

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК • УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ • ИНСТИТУТ СТЕПИ

РУССКОЕ ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

ПРОЕКТ ПРООН/МПР/ГЭФ  
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ ООПТ  
В СТЕПНОМ БИОМЕ РОССИИ»

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



# СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ

материалы  
седьмого  
международного  
симпозиума

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТЕПНОЙ ФОРУМ  
РУССКОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА



ОРЕНБУРГ • 2015

УДК 001  
ББК 72.4(2Рос)712  
С 79

**Степи Северной Евразии: материалы VII международного симпозиума**  
/под научной редакцией члена-корреспондента РАН А. А. Чибилёва. – Оренбург:  
ИС УрО РАН, Печатный дом «Димур», 2015. – 996 с.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

член-корреспондент РАН Чибилёв А.А. (председатель),  
к.г.н. Грошева О.А. (секретарь), д.г.н. Левыкин С.В., д.г.н. Петрищев В.П.,  
к.г.н. Вельмовский П.В., к.г.н. Рябуха А.Г., к.и.н. Богданов С.В.,  
к.б.н. Кин Н.О., к.э.н. Чибилёв А.А. (мл.), к.г.н. Сивохиц Ж.Т.,  
к.б.н. Калмыкова О.Г., к.б.н. Барбазюк Е.В., к.и.н. Савинова Т.Н.,  
к.г.н. Руднева О.С., Падалко Ю.А., Косых П.А.

В сборник включены материалы, представленные на VII международный симпозиум «Степи Северной Евразии». В работах охвачены наиболее важные проблемы устойчивого развития степных регионов Северной Евразии, экологической реставрации природного разнообразия степей, инвентаризации степных эталонов и отражены результаты научных исследований в ведущих центрах степеведения. Публикации, включенные в сборник, стали основой для формирования тематических направлений и круглых столов симпозиума.

ISBN 978-5-7689-0362-6

**Сборник издан при финансовой поддержке Русского географического общества, проекта ПРООН/МПР/ГЭФ «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России», Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 15-05-20235).**



© ИС УрО РАН, 2015

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт степи Уральского отделения Российской академии наук  
(ИС УрО РАН)

460000, г. Оренбург, ул. Пионерская, 11  
Тел.: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Факс (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES • URALS BRANCH • INSTITUTE OF STEPPE

RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY

UNDP/RF MNRE/ GEF «IMPROVING THE COVERAGE AND MANAGEMENT EFFICIENCY  
OF PROTECTED AREAS IN THE STEPPE BIOME OF RUSSIA»

RUSSIAN FOUNDATION FOR BASIC RESEARCH



# STEPPES OF NORTHERN EURASIA

materials of the  
seventh  
international  
symposium

INTERNATIONAL STEPPE FORUM  
OF THE RUSSIAN GEOGRAPHICAL SOCIETY



ORENBURG • 2015

UDC 001  
BBK 72.4(2Rus)712  
P. 79

**Steppes of Northern Eurasia: materials of VII International Symposium**  
/ under the scientific editorship of A.A. Chibilyov corresponding member of RAS. –  
Orenburg: IS UB RAS, the Publishing House “Dimur”, 2015. - 996 pp.

EDITORIAL BOARD:

corresponding member of RAS Chibilyov A.A. (chairman),  
c.g.s.(PhD) Grosheva O.A. (secretary), prof. Dr.G. Levykin S.V.,  
Dr.G. Petrishchev V.P., c.g.s. (PhD) Velmovskiy P.V., c.g.s. (PhD) Ryabukha A.G.,  
c.h.s. (PhD) Bogdanov S.V., c.b.s. (PhD) Kin N.O., c.e.s. (PhD) Chibilyov A.A. (jr),  
c.g.s. (PhD) SivokhipZh.T., c.b.s. (PhD) Kalmykova O.G.,  
c.b.s. (PhD) Barbazyuk E.V., c.h.s.(PhD) Savinova T.N., c.g.s.(PhD) Rudneva O.S.,  
Padalko Yu.A., Kosykh P.A.

The collection is included materials presented on VII International Symposium “Steppes of Northern Eurasia”. The work reflects the most valuable issues of stable steppe development of Northern Eurasia, problems of ecological restoration of steppe nature diversity, inventory of steppe etalons and it represents results of scientific researches in the main steppe science centers. Publications included into the collection became a basis to form thematic areas and round work table on the symposium.

ISBN 978-5-7689-0362-6

**The collection is published with the financial support of the Russian Geographic Society, project UNDP/RF MNRE/GEF «Improving the coverage and management efficiency of protected areas in the steppe biome of Russia», the Russian Fund of Fundamental Researches (project №15-05-20235)**



© IS UB RAS, 2015

The Institute of Steppe Ural Branch of Russian Academy of Science  
(IS UB RAS)

460000, Pionerskaya street, 11, Orenburg  
Telephone: (3532) 77-44-32; 77-62-47  
Fax: (3532) 77-44-32  
E-mail: orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

**ЛАНДШАФТНАЯ СТРУКТУРА КАК  
ДЕТЕРМИНАНТ ФЛОРИСТИЧЕСКОЙ  
ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ В ГЕТЕРОГЕННЫХ  
ВОДОСБОРНЫХ БАСЕЙНАХ СТЕПНОЙ  
И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН АЛТАЙСКОГО  
КРАЯ**

**LANDSCAPE STRUCTURE AS A  
DETERMINANT OF FLORISTIC  
DIFFERENTIATION IN HETEROGENEOUS  
CATCHMENTS OF STEPPE AND FOREST-  
STEPPE ZONES OF ALTAI KRAI**

**Д.В. Золотов, Д.В. Черных  
D.V. Zolotov, D.V. Chernykh**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт водных и экологических проблем Сибирского отделения Российской академии наук (Россия, 656038, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1)

Institute for Water and Environmental Problems of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (Russia, 656038, Barnaul, Molodezhnaya St., 1) e-mail: zolotov@iwep.ru, cher@iwep.ru

Рассматривается алгоритм выявления причин, закономерностей и механизмов детерминации флористической дифференциации элементарного регионального и топологического уровней ландшафтной структурой в условиях сочетания зональной, морфолитоэкологической и структурно-функциональной неоднородности в гетерогенных равнинных водосборных бассейнах как наиболее сложных модельных объектах.

The paper deals with the algorithm of establishing reasons, regularities and mechanisms of landscape-based determination of floristic differentiation at elementary regional and topological levels under a combination of zonal, morpholithological and structural-functional non-uniformity in heterogeneous flat catchments as the most complex model objects.

Картографическое определение границ и территорий смежных элементарных региональных или конкретных флор равнин, выявление причин и форм их пространственной организации, зональной и топологической дифференциации, взаимосвязи с ландшафтной структурой представляют собой актуальные задачи сравнительной ландшафтной или экологической флористики, а также биогеографии в целом и отчасти ландшафтоведения. С другой стороны, для ландшафтоведения весьма актуально сравнительное изучение особенностей региональной и субрегиональной дифференциации, факто-

ров ее определяющих, особенно в связи с парциальными геосистемами (термин В.Б. Сочавы [5]) и их ландшафтным разнообразием.

Классические подходы сравнительной флористики сформировались в относительно однородных условиях тундровой зоны и не дают однозначных результатов в условиях лесостепи и степи, долин крупных рек, сочетания контрастных форм рельефа и почвообразующих пород, где разные исследователи приходят к резко различным трактовкам одних и тех же терминов и понятий. Аналогично дискуссионными вопросами ландшафтоведения являются экотоны, интразональные и аazonальные ландшафты, соотношение ландшафтной и бассейновой организации и т.п.

Современные речные и озерные бассейны ложбин древнего стока на Приобском плато (Алтайский край) представляют собой уникальные модельные объекты для изучения пространственного, структурного и функционального соотношения ландшафта и флоры на элементарном региональном и топологическом уровнях, поскольку здесь зональная, морфолитоэкологическая и структурно-функциональная (гидрологическая) неоднородность сочетаются с бассейновым единством.

Наиболее близки по ландшафтной структуре смежные современные водосборные бассейны Касмалинской и Барнаульской ложбин древнего стока. Барнаульская ложбина, переработанная речной эрозией, представляет собой бассейн р. Барнаулка (5862,6 км<sup>2</sup> [3, 6]). Касмалинская ложбина в гидрографическом отношении разбивается на бассейн р. Касмала, впадающей в р. Обь, и бессточный бассейн оз. Горькое, которое питает другая река с названием Касмала. Хотя между этими двумя бассейнами существует неясный водораздел, в ботанико-географическом и ландшафтном отношении Касмалинский бассейн (около 6035 км<sup>2</sup>) представляет единство, которое не только сопоставимо с бассейном р. Барнаулки, но и во многом аналогично ему, насколько могут быть аналогичны территории региональной размерности.

Сравнение «бассейнов-близнецов» с аналогичной морфологией позволяет выявлять ландшафтные и флористические отличия, связанные с конкретными выделами или экотопами (геосистемами-индикаторами [2, 6]) и ландшафтной структурой в целом, дифференциальными элементами, структурой и связями элементарных региональных и парциальных флор.

Авторский подход представляет собой комплекс традиционных и оригинальных методик ландшафтоведения и ботанической географии (сравнительной флористики):

1. Экспедиционные исследования: сбор гербарного материала, выполнение флористических и ландшафтных описаний с использованием маршрутов, трансект и ключевых участков, закладка опорных пунктов для инвентаризации локальных флор Ю.Р. Шеляг-Сосонко или проб флор Б.А. Юрцева, парциальных флор Б.А. Юрцева.

2. Привязка флористических и ландшафтных описаний к электронным картам, целенаправленный поиск анализируемых контуров на местности с помощью GPS-навигатора, позволяющего работать с привязанными растровыми изображениями (топокарты, аэрофото- и космоснимки) М 1:100 000-1:25 000 и крупнее.

3. Визуальное дешифрирование, в том числе автоматизированное, аэрофото- и космоснимков при электронном картографировании на основе собранных данных.

4. Электронное картографирование в среде ArcGIS 10.1 при составлении и корректировке ландшафтных карт на уровне типов групп сложных урочищ.

5. Использование электронных баз данных Microsoft Office Access 2013 для систематизации и анализа накопленной флористической и ландшафтной информации.

6. Изучение хорологии дифференциальных и субдифференциальных видов для разграничения флористических микрорайонов на основе авторской методики, разработанной на базе методов конкретных флор А.И. Толмачева, дифференциальных видов и парциальных флор Б.А. Юрцева, ландшафтной флористики Ю.П. Кожевникова, метода «сгущения ареалов» биогеографии, парциальных геосистем В.Б. Сочавы.

7. Стандартные методики структурного таксономического и типологического анализа для сравнительного изучения элементарных региональных и парциальных флор, изучение их связей (включение, сходство и т.д.).

8. Комплексное сравнительное изучение ландшафтного типологического и флористического таксономического разнообразия [6].

9. Выявление геосистем-индикаторов и их роли в ландшафтной структуре [2, 6].

Ранее нами показано, что элементарные флористические и физико-географические выделы как взаимообусловленные пространственные системы соразмерны в бассейне р. Барнаулка [3, 6], а ландшафтные, бассейновые и флористические рубежи взаимно коррелируют и могут быть унифицированы вплоть до полного совпадения на отдельных участках. Выявлено, что в гетерогенных бассейнах средних рек индивидуальные ландшафты не являются элементарными регионами и не соответствуют элементарной региональной флоре (конкретной флоре или флоре ландшафта), а представляют собой мегаэкотопы с парциальными флорами, входящие в состав флористических или ландшафтных микрорайонов.

В данном случае, на наш взгляд, наиболее целесообразным является подход к микрорайону именно как к элементарному региону, который репрезентативен для существенно большей территории: Приобского плато, юга Западносибирской равнины. Такой микрорайон или территория элементарной региональной флоры представляют собой фрагмент ложбины древнего стока с полным

набором структурных элементов в пределах одной зональной полосы или подзоны. В противоположность этому при традиционном подходе в качестве конкретных или элементарных региональных флор могли бы быть выделены отдельно флоры боров днищ ложбин древнего стока, степных или лесостепных увалов, контрастные на уровне дифференциальных видов и, вероятно, структуры флор. Аналогично, например, ленточные боры степной и лесостепной зон, как экстразональные ландшафты, выделялись в отдельный природный район [1].

На данном этапе исследования, очевидно, что ленточные боры днищ ложбин древнего стока в такой же мере зональны, как степные и лесостепные пространства увалов, только это обнаруживается при более детальных исследованиях, а флористические различия между увалами и днищем ложбины не так значительны, как это кажется на первый взгляд. Сосна, например, поднимается по логам и колкам до самых водоразделов, хотя и резко снижает свою активность за пределами ленточного бора, а многие степные виды весьма активны в сухих борах. Еще более значительно флористическое сходство лугов, болот и мелколиственных лесов увалов и днища.

Мы исходим из того, что флора как генетическая система является информационной подсистемой ландшафта, то есть флора как отдельный компонент в большей степени находится под влиянием ландшафта как совокупности компонентов, чем наоборот. Таким образом, логично говорить о детерминации флористической дифференциации ландшафтной структурой. Естественно, что эволюция растительного покрова – это неотъемлемая часть эволюции ландшафта, равно как и антропогенная трансформация, сезонная динамика и т.д., то есть изменения растительного покрова приводят к изменению как ландшафта в целом, так и отдельных его компонентов наиболее тесно сопряженных с растительным покровом (почвенный покров, геоморфологическая структура, гидрологический режим и т.п.). Однако, в данном исследовании мы делаем акцент именно на информационно-индикационное значение флоры по отношению ландшафту как системе и среде.

Разработанный нами алгоритм ландшафтно-флористического исследования предполагает три блока сравнительного изучения модельных территорий (см. ниже):

### **Блок 1. Пространственная организация ландшафтов.**

1.1. Составление ландшафтных карт бассейнов (по топокартам 1960-х гг. М 1:100 000) на уровне типов групп сложных урочищ и микрорайонирования.

1.2. *Элементарный региональный уровень.* Выявление качественных (наличие-отсутствие индивидуальных ландшафтов, типов местностей и групп сложных урочищ) и количественных (*индексы* встречаемости и разнообразия – сложность, дробность, собственно разнообразие, теснота свя-

зей [6]) сходств и отличий ландшафтных микро-районов в «продольном» (в пределах бассейнов) и «поперечном» (смежные микрорайоны бассейнов р. Барнаулки и Касмалинского) направлениях.

1.3. *Топологический уровень.* Сравнение структуры индивидуальных ландшафтов разных родов (по [4]) в одном ландшафтном микрорайоне (в пределах подтипа), и индивидуальных ландшафтов – аналогов одного рода в разных микрорайонах (в пределах подтипов) на основе индексов, мер включения и тесноты связей [6].

1.4. Выявление причин сходства и различия ландшафтной структуры «бассейнов-близнецов» на элементарном региональном и топологическом уровнях, связанных с генезисом и современным функционированием.

## **Блок 2. Пространственной организации флоры.**

2.1. Полная инвентаризация флоры.

2.2. *Элементарный региональный уровень.*

2.2.1. Выявление дифференциальных видов и микрорайонирование.

2.2.2. Сравнение списков дифференциальных видов двух бассейнов, анализ различий в их хорологии – распространения по флористическим микрорайонам.

2.2.3. Развернутый анализ таксономической и типологической структуры аборигенных и трансформированных (включая адвентивную фракцию) элементарных региональных флор. Сравнение тесноты «поперечных» (для смежных микрорайонов разных бассейнов одной подзоны или полосы) и «продольных» (для смежных микрорайонов разных подзон или полос одного бассейна) связей.

2.3. *Топологический уровень.*

2.3.1. Анализ хорологии дифференциальных видов топологического уровня, отличающих индивидуальные ландшафты – мегаэкотопы (типы местностей – макроэкоотопов, групп сложных урочищ – мезоэкоотопов) в пределах микрорайона.

2.3.2. Сравнение таксономической и типологической структуры, мер включения и связей парциальных флор мегаэкоотопов (индивидуальных ландшафтов) как в пределах одного микрорайона, так и смежных с ним других.

## **Блок 3. Ландшафтная детерминация флористической дифференциации.**

3.1. Унификация флористических и ландшафтных границ и выявление ее причин.

3.2. *Элементарный региональный уровень.*

3.2.1. Анализ пространственной организации ландшафтов флористических микрорайонов (в южной лесостепи бассейнов рек Барнаулка и Касмала по 3 флористических микрорайона укладываются в один ландшафтный), выявление черт их оригинальности и типичности для рассматриваемой зональной полосы (подзоны).

3.2.2. Сравнение списков дифференциальных видов для ландшафтных и флористических микрорайонов двух бассейнов и выявление их приуроченности к геосистемам-индикаторам смены зо-

нальных условий (индивидуальным ландшафтам, типам местностей и группам сложных урочищ).

3.2.3. Анализ пространственной организации геосистем-индикаторов и детерминации наличия дифференциальных элементов в составе элементарных региональных флор подходящими геосистемами-индикаторами.

3.2.4. Выявление влияния ландшафтной структуры на структуру элементарных региональных флор и анализ этого влияния, в том числе и с точки зрения генезиса.

3.3. *Топологический уровень.*

3.3.1. Выявление ландшафтных причин топологической дифференциации флоры на уровне элементов на основе сравнения ситуаций в одном и разных флористических и ландшафтных микрорайонах. Топологическое индикационное значение дифференциальных видов элементарного регионального уровня.

3.3.2. Геосистемы-индикаторы топологического уровня и их пространственная организация. Геосистемы-индикаторы – аналоги в разных родах ландшафтов в пределах одного подтипа, ландшафтного или флористического микрорайона. Сравнение ситуации в разных флористических и ландшафтных микрорайонах.

3.3.3. Выявление и анализ влияния ландшафтной структуры индивидуальных ландшафтов и их агрегатов (род в пределах подтипа) на таксономическую и типологическую структуру парциальных флор мегаэкоотопов.

*Исследования поддержаны Грантом РФФИ № 15-05-01760-а.*

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Александрова В.Д., Базилевич Н.И., Занин Г.В. и др. Природные районы Алтайского края // Природное районирование Алтайского края. М.: Изд-во АН СССР, 1958. С. 161-202.
2. Винокуров Ю.И., Ротанова И.Н., Черных Д.В. Геосистемы-индикаторы в изучении естественных и антропогенных изменений горных ландшафтов // Тр. XII съезда Рус. геогр. о-ва. СПб., 2005. Т. 2. С. 104-108.
3. Золотов Д.В. Конспект флоры бассейна реки Барнаулки. Новосибирск: Наука, 2009. 186 с.
4. Николаев В.А. Проблемы регионального ландшафтоведения. М.: Изд-во МГУ, 1979. 160 с.
5. Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. Новосибирск: Наука, 1978. 319 с.
6. Черных Д.В., Золотов Д.В. Пространственная организация ландшафтов бассейна реки Барнаулки. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2011. 205 с.

**ЗА ДОСТОВЕРНОСТЬ ПРЕДОСТАВЛЕННЫХ В СБОРНИКЕ СВЕДЕНИЙ  
И ИЗЛОЖЕННОЙ НАУЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ  
НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ АВТОРЫ СТАТЕЙ**

**МАТЕРИАЛЫ VII МЕЖДУНАРОДНОГО СИМПОЗИУМА  
«СТЕПИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ»**

Под общей редакцией чл.-корр. РАН А.А. Чибилёва



ИНСТИТУТ СТЕПИ УрО РАН  
460000, г. Оренбург, ул. Пионерская 11  
тел./факс (3532) 774432, 776247  
orensteppe@mail.ru  
www.orensteppe.org

Корректоры: Т.Н. Савинова, П.В. Вельмовский.  
Дизайн, вёрстка: А.А. Чибилёв (мл.).

Подписано в печать 24.04.2015 г. Формат 60x84 /8. Усл. печ. л. – \_\_\_\_\_.  
Тираж 300 экз. Бумага офсетная. Заказ № 26498.

Отпечатано в ООО «Печатный дом «Димур»  
460000, г.Оренбург, пер. Банный, 2.  
тел.: 77-04-68, 77-83-93