузку.

С 2007 г. на территории Тункинской и Мондинской котловин специалисты Института географии имени В. Б. Сочавы СО РАН проводят комплексные ландшафтные полустационарные исследования, включающие ландшафтные [1], микроклиматические [2-3], дендрохронологические и геоморфологические работы.

Район исследования. Мондинская котловина – четвертая по площади среди котловин Тункинской ветви – расположена вдоль р. Иркут близ границы с Монголией. Её длина составляет около 15 км, ширина 6–7 км, абсолютная высота днища 1 200–1 400 м [4]. Она наиболее высокорасположенная и компактная, замыкает на западе Тункинскую ветвь котловин, представляет собой озеровидное расширение долины р. Иркут. Климат в котловине резко континентальный, с большими суточными и годовыми амплитудами температур, с небольшим количеством осадков [2].

Материалы и методы. Ландшафты Мондинской котловины недостаточно изучены и, возможно, несут определённую нагрузку, связанную с туристической деятельностью или деятельностью местного населения. Данная территория также может подвергаться определённым

экзогенным процессам, которые в дальнейшем могут нанести ущерб населению, ландшафтам и транспортному коридору между Россией и Монголией. Для исследования данной территории был выбран метод геоэкологической оценки.

Для геоэкологии характерна двойственность подходов и оценок: естественные качества среды – антропогенно-изменённая среда – охрана природы – охрана человека. В настоящее время просматривается несколько направлений геоэкологических исследований, к основным из которых следует отнести геоэкологический, социально-экологический и географо-экологический.

Для того чтобы провести геоэкологическую оценку были взяты за основу ландшафтная карта Мондинской котловины (рис. 1), данные специалистов Института географии имени В.Б. Сочавы СО РАН по микроклимату и геоморфологии, а также материалы, непосредственно собранные автором в полевых условиях в 2017 и 2019 г.

Рис. 1. Ландшафтная карта Мондинской котловины [5]. Условные обозначения в табл. 1

Таблица 1

Группы фаций Мондинской котловины и параметры, используемые для их картографирования

N группы фаций п.п.	Класс фаций	Группа фаций
Гольцовые Байкало-Джугджурские		
1	1. Класс литоморфных гольцовых фаций	Гольцовые крутосклоновые осыпные с лишайниковым покровом
2		Дриадово-типчаковые тундровые с зарослями курильского чая и можжевельника (С) на литоземах криогумусовых
3		Горнодолинные с редколесьями лиственницы (К) на литоземах перегнойно-темногумусовых
Горнотаежные Байкало-Джугджурские (хр. Тункинские гольцы) Горнотаежные лиственничные с кедром редуцированного развития		
4	2. Класс сублитоморфных фаций (лиственничных с кедром лесов)	Склоновые лиственничные с кедром на литоземах серогумусовых
5		Склоновые лиственничные на литоземах серогумусовых (а – вторичные березовые и лиственнично-березовые леса с подростом из кедра и лиственницы) на литоземах серогумусовых
6		Крутосклоновые остепненные каменистые

№ группы фаций п.п.	Класс фаций	Группа фаций
7		Речных долин лиственничные с кедром и подлеском из ивы, рододендрона и курильского чая осоково-разнотравные (С) на литоземах перегнойно-темногумусовых
Центрально-азиатские степные геосистемы Горные Западнобайкальские даурского типа		
8	3. Класс субгидропсамоморфных (лугово-степных) фаций долины Иркуты	Придолинные остепненные ковыльно-житняковые на песчаных почвах, местами лиственничные и еловые ветвико-разнотравные с участками лугов и аллювиальных отложений (М)
9	4. Класс остепненных фаций	Осоково-злаковые степные с редкостойными лиственницами на выположенных поверхностях (К)
10		Степные крутосклоновые каменистые (С)
Горнотаежные Байкало-Джугджурские (хр. Хамар-Дабан) Горнотаежные лиственничные редуцированного развития		
11	5. Класс сублитоморфных фаций (лиственничных с кедром лесов) Пологосклоновые и лиственничные	Склоновые лиственничные осоково-разнотравные с участием кедра и подростом кедра (К)
12		Склонов средней крутизны и крутосклоновые лиственничные зеленомошные (а – с участием березы) (М)
13		Долин лиственничные осоковые с участием ели (С)
Горнотаежные лиственничные ограниченного развития		
14	6. Класс сублитоморфных плакорных фаций	Выровненных поверхностей лиственничные ерниковые (карликовая береза, рододендрон) (М)
15		Выположенных верхних частей долин лугово-болотные с ерником (С)
16		Населенные пункты

Примечание. К – коренная, М – мнимокоренная, С – серийная группы фаций.

Устойчивость природных систем зависит как от динамических свойств самих систем (общего функционирования их компонентов, направленности геохимических и геофизических процессов), так и от особенностей воздействия внешних факторов. Поэтому при разработке комплекса оцениваемых параметров устойчивости необходимо учитывать существующие или планируемые факторы, нарушающие равновесное состояние природных и природно-технических систем.

Проанализировав особенности климата, гидрографии, геологических и тектонических особенностей территории, можно выделить свойства и характеристики ландшафта, отражающие степень устойчивости и ее дифференциацию (табл. 2–3) [6].

Индекс биологической эффективности климата (ИБЭК) является интегральным количественным показателем эколого-климатического фона территории. ИБЭК представляет собой произведение суммы активных температур в сотнях градусов на коэффициент увлажнения.

Буферность почв к щелочам оценивалась по содержанию гумуса в почвах и по гранулометрическому составу. Наиболее высокой буферностью характеризуются богатые гумусом почвы тяжелого гранулометрического состава (глинистого, тяжелосуглинистого) – черноземные, торфянистые и др.

Буферность почв к солям оценивалась по составу растительности и степени увлажнения группы фаций. Ландшафтная карта строилась с учётом увлажнения территории, вследствие чего легко определить какие ландшафты имеют достаточное увлажнение.

Таблица 2

Шкала балльной оценки устойчивости основных ландшафтных показателей

Показатели устойчивости	1 балл	2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ИБЭК	2-5	5-7	7-9	9-12	–
Геохимическое положение ландшафта	Аккумулятивное	Трансаккумулятивное	Транзитное	Трансэллювиальное	–
Буферность почв к щелочам	Осыпные, каменистые, аллювиальные	Литозёмы, серые лесные	Перегонно-темно-гумусовые	–	–
Буферность почв к солям	Слаборазвитая растительность	Редколесья	Закустаренные луга, леса	Болотные с лугами и кустарниками	–
Число дней с $T > 10^{\circ}\text{C}$	70–75	75–80	80–85	85–90	Более 90
Слой стока, мм	500–1 000	500–400	400–300	–	Менее 300

Число дней с температурой более 10°C было сопоставлено с научными исследованиями климатологов, которые на протяжении нескольких лет собирают данные о температуре по всему поперечному профилю котловин. Слой стока определялся по количеству атмосферных осадков в горах, на склонах, на днище котловин и на хребте Хамар-Дабан.

Также использовалась оценка антропогенной преобразованности ландшафтов (табл. 4). Оценка антропогенной преобразованности ландшафтов является одним из наиболее распространенных способов оценки экологической ситуации регионов. Она заключается в определении степени отклонения современных (природно-антропогенных) ландшафтов от первичных (восстановленных, природных) ландшафтов [7].

Таблица 3

Устойчивость ландшафтов Мондинской котловины (в баллах)

№	ИБЭК	Геохимическое положение ландшафта	Буферность почв к щелочам	Буферность почв к солям	Число дней с $T > 10^{\circ}\text{C}$	Слой стока	Устойчивость, % от максимального кол-ва баллов
1	1	4	1	1	1	3	44
2	2	4	2	1	1	3	52
3	1	4	2	2	1	5	60
4	2	3	2	2	2	5	64
5	2	2	2	1	2	5	56
6	1	3	1	3	2	3	52
7	4	3	3	3	3	3	76
8	3	1	1	3	4	2	60
9	2	2	1	1	4	2	48
10	1	3	1	3	5	2	60
11	1	3	2	2	5	3	64
12	2	3	3	3	4	3	76
13	3	2	2	3	3	1	56
14	2	4	2	4	2	1	60
15	3	4	3	4	2	1	68
16	1	4	0	4	5	2	64

Алгоритм подобной процедуры в общем виде состоит в следующем:

а) на основе ландшафтных карт внутри границ ландшафтных выделов выявляется вид использования земель и антропогенные модификации ПТК;

б) каждому виду использования (антропогенной модификации) присваивается ранг нарушенности (табл. 4); число рангов зависит от разнообразия составляющих антропогенного прес-са и глубины воздействия; более высокую степень нарушенности получают модификации с измененной литогенной основой, минимальную – с нарушенной биотой;

в) внутри ландшафтного выдела оценивается площадь, занимаемая каждым видом использования земель с соответствующей глубиной трансформации;

г) на основе глубины антропогенной измененности и занимаемой площади устанавливается общая степень антропогенной нарушенности конкретного ПТК.

По степени модификации природной составляющей можно выделить следующие категории:

– слабоизменённые ландшафты (1 ранг), в которых человеком затронуты лишь отдельные компоненты, но основные связи не нарушены;

– нарушенные ландшафты (2 ранг), в которых произошло изменение природных связей и структуры;

– сильно нарушенные ландшафты (3 ранг), в которых в результате длительного стихийного нерационального воздействия произошло существенное нарушение природных связей и изменение структуры ландшафта;

– культурные ландшафты (4 ранг), в которых природные связи целенаправленно изменены для обеспечения наиболее полного и эффективного использования природных ресурсов, их охраны и воспроизводства;

– искусственные ландшафты (5 ранг), созданные человеком на природной основе (города, горные разработки, каналы и др.)

Таблица 4

Оценка антропогенной нагрузки Мондинской котловины

№ группы фаций	Ранг	Площадь использованных земель внутри группы фаций, %	Индекс антропогенной нагрузки
1	1	0	0
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0
5	1	0	0
6	1	0	0
7	2	10	20
8	2	15	30
9	3	70	210
10	2	10	20
11	1	0	0
12	1	0	0
13	1	0	0
14	2	20	40
15	1	0	0
16	4	85	340

Результаты. Рассматривая результаты оценки устойчивости ландшафтов, можно увидеть, что на территории наших исследований нет абсолютно неустойчивых ландшафтов (0–10%) (табл. 3). На Тункинских гольцах можно выделить только одну наиболее устойчивую группу фаций – фации речных долин лиственничные с кедром и подлеском из ивы, рододенд-

рона и курильского чая осоково-разнотравные на литоземах перегнойно-темногумусовых. На хребте Хамар-Дабан две группы фаций имеют наибольшую устойчивость. В целом ландшафты Хамар-Дабана являются наиболее экологически устойчивыми.

На территории Мондинской котловины, кроме населенных пунктов, высокую антропогенную нагрузку испытывают группы фаций осоково-злаковые степные с редкостойными лиственницами на выположенных поверхностях. Это обусловлено тем, что на этих участках местные жители и туристы устроили несанкционированные свалки, а также здесь располагаются туристические базы. Другие группы фаций испытывают небольшую антропогенную нагрузку, связанную с выпасом скота (лошадей, коров).

Литература

1. Атутова Ж.В. Роль природопользования в преобразовании геосистем Тункинской котловины в конце XVII – начале XX веков // География и природные ресурсы. 2009. № 3. С. 124–129.
2. Василенко О.В., Воропай Н.Н. Особенности формирования климата котловин Юго-Западного Прибайкалья // Изв. РАН. Серия географ. 2015. № 2. С. 98–104.
3. Василенко О.В., Истомина Е.А., Воропай Н.Н. Картографирование поля температуры воздуха Тункинской котловины на ландшафтной основе // География и природные ресурсы. 2017. № 2. С. 182–189.
4. Выркин В.Б., Кузьмин В.А., Снытко В.А. Общность и различия некоторых черт природы Тункинской ветви котловин // География и природные ресурсы. 1991. № 4. С. 61–68.
5. Истомина Е.А., Овчинникова Е.В. Геоинформационное картографирование ландшафтов Мондинской котловины // Геодезия и картография. 2018. Т. 79, № 4. С. 23–30.
6. Мячина К.В. устойчивость и геоэкологическая напряженность ландшафтов степной зоны Заволжья и Урала // Вестник ВГУ. 2011. № 1. С. 105–110.
7. Боков В.А., Карпенко С.А. К методике оценки экологической ситуации // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия «География». 2010. Т. 23 (62), № 3. С. 284–288.

DOI: 10.17223/978-5-94621-954-9-2020-77

СОЗДАНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТАХ CREATION OF A CARTOGRAPHIC DATABASE FOR GEOINFORMATION ASSESSMENT OF THE STATE OF GREEN SPACES IN URBAN LANDSCAPES

Р.С. Омаров
R.S. Omarov

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения
Российской академии наук, г. Волгоград
Волгоградский государственный университет, г. Волгоград
omarov-r@yfac.ru*

В статье рассматривается процесс создания структуры картографической базы данных и ее наполнение для проведения геоинформационной оценки состояния зеленых насаждений в городских ландшафтах на примере города Волгограда. База состоит из двух блоков информации: базового (исходные данные) и тематического (результаты анализа исходных данных). Такая совокупность данных служит основой для оценки деградации зеленых насаждений по фототону (сопоставление фототона изображения снимка с реальным состоянием объекта).

The article presents a process of creating the structure of a map database and its content for conducting a geoinformation assessment of the state of green spaces in urban landscapes on example of Volgograd city. The database consists of two blocks of information: basic (source data) and thematic (results of analysis of source data). This set of data serves as the basis for evaluating the degradation of green spaces by the photographic tone (comparing the photographic tone of the image with the real state of this object).