

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

том 109

4

апрель



НАУКА
— 1727 —



Москва
2024

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE

**BOTANICHESKII
ZHURNAL**

Volume 109

№ 4

MOSCOW 2024

Founders:

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
BRANCH OF BIOLOGICAL SCIENCES RAS
RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY
BOTANICHESKII ZHURNAL

Periodicity 12 issues a year
Founded in December 1916

Journal is published the algis of the Branch of Biological Sciences RAS

Editor-in-Chief

L. V. Averyanov, Doctor of Sciences (Biology)

EDITORIAL BOARD

O. M. Afonina (Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
I. N. Safronova (Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
I. I. Shamrov (Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
A. K. Sytin (Deputy Editor-in-Chief, Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
D. S. Kessel (Executive Secretary, St. Petersburg, Russia),
N. V. Bitukova (Secretary, St. Petersburg, Russia),
O. G. Baranova (Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
S. Volis (PhD, Kunming, China),
A. V. Herman (Doctor of Sciences (Geology and Mineralogy), Moscow, Russia),
T. E. Darbayeva (Doctor of Sciences (Biology), Uralsk, Kazakhstan),
L. A. Dimeyeva (Doctor of Sciences (Biology), Almaty, Kazakhstan),
M. L. Kuzmina (PhD, Guelph, Canada),
M.S. Kulikovskiy (Doctor of Sciences (Biology), Moscow, Russia),
M. V. Markov (Doctor of Sciences (Biology), Moscow, Russia),
T. A. Mikhaylova (Candidate of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
A. A. Oskolski (Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia; Johannesburg, RSA),
Z. Palice (PhD., Prùhonice, Czech Republic),
A. A. Pautov (Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
M. G. Pimenov (Doctor of Sciences (Biology), Moscow, Russia),
R. E. Romanov (Candidate of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
A. N. Sennikov (Candidate of Sciences (Biology), Helsinki, Finland),
D. D. Sokoloff (Doctor of Sciences (Biology), Moscow, Russia),
I. V. Sokolova (Candidate of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
M. J. Tikhodeeva (Candidate of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),
A. C. Timonin (Doctor of Sciences (Biology), Moscow, Russia),
V. S. Shneyer (Doctor of Sciences (Biology), St. Petersburg, Russia),

Managing editor M. O. Nabatova-Azovskaya
Executive editor of the issue A. K. Sytin

E-mail: botzhurn@mail.ru, mari.nabatova-azovskaya@mail.ru

Moscow 2024

© Russian Academy of Sciences, 2024
© Compilation Editorial board
of “Botanicheskii Zhurnal”, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Том 109, Номер 4, 2024

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Горные степи и ксеротермные флороценоотипы Трансказахстанского горного пояса:
разнообразие и фитогеографические особенности

Б.-Ц. Б. Намзалов, С.А. Холбоева, С.В. Жигжитжапова, А.М. Самдан, М.Б.-Ц. Намзалов

343

СООБЩЕНИЯ

Классификация растительности побережья Баренцева моря в устьевой части реки Индиги

Д.С. Мосеев, Л. А. Сергиенко, И.В. Мискевич, Е.И. Котова, А.Г. Волков, Т.А. Парина

365

Ботанико-географическая специфика верховых болот северо-запада Карельского перешейка
(Ленинградская область)

В.А. Смагин, М.А. Бойчук

390

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

Флористические находки *Vaucheria* (*Xanthophyceae*) в Армении и Азербайджане

В. С. Вишняков

405

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Александр Яковлевич Бутков — исследователь флоры Узбекистана (1911–1981)

Б. Ш. Хабибуллаев, О. А. Турдибоев

411

CONTENTS

Vol. 109, Number 4, 2024

ORIGINAL ARTICLES

Mountain steppes and xerothermal florocenotypes of the Trans-Asian mountain belt:
diversity and phytogeographic peculiarities

B.-Ts. B. Namzalov, S. A. Kholboeva, S. V. Zhigzhitzhapova, A. M. Samdan, M. B.-Ts. Namzalov 343

COMMUNICATIONS

Classification of vegetation of the Barents Sea coast at the mouth of the Indiga River

D. S. Moseev, L. A. Sergienko, I. V. Miskevich, E. I. Kotova, A. G. Volkov, T. A. Parinova 365

Phytogeographical specificity of bogs of the Northwestern Karelian Isthmus (Leningrad Region)

V. A. Smagin, M. A. Boychuk 390

FLORISTIC RECORDS

Floristic findings of *Vaucheria* (*Xanthophyceae*) in Armenia and Azerbaijan

V. S. Vishnyakov 405

JUBILEES AND MEMORIAL DATES

Aleksandr Yakovlevich Butkov, the researcher of the flora of Uzbekistan (1911–1981)

B. Sh. Khabibullaev, O. A. Turdiboev 411

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

ГОРНЫЕ СТЕПИ И КСЕРОТЕРМНЫЕ ФЛОРОЦЕНОТИПЫ ТРАНСАЗИАТСКОГО ГОРНОГО ПОЯСА: РАЗНООБРАЗИЕ И ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ

© 2024 г. Б.-Ц. Б. Намзалов^{1,2,*}, С. А. Холбоева¹, С. В. Жигжитжапова^{1,3},
А. М. Самдан⁴, М. Б.-Ц. Намзалов¹

¹ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова»
ул. Смолина, 24а, Улан-Удэ, 670000, Россия

²ФГБНУ «Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»
ул. Третьякова, 25з, Улан-Удэ, 670045, Россия

³ФГБУН «Байкальский институт природопользования» СО РАН
ул. Сахьяновой 6, г. Улан-Удэ, 670047, Россия

⁴ФГБОУ ВО «Тувинский государственный университет»
ул. Ленина, 36, г. Кызыл, 667000, Россия
*e-mail: namzalov@rambler.ru

Поступила в редакцию 01.12.2023 г.

Получена после доработки 18.03.2024 г.

Принята к публикации 19.03.2024 г.

Горные степи, а также самобытные ксеротермные типы растительности в горах занимают важнейшее место в Евразии. Они составляют удивительно разнообразный и контрастный трансконтинентальный оробиом, вытянутый от Памирских колючеподушечников на юго-западе горного пояса до Чукотско-Анадырских «тундра-степей» на окраине Северо-Восточной Азии, вклинившихся вглубь субарктики. В познание многих феноменов растительного мира горных степей и ксеротермных флороценотивов на этой громадной территории внесли большой вклад многие выдающиеся советские и российские ботаники.

В статье дается краткий анализ типологического разнообразия, обзор и размышления о ксеротермных типах растительности горного пояса Азии в широком географическом диапазоне (37–67° с.ш., 72–163° в.д.), которые значительно отличаются в различных климатических секторах.

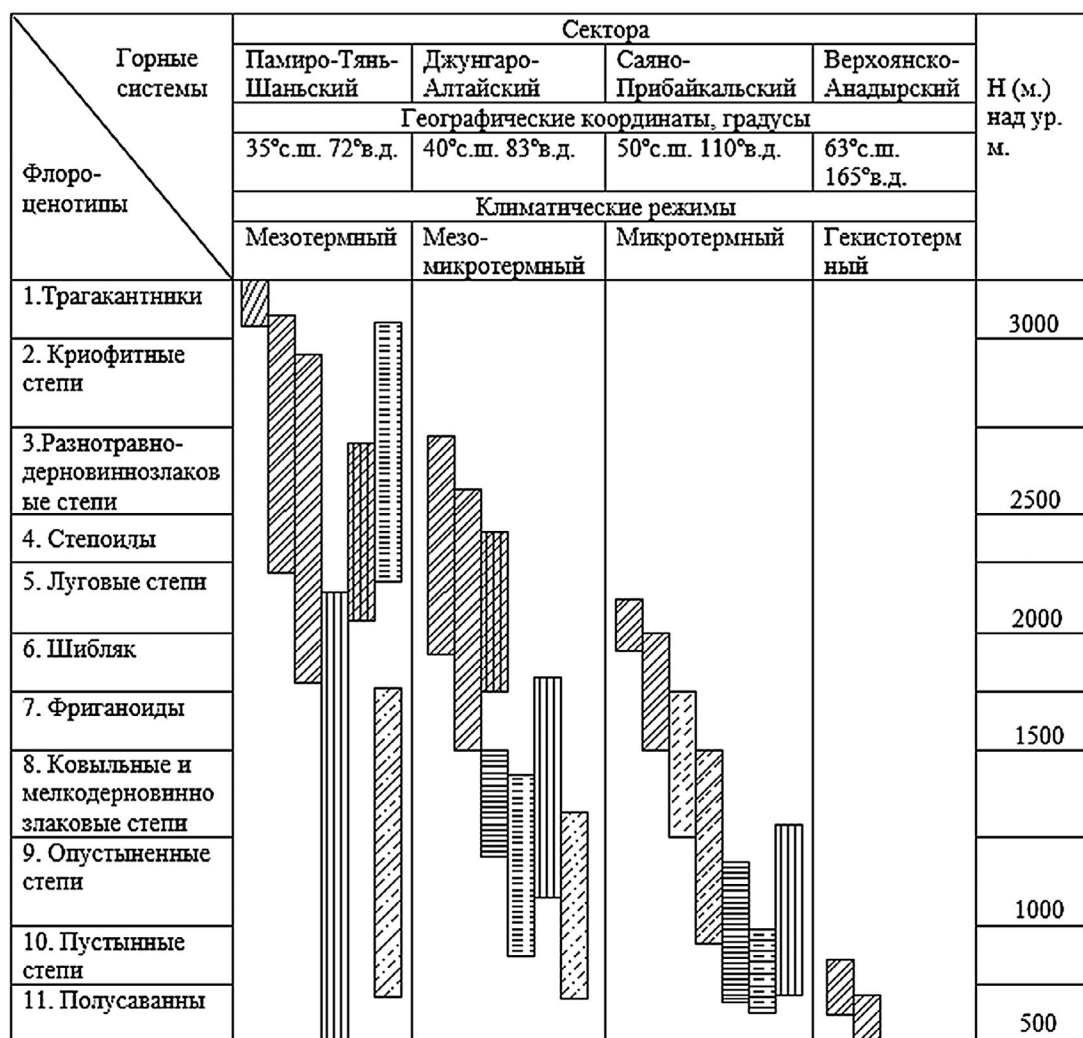
Ключевые слова: горная степь, ксеротермные флороценотивы, виды и сообщества растений, ландшафт, высотная поясность, трансзиатский горный пояс

DOI: 10.31857/S0006813624040019, **EDN:** QVCWVG

Горные степи и разнообразные ксеротермные флороценотивы занимают важное место в растительном покрове и структуре поясности в Трансзиатском горном поясе. Это обусловлено, с одной стороны, приуроченностью многих хребтов и нагорий горного пояса к степной зоне, с другой — экстразональным положением степей как южнее (зона пустынь), так и на значительно более северных территориях (таежная и тундровая зоны с полосой субарктических тундр) умеренного пояса Азии.

Выявление флористического и фитоценотического разнообразия растительности ксеротермных

экосистем Палеарктики — фундаментальная геоботаническая проблема. Классическими являются идеи трех крупнейших теоретиков в области фитогеографии и экологии середины прошлого века, давшие нам образцы глубочайшего проникновения в суть процессов в растительности на континенте Евразия. Это труды Р.А. Еленевского (Elenevsky, 1940), В.Б. Сочавы (Sochava, 1948), А.И. Толмачева (Tolmachev, 1949). Они и послужили точками опоры в представленной работе. К этому необходимо добавить еще одну важнейшую публикацию Р.В. Камелина (Kamelin, 2002),



Примечание. Климаты: мезотермный (суммарное кол-во тепла/Т/3000-4800 град. Среднегодовая темп-ра/t/+17-25 град. Среднегодовое кол-во осадков /Ос 180-760 мм.); мезо-микро-термный (Т1800-3200, t +7-10 /-5,1, Ос 180-450); микро-термный (Т 1200-1800, t -2,5, Ос 300-500); гекситермный (Т 800-1200, t -5-7, Ос 250-340).

Флороценоотипы:

1. - Трагакантники (колючеподушечники);
2. - Кривофитные степи;
3. - Разнотравно-дерновиннозлаковые степи (безковыльные);
4. - Степиды;
5. - Луговые степи;
6. - Шибляк;
7. - Фриганоиды (полукустарничковые и полукустарники Lamiaceae);
8. - Ковыльные и мелкодерновиннозлаковые степи;
9. - Опустыненные степи;
10. - Пустынные степи (горные, межгорнокотловинные);
11. - Полусаванны (эфемероидные степи).

Рис. 1. Особенности распределения основных типов горных степей и ксеротермных флороценоотипов Транс-Азиатского горного пояса: от Памира до Анадырского нагорья.

Fig. 1. Features of the distribution of main types of mountain steppes and xerothermal florocenotypes of the Trans-Asian mountain belt: from the Pamirs to the Anadyr Highlands.

Горные системы – Mountain systems

Сектора – Sectors

Памиро-Тянь-Шаньский – Pamir-Tien-Shan

Джунгаро-Алтайский – Dzungarian-Altai

Саяно-Прибайкальский – Sayan-Baikalian

Верхоянско-Анадырский – Verkhoyansk-Anadyr

Географические координаты, градусы — Geo-coordinates, grades

35°с.ш. 72°в.д. — 35°N 72°E

40°с.ш. 83°в.д. — 40°N 83°E

50°с.ш. 110°в.д. — 50°N 110°E

63°с.ш. 165°в.д. — 63°N 165°E

Климатические режимы — Climatic regimes

Мезотермный — Mesothermal

Мезомикротермный — Micromesothermal

Микротермный — Microthermal

Гекистотермный — Hekistothermal

Н (м) над ур.м. — H, m a. s. l.

Флороценоотипы — Florocenotypes

1. Трагакантники — Tragacanth formations

2. Криофитные степи — Cryophytic steppes

3. Разнотравно-дерновиннозлаковые степи — Forb-turf-grass (feathergrass-free) steppes

4. Степoids — Steppoids

5. Луговые степи — Meadow steppes

6. Шибляк — Shibliak formations

7. Фриганоиды — Phryganoids

8. Ковыльные и мелкодерновиннозлаковые степи — Feathergrass and bunch-grass steppes

9. Опустыненные степи — Desertified steppes

10. Пустынные степи — Desert steppes

11. Полусаванны — Semisavannas

Примечание.

Климаты: мезотермный (суммарное кол-во тепла /Т/ 3000–4800 град. Среднегодовая темп-ра /t/ +17–25 град. Среднегодовое кол-во осадков /Ос/ 180–760 мм); мезомикротермный (Т 1800–3200, t +7–10/–5.1, Ос 180–450); микротермный (Т 1200–1800, t – 2.5, Ос 300–500); гекистотермный (Т 800–1200, t – 5–7, Ос 250–340).

Флороценоотипы:

1. Трагакантники (колючеподушечники);

2. Криофитные степи;

3. Разнотравно-дерновиннозлаковые степи (бесковыльные);

4. Степoids;

5. Луговые степи;

6. Шибляк;

7. Фриганоиды (полукустарничковые и полукустарники Lamiaceae);

8. Ковыльные и мелкодерновиннозлаковые степи;

9. Опустыненные степи;

10. Пустынные степи (горные, межгорнокотловинные);

11. Полусаванны (эфемероидные степи).

Note.

Climates: mesothermal (sum of positive temperatures /Т/ 3000–4800 degrees. Average annual temperature /t/ +17–25 degrees. Average annual precipitation /Ос/ 180–760 mm); meso- microthermal (Т 1800–3200, t +7–10/–5.1, Ос 180–450); microthermal (Т 1200–1800, t – 2.5, Ос 300–500); hekistothermal (Т 800–1200, t – 5–7, Ос 250–340).

Florocenotypes:

1. Tragacanth (thorn-cushion) formations;

2. Cryophytic steppes;

3. Forb-turf-grass (feathergrass-free) steppes (feathergrass-free);

4. Steppoids;

5. Meadow steppes;

6. Shibliak formations;

7. Phryganoids (dwarf-semishrubs and semishrub Lamiaceae);

8. Feathergrass and bunch-grass steppes;

9. Desertified steppes;

10. Desert steppes (mountain, in intermountain depressions);

11. Semisavannas (ephemeroid steppes).

вышедшую в Барнауле более 20 лет назад в трудах Южносибирского ботанического сада Алтайского государственного университета. В ней Рудольф Владимирович — выдающийся знаток растительного мира Внутренней Азии — обобщил все многообразие растений Палеарктики

в новой концепции флористического районирования России.

Среди множества замечательных исследователей необходимо отметить О.Е. Агаханянца, Б.А. Быкова, В.П. Голоскокова, З.В. Карамышеву, А.В. Куминову, Е.М. Лавренко, В.К. Луканенкову, Л.И. Малышева, Е.Г. Николина, П.Н. Овчинникова, Г.А. Огурееву, Г.А. Пешкову, М.Г. Попова, Е. И. Рачковскую, Н.И. Рубцова, Н.М. Сафарова, В.П. Седельникова, К.В. Станюковича, Б.А. Юрцева и других.

Возвращаясь к теме обсуждения, отметим, что в дополнение к степным экосистемам горного пояса Северной Евразии от Памира до Чукотского нагорья на северо-востоке Азии, выделяются самобытные ксеротермные горные фитоценоотипы, как трагакантники, фриганоиды, шибляк, полусаванны. В их разнообразии наиболее ярко проявляется богатство аридных экосистем Азии в целом.

Позиции горных степей и ксеротермных типов в системах поясности и контрастных по структуре ландшафтных комплексах существенно отличаются в горных массивах Средней Азии, Алтая и Саян, Забайкалья и Прибайкалья, Верхояно-Анадыря (рис. 1), во многом в зависимости от расположения хребтов, нагорий и межгорных котловин в различных географических локусах Трансазиатского горного пояса. Вслед за Альфонсом Декандалем, они подразделены на следующие интегральные климатипы: мезотермные, мезо-микротермные, микротермные и гекистотермные (Candolle, 1885), дополненные новейшими данными по горам Южной Сибири и Северной Азии (Polikarov et al., 1986; Biomy Rossii..., 2015). Во всех четырех климатипах горные степи и ксеротермные флороценоотипы как ландшафтно-географическое и фитоценоотическое явления отличаются характерными особенностями, в каждом из 4-х секторальных полос занимают определенное место в структуре поясности растительного покрова.

Структура экстрапоясных аридных явлений в Алтае-Саяно-Прибайкальском полугумидном секторе Трансазиатского горного пояса разнообразна (Kholboeva, Namzalov, 2000; Namzalov, 2020). Так, в лесном и высокогорном поясах встречаются сформированные степные сообщества и их сукцессионные варианты, а также

сообщества с включением лесных, кустарниковых, субальпийских и горно-тундровых видов, которые нами вслед за В.Б. Сочавой и В.В. Липатовой (Sochava, Lipatova, 1960), рассматриваются в статусе особого типа — степоидов. В целом, исследования растительности горных степей и горных ксеротермных флороценоотипов умеренного пояса Евразии на протяжении прошедшего века и начала 21-го, позволяет нам перейти к предварительному обобщению полученных данных и провести их географический анализ.

Цель нашего исследования — анализ позиций горных степей, самобытных ксеротермных флороценоотипов Средней Азии, а также степоидов как оригинального флороценоотипа в бореальных ландшафтах Трансазиатского горного пояса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу данной статьи положены результаты геоботанических и флористических работ выдающихся знатоков растительного мира горных степей и других ксеротермных флороценоотипов горной Средней Азии и ультра континентальной — Северной Азии, уже упомянутые выше, а также результаты изучения горных степей Южной Сибири, от Алтая до Прибайкалья, начиная с 1975 года и до настоящего времени авторами статьи. Были проведены геоботанические исследования степной растительности в горах Тувы, Юго-Восточного Алтая, Прибайкалья и Забайкалья. Объем исходных материалов составил более 2300 геоботанических описаний, большого числа ландшафтных профилей и 12 средне- и крупномасштабных карт растительности ключевых участков.

Для разработки системы эколого-ценотических элементов степной флоры гор Южной Сибири актуальным является выявление групп сопряженно растущих видов. Для выделения последних использовался метод корреляционных плеяд (Vasilevich, 1969) с применением программы IBIS3.0 (Zverev, 1998). Виды, имеющие значительное количество связей с видами других плеяд, рассматривались как переходные внутри данной плеяды. Для вычисления положения каждого вида на экологических градиентах использовались стандартные

экологические шкалы для степной и пустынной зон (Metodicheskie ukazaniya..., 1974).

Исследованиями были охвачены все региональные типы степей и ксеротермные флороценоотипы, свойственные горам Алтая, Саяно-Прибайкальского сектора Южной Сибири. Они преимущественно характерны для горных массивов полугумидной климатической фации Южной Сибири, степная растительность доминирует в межгорных котловинах, а также по их периферии в составе горной экспозиционной лесостепи. По инсолируемым склонам степные сообщества проникают в пределы лесного пояса и вплоть до высокогорий в горах с семиаридным климатом, где степи составляют фоновый тип в ландшафтах Юго-Восточного Алтая и Южной Тувы.

Названия сосудистых растений приведены по Флоре Сибири (Flora Sibiri, 1987–1997), Флоре Казахстана (Flora Kazahstana, 1956–1966), Флоре Таджикской ССР (Flora Tadzhiikskoy SSR, 1957–1991) и по «Конспекту Азиатской флоры» (Flora abstract..., 2012).

КРАТКИЙ ОБЗОР ГОРНЫХ СТЕПЕЙ И КСЕРОТЕРМНЫХ ФЛОРОЦЕНОТИПОВ ТРАНСАЗИАТСКОГО ГОРНОГО ПОЯСА

Прежде всего, необходимо отметить, что в работе сравнительный анализ горных степей осуществляется на уровне высших единиц — типов степей (опустыненных, настоящих, луговых, криофитных и т.д.), которые в какой-то мере сопоставимы с классами формаций в системе эколого-фитоценотической классификации (Lavrenko et al., 1991). Наряду с горными степями рассматриваются такие самобытные ксеропетрофитные типы горной Средней Азии как трагакантники, шибляк, фриганоиды и другие, которые нельзя приравнивать к степям. Филоценогенетически они относятся к особым криоаридным ценофилумам Внутренней Азии по Р.В. Камелину (Kamelin, 1979). Об этом он неоднократно писал, однако, в последних работах — в особенности во «Флоре Алтая» (Kamelin, 2005), им достаточно широко трактуется группа семиаридных типов Алтая, в частности с включением колючеподушечников (*Oxytropis tragacanthoides*), элементов фриганоидного комплекса с участием *Ziziphora clinopodioides* и т.д. Все эти явления имеют место быть в Алтайском

секторе горной цепи, в реликтовом его комплексе. При наличии многих фундаментальных отличий их от горных степей, у них есть общее. Они, как и степи, максимально адаптированы к термичности (теплообеспеченности) — от жарких до крайне холодных ультраконтинентальных условий. Это с одной стороны; с другой — максимально вариабельны к требованиям влагообеспеченности — от крайне сухих до умеренно-увлажненных. Именно по критерию адаптивности этих флороценоотипов к условиям увлажненности и термичности (ксеротермичности) их можно рассматривать в едином ряду фитоценосистем — по линии глобального орографического пояса от Памира-Алая до Анадырь-Чукотского на самом краю Северо-Восточной Азии.

Отмеченные выше самобытные ксеротермные флороценоотипы в горах Тянь-Шаня и Памира представлены криоаридными колючеподушечниками (трагакантниками), сообществами ксероморфных листопадных кустарников с участием единичных деревьев на развалах коренных пород (шибляками), полукустарничковыми ксеропетрофитными сообществами (фриганоидами), а также полусаваннами (эфмероидными степями). Их эколого-физиономическое сходство и флороценогенетический параллелизм ярко и убедительно описал Р.В. Камелин (Kamelin, 1990: с. 21): «...на большей части Каратау представлен по существу единый комплекс растительности, характерным элементом которого является ирано-туранская фриганоидная растительность каменистых склонов и плато, горные степи и отчасти горные полусаванны (эфмеровые степи) на мелкоземистых участках и верхних частях саев, группировки степных кустарников (с вкраплениями элементов шибляка), а также ленточные леса крупных ущелий...».

Трагакантники в обедненном виде встречаются в Юго-Восточном Алтае и фрагментарно в Туве (хребты Сайлюгем, Чихачева, Южно-Чуйский, Монгун-Тайга и Танну-Ола), относятся к группе семиаридных типов растительности Алтая (Kamelin, 2005). На хребтах Юго-Восточного Алтая они представлены лишь одной формацией из *Oxytropis tragacanthoides*, с включением ряда подушковидных и нередко колючих биоморф остролодочников — *O. aciphylla*,



Рис. 2. Трагакантовоостролодочниковые с *Oxytropis tragacanthoides* реликтовые сообщества ксеротермного флороцено типа в предгорьях Танну-Ола (Тыва). Фото Б.Б. Намзалова.

Fig. 2. Relict *Oxytropis tragacanthoides* communities of xerothermic florocenotype in the foothills of Tannu-Ola (Tuva). Photo by B.B. Namzalov.

O. hystris и куртинной распластанной пустыньницы монгольской — *Eremogone mongholica* (рис. 1, 2). В целом, трагакантники в растительности Памира-Алая относились к типу нагорных ксерофитов (Agakhanyants, 1966; Safarov, 2018), в сообществах которого доминируют колючеподушечниковые кустарнички и полукустарнички — олиго- и мезотермные флороцено типы на скелетных и дренируемых субстратах, образуя самостоятельный пояс. В составе ценокомплекса трагакантников — ксеротермного флороцено типа значительную роль играют виды родов *Acantholimon*, *Oxytropis*, *Ephedra*, *Scorzonera* и других на высотах более 3000 м.

Своеобразен **шибляк** в ряду ксеротермных флороцено типов Трансзиатского горного пояса. Он генетически, а также в структурном и эколого-фитоцено тическом отношении вполне укладывается в субгексотермно-эуксерофильный ряд эволюции флороцено типов

(Namzalov, 2015). Филоценогенез шибляка связан с горнопетрофитной аридной растительностью Древнего Средиземноморья (Kamelin, 1979). В сухих редколесьях Таджикистана, в петрофитных кустарниковых группировках Джунгарского Алатау с комплексом видов из родов фисташка (*Pistacia*), миндаль (*Amygdalus*), жимолость (*Lonicera*) и спирея (*Spiraea*), формирующие сообщества шибляка, являются характерными в растительности Памира и Тянь-Шаня (Goloskokov, 1984; Safarov, 2018). Они относятся к древнейшим представителям растительности горной Средней Азии, предковые их типы известны из олигоценовой ископаемой флоры (Ovchinnikov, 1955). В современной растительности горного узла Памир — Тянь-Шань они представлены в широком диапазоне высот — от предгорий (500–600 м) до нижнего яруса высокогорий, характерные — на высотах более 2000 м (рис. 1). Выше они сменяются сообществами формаций криофитных

разнотравно-дерновиннозлаковых степей на уровнях 2500 м и более.

Возвращаясь к шиблякам, необходимо отметить их физиономическое сходство с зарослями петрофитных кустарников в Джунгаро-Алтайском секторе Трансзиатского горного пояса (Вуков, 1979), которые к шиблякам не относились, поскольку в ценофлоре сообществ преобладали бореальные элементы. Однако, по нашим исследованиям последних лет, выявилась специфика кустарниковых сообществ (засухоустойчивых петрофитных и листопадных) Алтая-Тувы-Забайкалья (Namzalov, Dubrovsky, 2020). В Алтайском, Саяно-Прибайкальском секторах Трансзиатского горного пояса отмечаются оригинальные кустарниковые сообщества с участием древесных пород (в Забайкалье — с *Ulmus pumila*, в Туве — с *Larix sibirica*), которые относятся к шибляку — шибляку даурскому (Kamelin, 1995) или харганатам (Galanin et al., 2008), а также шибляку тувинскому (Namzalov, 2020). В сообществах тувинского шибляка, отмеченных в границах пояса горной экспозиционной лесостепи в отрогах южного макросклона хр. Танну-Ола, выявлены серии специфических видов кустарников, таких как *Lonicera mycrophylla*, *Cotoneaster megalocarpus*, *Spiraea hypericifolia*, которые филоценогенетически входят в единый комплекс ценофлоры шибляков горной Средней Азии. Аналогично этому, в ценокомплексе даурского шибляка оригинальную фракцию составляют виды родов *Armeniaca*, *Rhamnus*, *Amygdalus*, *Ribes* и других, относящиеся к самобытному неморальному комплексу Восточной Азии. Шибляк в условиях Тувы и Забайкалья (Прибайкалья) — реликтовые образования, распространены фрагментарно и небольшими участками на высотах от 1100 до 1700 м на хребтах Танну-Ола и Сангилен; в Забайкалье на высотах от 700 до 1200 м над ур. моря (рис. 1).

Самобытен тип **фриганоиды**, который также, как шибляк своим генетическим центром имеет горную Среднюю Азию. Об этом ксеротермном флороцено типе, имеющем древнесредиземноморское происхождение (Ovchinnikov, 1971; Kamelin, 1979), и его роли в разнообразии флороцено типов Трансзиатского горного пояса нами упоминалось ранее. Одно несомненно, что фриганоиды наибольшее развитие имеют

в горах Джунгарии и Тянь-Шаня, поднимаясь до 2700 м и более на Памире (рис. 1). При этом они как тип растительности известны в горах Алтая, Саян и Прибайкалья, как и незначительные его фрагменты с преобладанием *Ziziphora clinopodioides*, *Lagopsis marrubiastrum* в растительности горностепного пояса в Юго-Восточном Алтае и горном узле Монгун-Тайга в юго-западной Туве. В этих своеобразных сообществах алтае-тувинских фриганоидов характерны виды родов *Thymus*, *Dracocephalum* — филоценогенетически родственных таксонов во флористическом комплексе самобытного флороцено типа — фриганоидов Азии (рис. 1).

Несколько особняком в составе растительности Трансзиатского горного пояса выделяются **полусаванны**, рассматриваемые также и как эфемероидный флороцено тип (Rubtsov, 1948; Agakhanyants, 1966). Тип полусаванн составляет самый нижний, базовый уровень в высотной дифференциации горной ксеротермной растительности на песчаных массивах подгорных равнин и предгорно-грядовых ландшафтов, низко- и среднегорий Памиро-Алае-Джунгарии от 600–700 до 1000 м и более (рис. 3). Их цено типический комплекс слагают самобытные виды псаммофитной экологии — длиннокорневищные и дерновинные злаки, а также малолетники. В составе злаков-поликарпиков выделяются оригинальные формы, как мятлик живородящий *Poa bulbosa* (Khramtsov, 1987) — удивительный пример адаптации к экстремально сухому и песчаному субстрату полусаванны. В Алтае-Саянском секторе горного пояса они крайне слабо представлены, кроме единичных находок эфемероидных сообществ в предгорных частях Западного Алтая на переходе к ленточным борам Западносибирской равнины в окрестностях г. Рубцовск (Namzalov, 2001). Полусаванны по характеру приуроченности к субстратам близки псаммостепям или псаммофитным вариантам степей (Kuminova, 1960; Namzalov et al., 2012). Однако, последние генетически мало связаны с типом полусаванн и во флористическом, и в ландшафтно-экологических отношениях.

В типологии ксеротермных флороцено типов Трансзиатского горного пояса своеобразное место занимают, так называемые, **степоиды**. Степоиды как тип растительности — явление



Рис. 3. Полусаванны Памира и Тянь-Шаня с *Eremurus stenophyllus*. Фото Н.М. Сафарова.

Fig. 3. Semisavannas of Pamir and Tien Shan with *Eremurus stenophyllus*. Photo by N.M. Safarov.

бореальное. Они характерны на контакте горного лесного и горного степного типов растительности и при этом свойственны полугумидной климатической фации в горах Алтае-Саян-Прибайкалья (рис. 1). Необходимо отметить, что на схеме в Алтайском секторе горного пояса степоиды не обозначены, поскольку взяты в качестве эталонов хребты Юго-Восточного Алтая, относящиеся к семиаридной климатической фации.

Дальнейший анализ разнообразия ксеротермных флороцено типов Трансазиатского горного пояса показывает различные соотношения в характере распределения классических или традиционных для горных систем подтипов степей, генетически связанных с зональными их аналогами. Это ковыльные степи и горные их варианты — разнотравно-дерновиннозлаковые, часто петрофитные, в трактовке П.Н. Овчинникова (Ovchinnikov, 1955) — безковыльные. Данную группу слагают оригинальные формации с доминированием мелкодерновинных злаков из родов *Festuca*, *Koeleria*, *Poa* и особенно, видов рода овсец *Helictotrichon* — *H. altaicum*, *H. tianschanicum*, *H. mongolicum*, *H. krylovii* (рис. 4).

Роль овсецовых степей в горах азиатского пояса особенно велика, при этом наибольшее разнообразие прослеживается в юго-западных крупнейших орографических узлах — Памира и Тянь-Шаня, далее к северо-востоку заметно

ослабевающая. В горах Памира и Тянь-Шаня значительную роль играет *H. tianschanicum*, далее к северо-востоку по линии горного пояса доминирует *H. altaicum* (Джунгария и Алтай), лишь эпизодически проникая в горы Прибайкалья (Namzalov et al., 2009). На самых высоких широтах, на Чукотке они замещаются эндемичной *H. krylovii* (рис. 5) (Kozhevnikov, 1989).

В горах трансасиатской цепи флороцено тип *горных луговых степей* наиболее полно и разнообразно представлен в Саяно-Прибайкальском (включая Центральный и частично Северный Алтай) секторе в пределах географических координат — 100–110° в.д. и 50–52° с.ш. (рис. 1). На схеме в состав Джунгаро-Алтайского сектора включены хребты Юго-Восточного Алтая, в частности Южно-Чуйский генетически и климатически единый с Монгольским Алтаем, относящийся к семиаридной климатической фации (Ogureeva, 1980; Polikarpov et al., 1986; Namzalov et al., 2018). Поэтому здесь нет условий для развития сообществ формаций лугово-степного комплекса, чего не скажешь о хребтах Саяно-Байкальского сектора с богатым разнообразием горных луговых степей на высотах от 900–1500 м (Namzalov, 1997; Samdan, 2007).

Следует особо сказать о типе криофитных горных степей, которые слагаются двумя географическими викариатами, с одной стороны высокогорными (Памиро-Алтае-Саянскими),



Рис. 4. Алтайскоовсецовые (*Helictotrichon altaicum*) степи с *Allium altaicum* в горной степи Южно-Чуйского хребта (Ю-В Алтай). Фото Б.Б. Намзалова.

Fig. 4. *Helictotrichon altaicum* steppes with *Allium altaicum* in the mountain steppe of South Chuysky Ridge (Southeast Altai). Photo by B.B. Namzalov.

с другой — субарктическими Чукотско-Анадырскими аналогами. Последние реликтовые, генетически близкие тундростепям (Yurtsev, 1981; Kozhevnikov, 1989; Nikolin, 1991). В целом, криофитно-горностепной флороценотип богат и разнообразен, при этом доля эндемичных формаций, включая крыловотипчаковые (*Festuca kryloviana*), литвиновомятликовые (*Poa litvinoviana*), тянь-шанскоовсецовые (*Helictotrichon tianschanicum*), алайскотипчаковые (*Festuca alaiica*), а также кобрезиевые с *Kobresia capilliformis*, *K. humilis*, *K. filifolia* в составе типа достаточно высока (Rubtsov, 1948; Agakhanyants, 1966; Khramtsov, 1984 и др.). Высотные пределы распространения сообществ криофитных горных степей весьма значительные — до 3000–3500 м абсолютной высоты на Памиро-Тянь-Шанском, снижаясь до 1900 м в горах Саян и Прибайкалья. Самые северные варианты субарктических горных степей на Анадырском плато отмечаются на высотах 500–700 м, занимая

самые инсолируемые склоны в предгорьях. Однако, их широтное положение поражает — на параллели выше 60–65°, при рубеже долготном — более 160°. Столь высокие показатели географических координат, обуславливающие экстремальные климатические условия, не способствуют развитию степей, они здесь занимают весьма локальные позиции в ландшафтах, носят реликтовый характер и ценотическое разнообразие их бедно; представлены только двумя типами — разнотравно-дерновиннозлаковыми и криофитными (рис. 5).

И наконец, в разнообразии горных степей, отличающихся по особенностям адаптации к условиям высочайшей сухости и теплообеспеченности (мезотермный климатический режим), включаются типы горных пустынных и горных опустыненных степей (рис. 1, 5). В характере географического распространения этих, наиболее приспособленных к жарким и в высшей

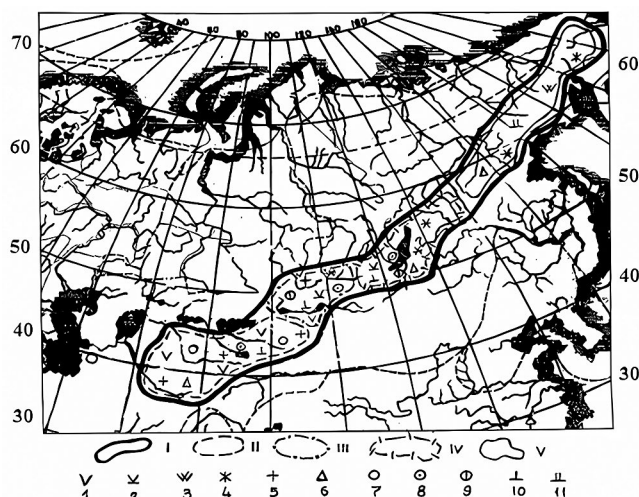


Рис. 5. Распространение разнотравно-дерновиннозлаковых, криофитных (1–5) и пустынно-степных (6–11) видов на территории Трансзиатского горного пояса.

Условные обозначения. I – Трансзиатский горный пояс. Сектора горных систем: II – Памиро-Тянь-Шаньский; III – Джунгаро-Алтайский; IV – Саяно-Прибайкальский; V – Верхоянско-Анадырский. Виды растений: 1 – *Helictotrichon tianschanicum*; 2 – *H. altaicum*; 3 – *H. krylovii*; 4 – *Festuca lenensis*; 5 – *Poa litvinoviana*; 6 – *Ceratoides papposa*; 7 – *Stipa caucasica*; 8 – *S. glareosa*; 9 – *S. desertorum*; 10 – *Artemisia caespitosa*; 11 – *A. cuspidata*.

Fig. 5. Distribution of forb-turf, cryophytic (1–5) and desert-steppe (6–11) species in the Trans-Asian mountain belt.

Legend. I – Trans-Asian mountain belt. Sectors of mountain systems: II – Pamir-Tien-Shan; III – Dzungarian-Altai; IV – Sayan-Baikalian; V – Verkhoyansk-Anadyr. Plant species: 1 – *Helictotrichon tianschanicum*; 2 – *H. altaicum*; 3 – *H. krylovii*; 4 – *Festuca lenensis*; 5 – *Poa litvinoviana*; 6 – *Ceratoides papposa*; 7 – *Stipa caucasica*; 8 – *S. glareosa*; 9 – *S. desertorum*; 10 – *Artemisia caespitosa*; 11 – *A. cuspidata*.

степени сухим условиям, степей необходимо отметить два момента. Во-первых, горные аналоги пустынных степей в зависимости от инсолированности макросклонов могут отмечаться на значительных высотах, до 3000 и более метров (Памиро-Алай) и напротив, значительно снижаясь в гипсометрических показателях, как например, на днищах Чуйской котловины Алтая и предгорий Танну-Ола в Туве – до 900–1000 м (рис. 6), что соответствует зональному положению пустынных степей Центральной Азии (Volkova, 1994; Korolyuk, 2002; Namzalov, 2020). Во-вторых, горные опустыненные степи характерны в Алтае-Саяно-Прибайкальском секторе Трансзиатского горного пояса и при

этом исключительно свойственны территориям с полугумидным климатическим режимом.

Видовой состав и структура сообществ горных опустыненных степей представляет собой в какой-то степени экотон по взаимовлиянию аридных и полуаридных экосистем в горах юга Сибири. Они являются результатом исторического этапа ценогенеза. В их флористическом составе сочетаются виды как горных пустынных (*Stipa glareosa*, *Gypsophila desertorum*, *Artemisia caespitosa*, *Ancathia igniaria*), так и горных сухих дерновиннозлаковых степей – *Cleistogenes squarrosa*, *Carex duriuscula*, *Potentilla acaulis*, *Artemisia frigida* (Sobolevskaya, 1958). Нередко они носят характер антропогенно-нарушенных опустыненных степей в результате пастбищной дигрессии.

ВАЖНЕЙШИЕ ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ СТЕПЕЙ И КСЕРОТЕРМНЫХ ФЛОРОЦЕНОТИПОВ ТРАНСАЗИАТСКОГО ГОРНОГО ПОЯСА

В результате исследований выявляются некоторые интегральные особенности в распространении горных степей на таком громадном пространственном протяжении, что позволили нам выявить некоторые важнейшие закономерности. Степи Алтайского и Саяно-Байкальского секторов в экологическом отношении чрезвычайно неоднородны, что связано с тем, что степные сообщества занимают широкий диапазон местообитаний по высоте (рис. 1). Так, на территории Центрального и Юго-Восточного Алтая степные сообщества встречаются на высотах от 500 до 2400 м над ур. м. (по склонам южной экспозиции горные степи поднимаются до 2600 м). Это приводит к формированию внутри горностепного пояса ряда высотных полос (подтипов). Например, Е.А. Волкова (Volkova, 1994) для Монгольского Алтая предлагает следующие высотные подтипы: умеренно влажный, умеренно сухой, сухой, опустыненный и криофитный. Если первые четыре подтипа дифференцируются по степени увлажнения, то последний из них выделяется по высотному положению, часто сочетаясь с высокогорными луговыми степями и степоидами. Нами в результате анализа геоботанических описаний, выполненных в различных регионах Алтая и тувинского сектора Саян, выявлены группы



Рис. 6. Нанофитоновые (*Nanophyton erinaceum*) со *Stipa glareosa* пустынные степи в предгорьях хр. Восточный Танну-Ола (Тыва). Фото Б.Б. Намзалова.

Fig. 6. *Nanophyton erinaceum* desert steppes with *Stipa glareosa* in the foothills of the Eastern Tannu-Ola Ridge (Tuva). Photo by B.B. Namzalov.

сопряженно растущих видов или экоценоэлементов флоры горных степей (рис. 8) (Korolyuk, Namzalov, 1999).

ПОДТИПЫ ГОРНЫХ СТЕПЕЙ

Опустыненностепной подтип. Его ядро образуют *Artemisia caespitosa*, *Astragalus dilutus*, *A. monophyllus*, *Gypsophila desertorum*, *Nanophyton erinaceum*, *Potentilla astragalifolia*, *Scorzonera ikonnikovii*, *Stipa glareosa*. Структура связей между видами различных подтипов степей с их разнообразными экоценоэлементами достаточно сложна (рис. 7). Из ее анализа выявилось, что переходное положение занимают *Kochia prostrata* — к сухостепному и *Oxytropis pumila* — к криофитностепному подтипам степей.

Сухостепной подтип. Его ядро образуют *Artemisia frigida*, *Caragana pygmaea*, *Goniolimon speciosum*, *Potentilla acaulis*, *Stipa krylovii* (рис. 8).

Переходным к опустыненностепному подтипу является *Agropyron cristatum*.

Луговостепной подтип. Это один из наиболее богатых подтипов степей. Виды этого комплекса составляют экологический оптимум в луговых степях и в остепненных лугах. Многие растения активно себя проявляют и в сухих вариантах травяных лесов. Ввиду значительного объема числа видов, его ядро выделяется нечетко, однако хорошо обособливаются *Aconitum barbatum*, *Artemisia sericea*, *Bupleurum multinerve*, *Campanula glomerata*, *Fragaria viridis*, *Iris ruthenia*, *Lupinaster pentaphyllus*, *Onobrychis arenaria*, *Phleum phleoides*, *Phlomis tuberosa*, *Pulsatilla patens*, *Tephrosia integrifolia*, *Veronica krylovii*. Виды этого подтипа степей отличаются широкой экологической амплитудой, связаны не только с лугово-лесной флорой (*Galium boreale*, *Sanguisorba officinalis*, *Hieracium umbellatum*, *Thalictrum minus*), флорой каменистых степей лесостепного пояса (*Carex humilis*, *Allium rubens*, *Thalictrum foetidum*),

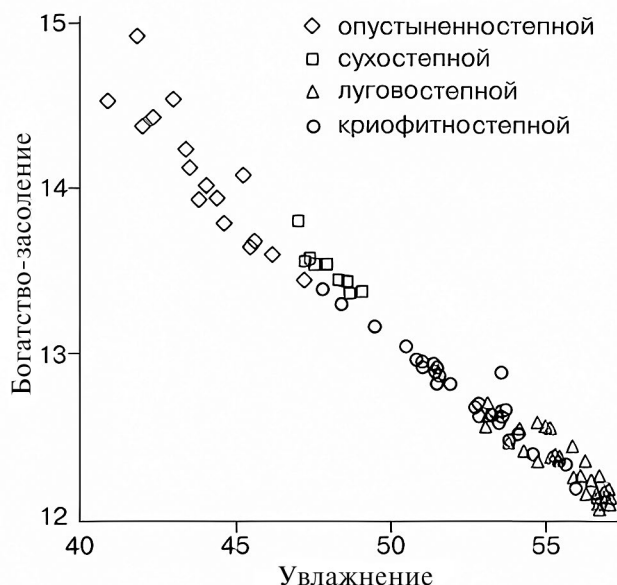


Рис. 7. Схема ординации видов эколого-ценотических элементов флоры различных типов степей — от опустыненных до криофитных (Korolyuk, Namzalov, 1999).

Fig. 7. Scheme of ordination of species of ecological-cenotic elements of flora of various steppe types — from desertified to cryophytic (Korolyuk, Namzalov, 1999).

Увлажнение — Humification

Богатство-засоление — Richness-salinization

опустыненностепной — desertified steppe

сухостепной — dry steppe

луговостепной — meadow steppe

криофитностепной — cryophytic steppe

но и с участием видов криофитностепного флороцено типа — *Poa attenuata*, *Carex kirilovii*, *Potentilla nivea*, *Artemisia depauperata* и др. (рис. 7).

Криофитностепной подтип. Его ядро составляют *Artemisia depauperata*, *Eremogone formosa*, *E. mongolica*, *Eritrichium subrupestre*, *Festuca lenensis*, *Helictotrichon hookeri*, *Koeleria altaica*, *Oxytropis eriocarpa*, *O. macrosema*, *Pachyneurum grandiflorum*, *Poa attenuata*, *Pulsatilla ambigua*, *P. campanella*, *Ranunculus pedatifidus*, *Stellaria petraea*. Промежуточное положение к высокогорным степям занимают *Artemisia phaeolepis*, *Festuca kryloviana*, *Gastrolychnis apetala*, *Kobresia smirnovii*, *Pedicularis lasiostachys*. Со стороны высокогорной флоры с криофитностепным подтипом связаны *Carex rupestris*, *Saussurea schanginiana*, *Potentilla nivea*, *Papaver croceum*, *Minuartia verna*, *Oxytropis alpina*. Широкий диапазон распространения от опустыненных к сухостепным подтипам степей имеет *Festuca tschujensis*, к луговым степям — *Gentiana decumbens*.

Выделенные два подтипа степей — опустыненностепной и сухостепной в Алтае-Саяно-Байкальском секторе Трансзиатского горного пояса, четко различаются по степени увлажнения (рис. 7). Виды высокогорных степей по характеристикам увлажнения и богатства почв не отделяются от луговостепных видов. Лимитирующим фактором в данном случае является теплообеспеченность, определяемая абсолютной высотой (рис. 1). Так, высокогорные степи широко развиты на высотах 2200–2500 м, в то время как луговые — до 1600–1800 м.

Горные степи Саяно-Байкальского сектора несут в себе влияние двух факторов, во-первых — влияние бореальной (лесной) растительности и их непосредственный контакт порождает богатство и разнообразие луговых степей, а также формирование степоидов — самобытного типа растительности бореального генезиса (рис. 1, 7). Важно то, что их нет на более южных аридных горах, так же как и на севере — в субарктике. Второй фактор выражается в зональном положении гор Саян и Прибайкалья, а именно — в широтных границах степной зоны — 47–51° с.ш. Этим феноменом объясняется широкое развитие здесь сообществ ковыльных степей в сочетании с разнотравно-дерновиннозлаковыми горными степями. Развитием именно данных подтипов степей оригинален Саяно-Байкальский сектор Трансзиатского горного пояса (рис. 5). Следует сказать о горных опустыненных степях, во флористическом составе которых сочетаются виды как сухих, так и пустынных степей — *Artemisia caespitosa*, *Gypsophila desertorum*, *Nanophyton erinaceum* и другие (рис. 5, 6, 7). В этом выражается их важнейшее отличие от горных пустынных степей (Namzalov, 2020).

ФИТОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФЕНОМЕНЫ ГОРНЫХ СТЕПЕЙ И КСЕРОТЕРМНЫХ ФЛОРОЦЕНОТИПОВ В ДОЛГОТНЫХ СЕКТОРАХ ТРАНСАЗИАТСКОГО ГОРНОГО ПОЯСА

Рассмотрим некоторые общие географические закономерности распределения различных подтипов горных степей в зависимости от их приуроченности к долготным секторам на протяжении от Памира до Анадырь-Чукотского



Рис. 8. Ковыльные (*Stipa krylovii*) сухие степи Селенгинского среднегорья Забайкалья. Фото Б.Б. Намзалова.

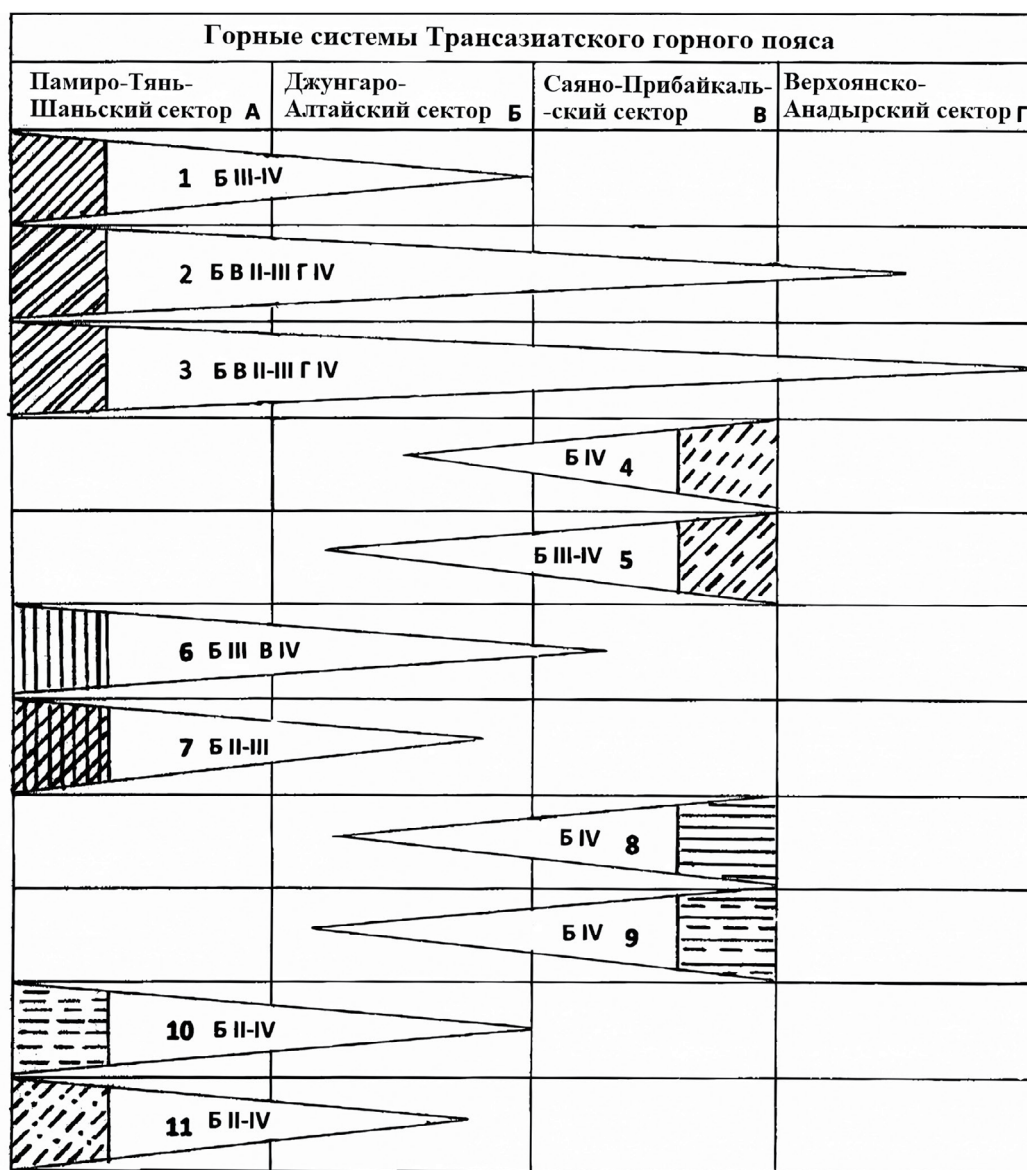
Fig. 8. Feathergrass (*Stipa krylovii*) dry steppes of the Selenga middle mountains of Transbaikalia. Photo by B.B. Namzalov.

нагорья (рис. 9). Наиболее глубоко, до самых субарктических широт проникают горные разнотравно-дерновиннозлаковые (безковыльные), а также криофитные степи на северо-восточной окраине Азии. В составе степей доминируют мелкие дерновинные злаки из родов *Festuca*, *Poa*, *Koeleria*, а также эндемичный овсец Якутии и Анадыря — *Helictotrichon krylovii*. В составе разнотравья преобладают стержнекорневые розеточные поликарпики, как *Eritrichium sericeum*, *Eremogone tschuktschorum*, *Potentilla crebridens*, *Oxytropis scheludjakovae* и другие (Yurtsev, 1981). Именно здесь степи в окружении тундр составляют оригинальный ландшафт Анадыря, Чукотки и Верхоянья (Kozhevnikov, 1989; Nikolin, 1991). Только сообщества данных подтипов степей имеют трансзиатский ареал на всем протяжении горного пояса — от Памира до Анадыря.

На высоких сыртовых нагорьях Памира и Тянь-Шаня криофитные степи — одни из господствующих типов степей на высотах от 2300 до 3000 м и более. Видовой состав степей обогащен самобытными эндемичными видами,

такими как *Festuca goloskokovii*, *Helictotrichon tianschanicum*, *Poa rangkulensis* и другими (Safarov, 2015). В отличие от оригинальных и в то же время бедных по типологическому составу степей Азиатской субарктики, степи крупнейших орографических узлов Памира и Тянь-Шаня на широтах 35–37° с.ш. в силу значительных абсолютных высот и в условиях аридного и жаркого климата способствовали формированию самобытных типов степей и особых ксеротермных флороценотивов, таких как трагакантники, шибляк, фриганоиды и полусаванны (рис. 9). Высотный диапазон их распространения на южных макросклонах хребтов колоссальный — от 500 до 4000 м.

Рассмотрим разнообразие горных степей и ксеротермных флороценотивов, имеющих важнейшее значение в Памиро-Тянь-Шаньском секторе Трансзиатского горного пояса, в их числе: 1. Трагакантники или колючетравники; 2. Шибляк как ксеротермный флороценотип с участием листопадных ксерофитных древесных форм; 3. Фриганоиды или ксерофитные



Условные обозначения. Флороценоотипы:

1. – Трагакантники (колючеподушечники);
2. – Криофитные степи;
3. – Разнотравно-дерновиннозлаковые степи (безковыльные);
4. – Степoids; 5. – Луговые степи;
6. – Шибляк;
7. – Фриганоиды (полукустарничковые и полукустарники Lamiaceae);
8. – Ковыльные и мелкодерновиннозлаковые степи;
9. – Опустыленные степи;
10. – Пустынные степи (горные, межгорнокотловинные);
11. – Полусаванны (эфемероидные степи)

Рис. 9. Интегральная схема распределения типов степей и ксеротермных флороценоотипов в широтно-долготных секторах Трансзиатского горного пояса.

Примечание. Соотношения площадей типов степей в различных секторах (А, Б, В, Г) изменяются – от 100% в наиболее расширенной части треугольника до 0%, снижаясь в вершинной части, даны в баллах: I – 100–75%; II – 75–50%; III – 50–25%; IV – 25–0%.

Fig. 9. Integrated scheme of distribution of steppe types and xerothermal florocenotypes in latitudinal-longitudinal sectors of the Trans-Asian mountain belt.

Note. The ratios of the steppe type areas in different sectors (A, B, V, G) vary from 100% in the most expanded part of a

triangle to 0%, decreasing in the apical part; are given in points: I – 100–75%; II – 75–50%; III – 50–25%; IV – 25–0%.

Горные системы Трансзиатского горного пояса – Mountain systems of the Trans-Asian mountain belt

Памиро-Тянь-Шаньский сектор А – Pamir-Tien-Shan sector A

Джунгаро-Алтайский сектор Б – Dzungarian-Altai sector B

Саяно-Прибайкальский сектор В – Sayan-Baikalian sector B

Верхоянско-Анадырский сектор Г – Verkhoyansk-Anadyr sector G

Условные обозначения. Флороценоотипы:

1. Трагакантники (колючеподушечники);
2. Криофитные степи;
3. Разнотравно-дерновиннозлаковые степи (бес(з)ковыльные);
4. Степoids;
5. Луговые степи;
6. Шибляк;
7. Фриганоиды (полукустарничковые и полукустарники Lamiaceae);
8. Ковыльные и мелкодерновиннозлаковые степи;
9. Опустыненные степи;
10. Пустынные степи (горные, межгорнокотловинные);
11. Полусаванны (эфемероидные степи).

Legend. Florocenotypes:

1. Tragacanth (thorn-cushion) formations;
2. Cryophytic steppes;
3. Forb-turf-grass (feathergrass-free) steppes (feathergrass-free);
4. Steppoids;
5. Meadow steppes;
6. Shibliak formations;
7. Phryganoids (dwarf-semishrubs and semishrub Lamiaceae);
8. Feathergrass and bunch-grass steppes;
9. Desertified steppes;
10. Desert steppes (mountain, in intermountain depressions);
11. Semisavannas (ephemeroid steppes).

полукустарнички и полукустарники; 4. Полусаванны или эфемероидные степи.

В трагакантниках господствуют кузинниковые и акантолимонниковые сообщества. В ядро диагностических видов криофитных кузинников входят *Cousinia stephanophora*, *Piptatherum alpestre*, *Lagotis korolkowii*, *Polygonum coriarium*, *Poa bicharica*, *P. litvinoviana*, *P. bucharica*, *Ligularia macrophylla*, *Ferula kuhistanica*, *Pedicularis dubia*, *Stipa kirghisorum*, *Festuca sulcata*, *Anemone protracta* (Safarov et al., 2011). Однако, значительно шире на высотах более 2700 м распространены акантолимонники (Agakhanyants, 1966). Диагностические виды криофитных акантолимонников – *Acantholimon parviflorum*, *Festuca alaica*, *Artemisia leucotricha*, *Poa alpina*, *Astragalus lasiosemius*, *Oxytropis chiliophylla*, *Krascheninnikovia ewersmanniana*, *Stipa kirghisorum*, *Acantholimon tataricum*, *A. diapensioides*, *Onobrychis echidna*. Эти сообщества наиболее широко распространены в Восточном Памиро-Алае и высокогорьях Бадахшана. На высотах 2700–3500 м встречаются полынные, типчаковые и астрагаловые акантолимонники.

На контактах с трагакантниковыми (пустынно-степными) сообществами развиваются лапчатковые терескенники (*Krascheninnikovia ewersmanniana*, *Potentilla sericata*), а также полынные акантолимонники (*Acantholimon alatavicum*, *Artemisia leucotricha*) с комплексом характерных диагностических видов – *Acantholimon parviflorum*, *A. korolkowii*, *A. tataricum*, *Artemisia leucotricha*, *Krascheninnikovia ewersmanniana*, *Festuca alaica*, *Oxytropis chiliophylla*, *Potentilla sericata*.

Следует отметить, что растительный покров колючеподушечников сложен и неоднороден. В него на высотах более 3000 м включаются сообщества криоксерофильных подушковидных растений – *Saxifraga albertii*, *S. oppositifolia*, *Rhodiola gelida* (Safarov, 2002).

Шибляк, как своеобразный горный ксерофитный флороценотип с участием древесных форм растений, представлен саванноидными кленовниками (*Acer regelii*), фисташково-миндалевыми (*Amygdalus bucharica*, *Pistacia vera*) и разнотравно-ферулевыми (*Ferula kuhistanica*, *Nepeta formosa*, *Scabiosa songarica*) сообществами

с комплексом диагностических видов — *Acer regellii*, *Pistacia vera*, *Amygdalus bucharica*, *Ferula kuhistanica*, *F. gigantea*, *Rheum maximoviczii*, *Hordeum bulbosum*, *Elytrigia trichophora*, *Galium aparine*, *Prangos pabularia*, *Scabiosa songarica*, *Inula macrophylla*, *Hypericum perforatum*, *Nepeta formosa*, *Thermopsis dolichocarpa*, *Alcea nudiflora*, *Centaurea squarrosa*, *Acroptilon repens*, *Dactylis glomerata*, *Poa bulbosa*, *Scabiosa songarica*, *Thalictrum sultanabadense*, *Origanum tyttanthum* (Safarov et al., 2011). В составе этой группы встречаются бордачовые (*Botriochloa chaetum*) фисташники (*Pistacia vera*). Ценотическое разнообразие шибликов дополняют крупнозлаково-боярышниковые (*Crataegus pontica*, *Prangos pabularia*), боярышниковые ценозы (*Crataegus pontica*, *Pistacia vera*, *Prangos pabularia*, *Hordeum bulbosum*, *Dactylis glomerata*, *Ferula tadshikorum* и др.).

Фриганоиды — тип ксеротермных флоро-ценоотипов с обилием ксерофитных полукустарничков слагают полынные (*Artemisia persica*) и тимьянники (*Thymus seravschanicus*, *Ziziphora pamiroalaica*, *Phlomis bucharica*, *Origanum tyttanthum*), группировки выюнка (*Convolvulus subhirsutus*). Широко представлены тимьянниковые полынные (*Artemisia persica*), разнотравно-зизифоровые (*Ziziphora pamiroalaica*, *Hypericum scabrum*, *Scorzonera acanthoclada*, *Elytrigia trichophora*), нередко тимьянниково-выюнковые (*Convolvulus subhirsutus*), разнотравно-мятликово-душицевые фриганоиды из комплекса видов *Origanum tyttanthum*, *Convolvulus subhirsutus*, *Alcea baldshuanica*, *Phlomis bucharica*, *Centaurea squarrosa* с участием *Carex pachystylis*, *Poa bulbosa* (Safarov, 2015).

Горные полусаванны Памира и Тянь-Шаня включают сообщества югана (*Prangos pabularia*), феруловников (*Ferula kuhistanica*) и ячменников (*Hordeum bulbosum*). В разнообразие полусаванных сообществ, относимых рядом авторов к особому типу эфемероидных степей (Ovchinnikov, 1955; Agakhanyants, 1966) входят олуговелые юганники (*Prangos pabularia*), разнотравно-злаково-тороновые (*Polygonum coriarium*) сообщества с характерным комплексом диагностических видов — *Prangos pabularia*, *Rosa divina*, *Polygonum coriarium*, *Dactylis glomerata*, *Alopecurus seravschanicus*, *Poa alpina*, *Ziziphora pamiroalaica*, *Nepeta podostachys*, *Thymus seravschanicus*, *Leymus baldshuanicus*, *Festuca alaica*,

Hordeum bulbosum, *Calamagrostis dubia*, *Piptatherum pamiroalaicum*, *Agrostis canina*, *Ferula kuhistanica*, *Origanum tyttanthum*.

К типу горных полусаванн (эфемероидных степей) относятся крупнотравные ферулевники (*Ferula kuhistanica*), а также разнотравно-ячменные (*Hordeum bulbosum*) сообщества с сочетанием видов из *Ferula kuhistanica*, *Prangos pabularia*, *Hordeum bulbosum*, *Origanum tyttanthum*, *Thermopsis dolichocarpa*, *Galium pamiroalaicum*, *Astragalus scopiformis*. К этой же группе полусаванн относятся разнотравно-полынные (*Artemisia persica*) эфемероидные сообщества с характерными видами *Ferula kuhistanica*, *Artemisia persica*, *Nepeta podostachys*, *Ziziphora pamiroalaica*, *Hypericum scabrum*, *Scorzonera acanthoclada*. На восток от Тянь-Шаня они проникают до Чу-Илийских гор Джунгарского Алатау, нередко с участием *Poa bulbosa* (Khramtsov, 1987).

В целом на самых нижних ступенях Памиро-Тянь-Шаньского сектора выделяются сообщества шиблика (кустарниковые листопадные и засухоустойчивые) с комплексом самобытных видов из родов *Amygdalus*, *Pistacia*, *Lonicera*, *Spiraea* и др. В низкогорьях, на денудированных ландшафтах характерны ценозы полусаванн с оригинальными элементами из флористических комплексов полусаванн Средиземноморья, таких как *Poa bulbosa*, *Carex stenophylloides*, видов родов *Prangos*, *Ferula* (Rubtsov, 1948; Agakhanyants, 1966; Khramtsov, 1984; Safarov, 2018). На высотах от 1700–2000 м основное значение имеют горные разнотравно-дерновиннозлаковые степи (типчачовые из *Festuca sulcata*, овсецовые из *Helictotrichon tianschanicum*, мятликовые из *Poa litvinoviana*, *P. hissarica*, *P. dschungarica*) в сочетании с пустынными полынными (*Artemisia tianschanica*, *A. rhodantha*) с участием терескена (*Krascheninnikovia ewersmanniana*) и сообществами фриганоидов из полукустарничковых Lamiaceae — родов *Ziziphora*, *Thymus*, *Hyssopus* (Kamelin, 1979; Safarov, 2015).

Между крайними секторами в Трансзиатском горном поясе — Памирским и Чукотско-Анадырским располагаются крупнейшие горные системы Джунгарии и Алтая, Саян и Прибайкалья (рис. 9). В этих значительных по масштабам хребтах и нагорьях как по протяженности, так и по высоте, также характерны горные степи. Они разнообразны и в значительной

степени близки к таковым в горах Памира и Тянь-Шаня, особенно в Джунгарском секторе, и значительно слабее на Алтае (Goloskokov, 1984; Khramtsov, 1984).

Оригинальность горным степям Алтая, Саян-Прибайкалья придают некоторые редкие ксеротермные сообщества, которые близки к фриганоидам, шиблякам и полусаваннам (эфемероидным степям) горной Средней Азии. Это мятликовые сообщества с *Poa bulbosa* в предгорьях Западного Алтая, сообщества тувинского и даурского шибляка, а также сообщества алтайских фриганоидов с *Ziziphora clinopodioides*, *Thymus altaicus*, *Allium pallasii* (Kamelin, 1990; Namzalov, 1999; Namzalov, Dubrovskiy, 2020). Благодаря этим уникальным находкам в горах Алтая и Саян, Забайкалья объясняются их исторические связи с важнейшими центрами формирования пра-степных комплексов древнего Средиземноморья, горных степей и прерий Восточной Азии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщая изложенное выше, необходимо отметить, что характер распространения горных степей, а также самобытных ксеротермных флороценотивов в различных секторах Трансзиатского горного пояса неодинаковый. Особые позиции по конкретным флороценотивам в представленной схеме (рис. 9) выражаются конфигурациями треугольников — то более, то менее вытянутых по горизонтали, пронизывающих различные сектора в горных системах. Так, например, тип криофитных степей пронизывает весь секторальный створ от Памира до Анадыря (рис. 9). Однако, более расширенная часть криофитностепного «треугольника» приходится на Памиро-Тянь-Шаньский сектор, где сообщества высокогорных степей доминируют в ландшафтах в широком диапазоне высот. На схеме вершинная часть треугольника очень слабо проникает в субарктические широты, роль их в ландшафтах Анадыря и Чукотки незначительна; они являются реликтовыми.

В такой же степени оригинален характер распространения самобытных ксеротермных (древнесредиземноморских, по генезису) флороценотивов Тянь-Шаня и Памира — шибляковых и эфемероидных, которые представлены

в горах Алтая и Тувы очень редкими и реликтовыми сообществами (Namzalov, 1999; Kamelin, 2005). Их соотношения в пространственном распределении в горах Трансзиатского горного пояса хорошо отражены в схематических треугольных моделях, где их вершинные части лишь незначительно проникают в горы Алтая и западной присаянской части Тувы (рис. 9). В отличие от этого, в горах Саян и Прибайкалья позиции горных луговых степей и степоидов наиболее широко представлены (широкая часть — основания треугольников в схеме) и крайне слабо проникают южнее по долготному ряду. Из интегральной схемы выявляется еще одна важная особенность — исходное разнообразие горных аридных типов (степей и ксеротермных флороценотивов) складывалось в Памиро-Тянь-Шаньском и Саяно-Прибайкальском секторах Трансзиатского горного пояса, ибо только в этих секторах отмечаются локусы их наибольшего разнообразия (рис. 9). Базовые части или основания треугольников в схеме, указывающие на высокий уровень разнообразия типов, приходится именно на эти сектора. С другой стороны, феномен экотонности (буфер между Памиро-Тянь-Шанем и Саяно-Прибайкальем), выражающийся в большом разнообразии ксеротермных типов, замечательно выражен в Джунгаро-Алтайском секторе. Именно здесь отмечается высочайшее разнообразие сообществ, относящихся ко всем 11 ксеротермным типам Трансзиатского горного пояса. При этом очевидно, что относительная их роль в структуре растительности Алтая и Джунгарии не может быть одинаковой. Многие из них лишь незначительно проникают на эту территорию, например, луговые степи в горах Джунгарии. Они здесь носят экстрапоясной характер и обогащены высокогорными видами (рис. 9).

Как ожидалось, наиболее бедны и однообразны сообщества подтипов горных степей в Верхояно-Анадырском секторе, представленные лишь двумя подтипами — разнотравно-дерновиннозлаковыми и криофитными, являющимися реликтовыми на широтах более 60° с.ш. Саяно-Прибайкальский сектор достаточно богат (7 типов из 11), но при этом 4 типа являются исходными, сложившимися в данном секторе — это горные луговые и дерновиннозлаковые (с ковылем) степи, связанные с зональным

положением сектора (47–51 с.ш.), а также само-бытный флороценотип – степоиды. Последний ценогенетически связан с лесным поясом в горах полугумидной климатической фации Саян и Прибайкалья. Горные опустыненные степи, как переходные между горными дерновинно-злаковыми сухими и горными пустынными степями, являются типичными именно в данном секторе, при этом нередко они являются антропогенными вариантами степей (Kuminova, 1960; Reshchikov, 1961; Namzalov, 2020).

Таким образом, в результате рассмотрения особенностей распределения горных степей и сообществ ксеротермных флороценотипов на громадном по протяженности поясе гор Евразии (35–67° с.ш., 72–163° в.д.), необходимо отметить их разнообразие и контрастность, гетерогенность флористического состава сообществ с участием множества эндемичных и реликтовых видов. Огромный миграционный потенциал территории, по сути, являющейся трассой перемешивания и последующей трансформации флор. Важнейшими являются вопросы филоценогенеза – исторического ее развития. Поэтому раскрытие данного аспекта становится ключевым, поскольку предполагает глубокое рассмотрение всего разнообразия видов в ценокомплексах горных степей – преобладающих экобиоморф, доминантов и эдификаторов сообществ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Agakhanyants] Агаханянц О.Е. 1966. Основные проблемы физической географии Памира. Часть II. Душанбе. 245 с.
- [Biomy Rossii...] Биомы России. 2015. Карта М: 7 500 000. М.
- [Bykov] Быков Б.А. 1979. Очерки истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата. 126 с.
- Candolle A. de. 1885. Histoire des sciences et des savants depuis deux siècles: Précédée et suivie d'autres études sur les sujets scientifiques, en particulier sur l'hérédité et la sélection dans l'espèce humaine. 2. ed. considérablement augmentée. Genève; Bale: Georg. XVI. 594 p.
- [Elenovsky] Еленевский Р.А. 1940. Горные луга Евразии как ландшафтно-географическое явление. – Землеведение. Сб. МОИП. Отд. Географический. М. Т. I (XLI). С. 72–100.
- [Flora abstract...] Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения. 2012. Новосибирск. 640 с.
- [Flora Kazakhstan] Флора Казахстана. 1956–1966. Алма-Ата. Т. 1–9.
- [Flora Sibiri] Флора Сибири. 1987–1997. Новосибирск. Т. 1–13.
- [Flora Tadzhikskoy SSR] Флора Таджикской ССР. 1957–1991. М.; Л. Т. 1–10.
- [Galanin et al.] Галанин А.В., Беликович Ф.И., Галанина И.А. 2008. Даурия и ее ботанико-географическое районирование. – Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: материалы Всероссийской конференции. Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск. С. 56–59.
- [Goloskokov] Голоскоков В.П. 1984. Флора Джунгарского Алатау: (конспект и анализ). Алма-Ата. 224 с.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 1979. Кухистанский округ горной Средней Азии. – Комаровские чтения. Л. Т. 31. 117 с.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 1990. Флора Сырдарьинского Каратау. – Матер. к флористическому районированию Средней Азии. Л. 146 с.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 1995. Восточно-древне-средиземноморские мезоксерофильные и ксерофильные листопадные леса, редколесья и кустарники (шибляк). – В сб.: Листопадные ксерофильные леса, редколесья и кустарники. Тр. Ботанического ин-та им. В.Л. Комарова. СПб. Вып. 17. С. 26–45.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 2002. Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России. – Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы I Международной научно-практической конференции. – Барнаул. С. 36–41.
- [Kamelin] Камелин Р.В. 2005. Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны. – Флора Алтая. Т. I. С. 22–97.
- [Kholboeva, Namzalov] Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. 2000. Степи Тункинской долины (Юго-Западное Прибайкалье). Улан-Удэ. 113 с.
- [Khramtsov] Храмцов В.Н. 1984. Растительность Чу-Илийских гор (география и картография): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л. 21 с.
- [Khramtsov] Храмцов В.Н. 1987. Закономерности растительного покрова Чу-Илийских гор. – Бот. журн. 71(11): 1519–1526.
- [Korolyuk] Королюк А.Ю. 2002. Растительность. – Степи Центральной Азии. Новосибирск. С. 45–94.
- [Korolyuk, Namzalov] Королюк А.Ю., Намзалов Б.Б. 1999. Эколого-ценотические элементы степной флоры гор Южной Сибири. – Сиб. экол. журн. 5: 495–500.
- [Kozhevnikov] Кожевников Ю.П. 1989. География растительности Чукотки. Л. 176 с.
- [Kuminova] Куминова А.В. 1960. Растительный покров Алтая. Новосибирск. 450 с.
- [Lavrenko et al.] Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. 1991. Степи Евразии. Л. 145 с.

- [Metodicheskie ukazaniya...] Методические указания по экологической оценке кормовых угодий лесостепной и степной зон Сибири по растительному покрову. 1974. М. 246 с.
- [Namzalov] Намзалов Б.Б. 1997. Основные черты и закономерности растительного покрова. — Бурятия: Растительный мир. Вып. II. Улан-Удэ. С. 15–52.
- [Namzalov] Намзалов Б.Б. 1999. О некоторых замечательных находках степных сообществ юга Западно-Сибирской равнины. — Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 1(1): 61–69.
- [Namzalov] Намзалов Б.Б. 2001. Биоразнообразие в Байкальской Сибири: уровни, подходы и состояние изученности (растительный мир). — Krylovia. Сибирский ботанический журнал. 2(3): 3–12.
- [Namzalov] Намзалов Б.Б. 2015. Степи Тувы и Юго-Восточного Алтая. — Новосибирск. 294 с.
- [Namzalov] Намзалов Б.Б. 2020. Экстразональные степные явления в горах Южной Сибири: особенности пространственной организации, очаги новейшего видообразования и ценогенеза. — Сиб. экол. журн. 5: 600–611.
- Namzalov B., Dubrovsky N. 2020. About relict larches of mountain forest steppe of South Siberia. — BIO Web of Conferences. 24: 00060. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400060>
- [Namzalov et al.] Намзалов Б.Б., Алымбаева Ж.Б., Чимитов Д.Г., Цыренова М.Г., Холбоева С.А., Баханова М.В., Бальжинова С.Ч. 2009. Об исходной лесной ценогенетической природе овсеца алтайского (*Helictotrichon altaicum* Tszvelev): факты и размышления (на примере сообществ Байкальской Сибири). — Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: материалы VIII международной научно-практической конференции (Барнаул, 19–22 октября 2009 г.). Барнаул. С. 227–232.
- Namzalov B., Rahmonov O., Snytko V., Szczypek T., Wika S. 2012. Roslinnosc psammofilna wschodnie gowydrzeza Bajkalu. — Geographia. Studia et Dissertationes. Katowice. 34(2941): 37–55.
- [Namzalov et al.] Намзалов Б.Б., Жигжитжапова С.В., Тайсаев Т.Т., Раднаева Л.Д., Банаева С.Ч., Намзалов М.Б.-Ц. 2018. О реликтовых явлениях и влиянии вулканогенных пород на растительность горных степей Южной Сибири. — Аридные экосистемы. 2(75): 39–50.
- [Nikolin] Николин Е.Г. 1991. Флора и растительный покров Центрального Верхоянья: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск. 15 с.
- [Ogureeva] Огуреева Г.Н. 1980. Ботаническая география Алтая. М. 190 с.
- [Ovchinnikov] Овчинников П.Н. 1955. Основные направления видообразования в связи с происхождением типов растительности Средней Азии. — Труды АН Таджикской ССР. Том 31. С. 107–140.
- [Ovchinnikov] Овчинников П.Н. 1971. О ботанико-географическом разделении области Древнего Средиземья. — Флора и растительность ущелья Варзоб. Л. С. 409–415.
- [Polikarpov et al.] Поликарпов Н.П., Чебакова Н.М., Назимова Д.И. 1986. Климат и горные леса Южной Сибири. Новосибирск. 226 с.
- [Reshchikov] Решиков М.А. 1961. Степи Западного Забайкалья. М. 174 с.
- [Rubtsov] Рубцов Н.И. 1948. Растительный покров Джунгарского Алатау. Алма-Ата. 183 с.
- [Safarov] Сафаров Н.М. 2002. Материалы к классификации горных экосистем Памиро-Алая. — Вопросы сохранения и рационального использования растительного биоразнообразия Таджикистана: Материалы конф. Душанбе. С. 85–105.
- Safarov N.M., Novikova T. et al. 2011. Biodiversity in Central Asia. — Swiss Confederation, Federal Office for the Environment FOEN, Zoi Environment Network. Geneva, Switzerland. 84 p.
- [Safarov] Сафаров Н.М. 2015. Флора и растительность Южного Памиро-Алая. — Душанбе. 384 с.
- [Safarov] Сафаров Н.М. 2018. Растительность Центрального Памиро-Алая (флористический состав, фитоценология, вопросы районирования): Автореф. дис. ... док. биол. наук. СПб. 34 с.
- [Samdan] Самдан А.М. 2007. Флора Алашского плато (Западный Саян): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Улан-Удэ. 23 с.
- [Sobolevskaya] Соболевская К.А. 1958. Основные моменты истории формирования флоры и растительности Тувы с третичного времени. — Материалы по истории флоры и растительности СССР. М.-Л. Вып. 3. С. 249–315.
- [Sochava] Сочава В.Б. 1948. Географические связи растительного покрова на территории СССР. — Ученые записки ЛГПИ им. Герцена. Т. 73. С. 3–51.
- [Sochava, Lipatova] Сочава В.Б., Липатова В.В. 1960. Группировки степных растений в Амурской подтайге. — Тр. МОИП. М. Т. III. С. 263–276.
- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1949. Наблюдения над *Cousinia fedtschenkoana* C. Winkl. и некоторые вопросы генезиса нагорно-ксерофитной растительности Средней Азии. — Бот. журн. 34(1): 34–50.
- [Vasilevich] Василевич В.И. 1969. Статистические методы в геоботанике. Л. 232 с.
- [Volkova] Волкова Е.А. 1994. Ботаническая география Монгольского и Гобийского Алтая. — Труды Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН. Вып. 14. СПб. 131 с.
- [Yurtsev] Юрцев Б.А. 1981. Реликтовые степные комплексы Северо-Восточной Азии (Проблемы реконструкции криоксеротических ландшафтов Берингии). Новосибирск. 168 с.
- [Zverev] Зверев А.А. 1998. Современное состояние развития информационной ботанической системы IBIS. — Чтения памяти Ю.А. Львова. Томск. С. 44–45.

MOUNTAIN STEPPES AND XEROTHERMAL FLOROCENOTYPES OF THE TRANS-ASIAN MOUNTAIN BELT: DIVERSITY AND PHYTOGEOGRAPHIC PECULIARITIES

B.-Ts. B. Namzalov^{a,b,#}, S. A. Kholboeva^a, S. V. Zhigzhitzhapova^{a,c},
A. M. Samdan^d, M. B.-Ts. Namzalov^a

^a*Banzarov Buryat State University
Smolin Str., 24a, Ulan-Ude, 670000, Russia*

^b*Buryat Research Institute of Agriculture,
Siberian Federal Research Centre of Agro-Bio Technologies of RAS (SFSCA RAS)
Tretyakov Str., 25z, Ulan-Ude, 670045, Russia*

^c*Baikal Institute of Nature Management, Siberian Branch of RAS
Sakhyanova Str., 6, Ulan-Ude, 670047, Russia*

^d*Tuva State University
Lenin Str., 36, Kyzyl, 667000, Russia*

[#]*e-mail: namzalov@rambler.ru*

Mountain steppes, as well as distinctive xerothermic types of vegetation in the mountains, occupy the most important place in Eurasia. They represent an amazingly diverse and contrast transcontinental orobiome, stretching from the Pamir tragacanth communities in the southwest of the mountain belt to the Chukotka-Anadyr "tundra-steppes" on the outskirts of Northeast Asia, wedged deep into the Subarctic. Many outstanding Soviet and Russian botanists have made a great contribution to the knowledge of many phenomena of the plant world of mountain steppes and xerothermic florocenotypes in this vast territory.

The article provides a brief analysis of typological diversity, an overview and reflections on the xerothermic types of vegetation of the Asian mountain belt on a wide geographical range (37–67° N, 72–163° E), which differ significantly in different climatic sectors.

Keywords: mountain steppe, xerothermic florocenotypes, plant species and communities, landscape, altitudinal zonation, Trans-Asian mountain belt

REFERENCES

- Agakhanyants O.E. 1966. Osnovnye problemy fizicheskoy geografii Pamira. Ch. II [The main problems of the physical geography of the Pamirs. Part II]. Dushanbe. 245 p. (In Russ.).
- Biomy Rossii [Biomes of Russia. Map. M : 7 500 000]. 2015. Moscow. (In Russ.).
- Bykov B.A. 1979. Ocherki istorii rastitel'nogo mira Kazakhstana i Sredney Azii [Essays on the history of the flora of Kazakhstan and Central Asia]. Alma-Ata. 126 p. (In Russ.).
- Candolle A. de. 1885. Histoire des sciences et des savants depuisdeuxsiecles: Precedee et suivied autres etudes sur les sujetsscientifiques, en particluieursl heredite et la selection dansl especehumaine. 2. ed. cosiderabl. Augment. Geneve; Bale: Georg. XVI. 594 p.
- Elenevsky R.A. 1940. Gornye luga Evrazii kak landshaftno-geograficheskoe yavlenie [Mountain meadows of Eurasia as a landscape-geographical phenomenon]. — Zemlevedenie. Sbornik MOIP. Otd. Geograficheskiy. Moscow. Vol. I(XLI). P. 72–100 (In Russ.).
- Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]. 1956–1966. Alma-Ata. Vol. 1–9 (In Russ.).
- Flora Sibiri [Flora of Siberia]. 1987–1997. Novosibirsk. Vol. 1–13 (In Russ.).
- Flora Tadzhikskoy SSR [Flora of the Tajik SSR]. 1957–1991. Moscow; Leningrad. T. 1–10 (In Russ.).
- Galanin A.V., Belikov F.I., Galanina I.A. 2008. Dauriya i ee botaniko-geograficheskoe rajonirovanie [Dauria and its botanical and geographical zoning]. — Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka: materialy Vserossiyskoy konferentsii. Ch. 5: Geobotanika [Fundamental and applied problems of botany at the beginning of the 21st century: materials of the All-Russian conference. Part 5: Geobotany]. Petrozavodsk. P. 56–59 (In Russ.).
- Goloskokov V.P. 1984. Flora Dzhungarskogo Alatau: (konspekt i analiz) [Flora of the Dzhungar Alatau: (synopsis and analysis)]. Alma-Ata. 224 p. (In Russ.).

- Kamelin R.V. 1979. Kuhistanskiy okrug gornoy Sredney Azii [Kukhistan district of mountainous Central Asia]. — Komarovskie chteniya. Leningrad. Vol. 31. 117 p. (In Russ.).
- Kamelin R.V. 1990. Flora Syrdar'inskogo Karatau. [Flora of the Syrdarya Karatau]. — Materialy k floristicheskomu rajonirovaniyu Sredney Azii [Materials for floristic zoning of Central Asia]. Leningrad. 146 p. (In Russ.).
- Kamelin R.V. 1995. Vostochno-drevnesredizemnomorskie mezokserofil'nye i kserofil'nye listopadnye lesa, redkoles'ya i kustarniki (shiblyak) [Eastern Ancient Mediterranean mesoxerophilic and xerophilic deciduous forests, woodlands and shrubs (shiblyak)]. — Deciduous xerophilic forests, woodlands and shrubs. Tr. Botanical Institute named after. V.L. Komarova. Sankt-Peterburg. Vol. 17. P. 26–45 (In Russ.).
- Kamelin R.V. 2002. Vazhneyshie osobennosti sosudistyykh rasteniy i floristicheskoe rajonirovanie Rossii [The most important features of vascular plants and floristic zoning of Russia]. — Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii: materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii [Problems of botany of Southern Siberia and Mongolia: materials of the I International Scientific and Practical Conference]. Barnaul. P. 36–41 (In Russ.).
- Kamelin R.V. 2005. Kratkiy ocherk prirodnikh usloviy i rastitel'nogo pokrova Altayskoy gornoy strany [A brief sketch of the natural conditions and vegetation cover of the Altai mountainous country]. — Flora of Altai. Vol. 1. 22–97 (In Russ.).
- Kholboeva S.A. 2000. Stepi Tunkinskoy doliny (Yugo-Zapadnoe Pribaykal'e) [Steppes of the Tunka Valley (South-Western Baikal region)]. Ulan-Ude. 113 p. (In Russ.).
- Khramtsov V.N. 1984. Rastitel'nost' Chu-Iliyskikh gor (geografiya i kartografiya) [Vegetation of the Chu-Ili Mountains (geography and cartography)]. Author's abstract. Dis. ...Kand. Biol. Sci. Leningrad. 21 p. (In Russ.).
- Khramtsov V.N. 1987. Zakonomernosti rastitel'nogo pokrova Chu-Iliyskikh gor [Regularities of vegetation cover of the Chu-Ili Mountains]. — Bot. Zhurn. 71(11): 1519–1526 (In Russ.).
- Konspekt flory Aziatskoy Rossii: Sosudistye rasteniya [Abstract of the flora of Asian Russia: Vascular plants]. 2012. Novosibirsk. 640 p. (In Russ.).
- Korolyuk A.Yu. 2002. Rastitel'nost'. Stepi Central'noy Azii [Vegetation. Steppes of Central Asia]. Novosibirsk. P. 45–94 (In Russ.).
- Korolyuk A.Yu., Namzalov B.B. 1999. Ekologo-tsenoticheskie elementy stepnoy flory gor Yuzhnoy Sibiri [Ecological and cenotic elements of the steppe flora of the mountains of Southern Siberia]. — Sib. Ekol. Zhurn. 5: 495–500 (In Russ.).
- Kozhevnikov Yu.P. 1989. Geografiya rastitel'nosti Chukotki [Geography of Chukotka vegetation]. Leningrad. 176 p. (In Russ.).
- Kuminova A.V. 1960. Rastitel'nyy pokrov Altaya [Vegetation cover of Altai]. Novosibirsk. 450 p. (In Russ.).
- Lavrenko E.M., Karamysheva Z.V., Nikulina R.I. 1991. Stepi Evrazii [Steppes of Eurasia]. Leningrad. 145 p. (In Russ.).
- Metodicheskie ukazaniya po ekologicheskoy otsenke kormovykh ugodiy lesostepnoy i stepnoy zon Sibiri po rastitel'nomu pokrovu [Guidelines for the environmental assessment of forage lands in the forest-steppe and steppe zones of Siberia based on vegetation cover]. 1974. Moscow. 246 p. (In Russ.).
- Namzalov B.B. 1997. Osnovnye cherty i zakonomernosti rastitel'nogo pokrova [Main features and patterns of vegetation]. — Buryatiya: Rastitel'nyy mir [Buryatia: Plant World]. Vol. II. Ulan-Ude. P. 15–52 (In Russ.).
- Namzalov B.B. 1999. O nekotorykh zamechatel'nykh nakhodkakh stepnykh soobshchestv yuga Zapadno-Sibirskoy ravniny [About some remarkable finds of steppe communities in the south of the West Siberian Plain]. — Krylovia. Sibirskiy botanicheskiy zhurnal. 1(1): 61–69 (In Russ.).
- Namzalov B.B. 2001. Bioraznoolobrazie v Baykal'skoy Sibiri: urovni, podhody i sostoyanie izuchennosti (rastitel'nyy mir) [Biodiversity in Baikal Siberia: levels, approaches and state of knowledge (flora)]. — Krylovia. Sibirskiy botanicheskiy zhurnal. 2(3): 3–12 (In Russ.).
- Namzalov B.B. 2015. Stepi Tuvy i Yugo-Vostochnogo Altaya [Steppes of Tuva and South-Eastern Altai]. Novosibirsk. 294 p. (In Russ.).
- Namzalov B.B. 2020. Extrazonal Steppe Phenomena in the Mountains of Southern Siberia: Features of Spatial Organization and Centers of the Latest Speciation and Cenogenesis. — Contemporary Problems of Ecology. 13(5): 495–504.
- Namzalov B.B., Alymbaeva Zh.B., Chimitov D.G., Cyrenova M.G., Kholboeva S.A., Bahanova M.V., Bal'zhinova S.Ch. 2009. Ob iskhodnoy lesnoy tsenogeneticheskoy prirode ovsetsa altayskogo (*Helictotrichon altaicum* Tzvelev): fakty i razmyshleniya (na primere soobshchestv Baykal'skoy Sibiri) [On the original forest coenogenetic nature of the Altai sheep (*Helictotrichon altaicum* Tzvelev): facts and reflections (on the example of communities of Baikal Siberia)]. — Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii: materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Barnaul, 19–22 oktyabrya 2009). Barnaul. P. 227–232 (In Russ.).
- Namzalov B., Dubrovsky N. 2020. About relict larches of mountain forest steppe of South Siberia. — BIO Web of Conferences. 24: 00060. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202400060>
- Namzalov B., Rahmonov O., Snytko V., Szczypek T., Wika S. 2012. Roslinnosc psammofilna wschodnie gowydrzeza Bajkalu. — Geographia. Studia et Dissertationes. Katowice. 34(2941): 37–55.
- Namzalov B.B., Zhigzhitzhapova S.V., Tajsaeve T.T., Radnaeva L.D., Banaeva S.Ch., Namzalov M.B.-Ts. 2018.

- O reliktovykh yavleniyakh i vliyaniy vulkanogennykh porod na rastitel'nost' gornykh stepey Yuzhnoy Sibiri [On relict phenomena and the influence of volcanic rocks on the vegetation of the mountain steppes of Southern Siberia]. — *Aridnye ekosistemy*. 2(75): 39–50 (In Russ.).
- Nikolin E.G. 1991. Flora i rastitel'nyy pokrov Tsentral'nogo Verkhoyan'ya [Flora and vegetation cover of Central Verkhoyansk]: Author's abstract. Dis. ... Cand. Biol. Sci. Novosibirsk. 15 p. (In Russ.).
- Ogureeva G.N. 1980. Botanicheskaya geografiya Altaya [Botanical geography of Altai]. Moscow. 190 p. (In Russ.).
- Ovchinnikov P.N. 1955. Osnovnye napravleniya vido-obrazovaniya v svyazi s proiskhozhdeniem tipov rastitel'nosti Sredney Azii [Main directions of speciation in connection with the origin of vegetation types in Central Asia]. — *Trudy AN Tadzhikskoy SSR*. Vol. 31. P. 107–140 (In Russ.).
- Ovchinnikov P.N. 1971. O botaniko-geograficheskom razdelenii oblasti Drevnego Sredizem'ya [On the botanical and geographical division of the region of Ancient Middle-earth]. — *Flora i rastitel'nost' ushel'ya Varzob*. Leningrad. P. 409–415 (In Russ.).
- Polikarpov N.P., Chebakova N.M., Nazimova D.I. 1986. Klimat i gornye lesa Yuzhnoy Sibiri [Climate and mountain forests of Southern Siberia]. Novosibirsk. 226 p. (In Russ.).
- Reshchikov M.A. 1961. Stepi Zapadnogo Zabajkal'ya [Steppes of Western Transbaykalia]. Moscow. 174 p. (In Russ.).
- Rubcov N.I. 1948. Rastitel'nyy pokrov Dzhungarskogo Alatau [Vegetation cover of the Dzhungar Alatau]. Alma-Ata. 183 p. (In Russ.).
- Safarov N.M. 2002. Materialy k klassifikatsii gornykh ekosistem Pamiro-Alaya [Materials for the classification of mountain ecosystems of the Pamir-Alai]. — *Voprosy sokhraneniya i ratsional'nogo ispol'zovaniya rastitel'nogo bioraznoobraziya Tadzhikistana: Materialy konf. Dushanbe*. P. 85–105 (In Russ.).
- Safarov N.M., T. Novikova, et al. 2011. Biodiversity in Central Asia. — *Swiss Confederation, Federal Office for the Environment FOEH, Zoi Environment Network*. Geneva, Switzerland. 84 p.
- Safarov N.M. 2015. Flora i rastitel'nost' Yuzhnogo Pamiro-Alaya [Flora and vegetation of the Southern Pamir-Alai]. Dushanbe. 384 p. (In Russ.).
- Safarov N.M. 2018. Rastitel'nost' Tsentral'nogo Pamiro-Alaya (floristicheskiy sostav, fitotsenologiya, voprosy rajonirovaniya) [Vegetation of the Central Pamir-Alai (floristic composition, phytocenology, zoning issues)]: Author's abstract. Diss. ... Doc. Biol. Sci. Saint Petersburg. 34 p. (In Russ.).
- Samdan A.M. 2007. Flora Alashskogo plato (Zapadnyy Sayan) [Flora of the Alash Plateau (Western Sayan)]: Abstract. Diss. ... Cand. Biol. Sci. Ulan-Ude. 23 p. (In Russ.).
- Sobolevskaya K.A. 1958. Osnovnye momenty istorii formirovaniya flory i rastitel'nosti Tuva s tretichnogo vremeni [Main points in the history of the formation of flora and vegetation of Tuva from the Tertiary time]. — *Materialy po istorii flory i rastitel'nosti SSSR*. Moscow – Leningrad. Vol. 3. P. 249–315 (In Russ.).
- Sochava V.B. 1948. Geograficheskie svyazi rastitel'nogo pokrova na territorii SSSR [Geographical connections of vegetation cover on the territory of the USSR]. — *Uchenye zapiski LGPI im. Gercena*. Vol. 73. P. 3–51 (In Russ.).
- Sochava V.B., Lipatova V.V. 1960. Gruppirovki stepnykh rasteniy v Amurskoy podtaighe [Groups of steppe plants in the Amur subtaiga]. — *Tr. MOIP*. Vol. III. Moscow. P. 263–276 (In Russ.).
- Tolmachev A.I. 1949. Observations on *Cousinia fedtschenkoana* C. Winkl. and some questions of the genesis of mountainous xerophytic vegetation of Central Asia. — *Bot. Zhurn.* 34(1): 34–50 (In Russ.).
- Vasilevich V.I. 1969. Statisticheskie metody v geobotanike [Statistical methods in geobotany]. Leningrad. 232 p. (In Russ.).
- Volkova E.A. 1994. Botanicheskaya geografiya Mongol'skogo i Gobiyskogo Altaya [Botanical geography of the Mongolian and Gobi Altai]. — *Trudy Botanicheskogo instituta im. V.L. Komarova RAN* [Proceedings of the Botanical Institute named after V.L. Komarova RAS]. Vol. 14. Sankt-Peterburg. 131 p. (In Russ.).
- Yurtsev B.A. 1981. Reliktovye stepnye komplekсы Severo-Vostochnoy Azii (Problemy rekonstrukcii kriokseroticheskikh landshaftov Beringii) [Relict steppe complexes of Northeast Asia (Problems of reconstruction of cryoxerotic landscapes of Beringia)]. Novosibirsk. 168 p. (In Russ.).
- Zverev A.A. 1998. Sovremennoe sostoyanie razvitiya informacionnoy botanicheskoy sistemy IBIS. [Current state of development of the IBIS botanical information system]. — *Chteniya pamyati Yu.A. L'vova* [Readings in memory of Yu.A. Lvov]. Tomsk. P. 44–45 (In Russ.).

СООБЩЕНИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОБЕРЕЖЬЯ БАРЕНЦЕВА МОРЯ В УСТЬЕВОЙ ЧАСТИ РЕКИ ИНДИГИ¹

© 2024 г. Д. С. Мосеев^{2,*}, Л. А. Сергиенко³, И. В. Мискевич², Е. И. Котова²,
А. Г. Волков⁴, Т. А. Парина⁴

²Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН
Нахимовский пр-т, 36, Москва, 117997, Россия

³Петрозаводский государственный университет, Институт Биологии, Экологии и Агротехнологий
ул. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия

⁴Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
Наб. Северной Двины, 17, Архангельск, 163002, Россия

*e-mail: viking029@yandex.ru

Поступила в редакцию 02.06.2023 г.

Получена после доработки 15.03.2024 г.

Принята к публикации 19.03.2024 г.

Представлена эколого-фитоценотическая классификация приморской растительности в эстуарии реки Индиги, впадающей в юго-восточную часть Баренцева моря. На основе 131 описания приморской растительности выделены 23 ассоциации, 3 субассоциации, 14 типов сообществ в составе 18 формаций и 2 безранговых типа сообществ. Растительность морских побережий в разных биотопах (соленых и солоноватых маршах, пляжах и дюнах, илистых осушек в вершинах эстуариев, соленых и солоноватых лагунных озерах на маршах) различается особенностями флористического состава фитоценозов и структурой. Наибольшим фитоценотическим разнообразием характеризуются марши, где описаны сообщества 14 ассоциаций. Заметно меньше фитоценотическое разнообразие пляжей, где описаны сообщества 4 ассоциаций. Фон растительности пляжей составляют сообщества формации *Leymeta arenarii*, фон растительности соленых маршей составляют сообщества формаций *Cariceta subspathaceae*, *Cariceta glareosae*, *Cariceta mackenziei*. Заметно реже встречаются сообщества формаций *Triglochineta maritimi* и *Plantagineta subpolaris*. В соленых озерах большие площади занимают сообщества формации *Hippurideta tetraphyllae*, для которых приблизительно по устью Индиги проходит северная граница ареала. Растительность солоноватых маршей в основном образована сообществами формаций *Cariceta salinae*, *Junceta gerardii*, *Cariceta rariflorae*. В вершине эстуария Индиги большие площади занимают сообщества формации *Magnocariceta*. В устье Индиги немногим севернее границы ареала впервые описаны сообщества редкого для Ненецкого автономного округа вида *Eleocharis uniglumis* и выделены в ранге ассоциации *Eleocharitetum uniglumis*. Водная растительность опресненных лагунных озер представлена сообществами формации *Myriophylleta sibirici*. Приводится сравнение галофитной растительности эстуария реки Индиги с эстуариями рек полуострова Канин и Печорской губы. Ординация геоботанических описаний показывает большое сходство приморской растительности эстуария Индиги с эстуариями рек бассейнов Белого и Баренцева морей, протекающих на полуострове Канин и с растительностью эстуариев рек побережья Печорской губы.

Ключевые слова: Баренцево море, река Индига, галофитная растительность, марши, классификация

DOI: 10.31857/S0006813624040026, EDN: QVCBHA

¹ Дополнительные материалы размещены в электронном виде по DOI статьи: "Классификация растительности побережья Баренцева моря в устьевой части реки Индиги"

Галофитная растительность маршей¹ и пляжей представляет уникальную азональную структуру буферных зон приморских экосистем морских берегов, где сочетаются водная (морская) и наземно-воздушная среды обитания (Charman, 1964; Sergienko, 2008). Различают марши низкого, среднего и высокого уровней (Leskov, 1936; Belikov et al., 2011). Марши низкого уровня покрываются приливом 2 раза в сутки, среднего уровня — 2 раза в месяц, высокого уровня только в мощные штормовые нагоны и обычно образуют переходные (экотонные зоны).

Засоление грунтов и соленость воды, влияние морских приливов, физические особенности механического состава грунтов, разнообразие структур микрорельефа обеспечивают разнообразие приморских сообществ, которые существенно изменяются по направлению от моря к суше. Растительность аккумулятивных берегов остается важным ресурсом питания северных оленей заполярных регионов России, а само оленеводство в Индиге остается важнейшей отраслью народного хозяйства, в связи с чем необходима оценка состава и структуры приморских фитоценозов и контроль их состояния.

Приморская растительность на юго-восточном побережье Баренцева моря исследована хорошо. Известны описания растительности для побережья Чёшской губы на полуострове Канин (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020), побережья Баренцева моря в Малоземельской (Leskov, 1936; Matveeva, Lavrinenko, 2011) и Большеземельской (Lavrinenko et al., 2016b; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018) тундрах, побережья Печорской губы (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018; Moseev et al., 2021).

Приморская растительность устья р. Индиги практически не изучена. Сведения о литорально-галофитном флористическом комплексе Индиги приведены в диссертации Н.В. Орловской (Orlovskaya, 1997).

¹ Марш — низкий аккумулятивный морской берег, образуется под влиянием приливов и нагонов путем выноса наносов в осушную зону, покрыт влаголюбивой, субэвальной галофитной растительностью (Leont'yev et al., 1975). Марши или маршевые луга (соленые болота) также рассматривают как самостоятельные биоценозы со специфичными для них обитателями: растениями галофитами, водорослями, животными и микроорганизмами (Adam, 1993; Bakker, 2014).

Цель работы — представить классификацию галофитной растительности в устье р. Индиги с подробными геоботаническими описаниями, а также сравнить её фитоценозы с близко расположенными районами побережья Баренцева и Белого морей на полуострове Канин и в Печорской губе.

Природные условия

Река Индига имеет длину 193 км, впадает в юго-восточную часть Баренцева моря к северу от Чёшской губы. Площадь бассейна реки — 3790 км². При впадении в море река образует крупный эстуарий шириной до 3 км. На выходе в Баренцево море песчаной косой, именуемой “мыс Корга-Нос” от моря отделяется небольшая лагуна. Берега устья Индиги аккумулятивные, в основном представлены маршами. В устье р. Большая Щелиха — правого притока Индиги, выделяются скалистые абразионные берега с растениями-кальцефилами (Orlovskaya, 2007). На косе мыса Корга-Нос сформированы дюны высотой до 5 м и широкая полоса пляжей.

По всему устью действуют приливные явления, средняя величина прилива достигает 2.3 м, что говорит о принадлежности Индиги к мезо-приливному устьям (Misevich et al., 2023).

Климат в районе Индиги морской субарктический. Зимой преобладают ветры южных и юго-западных румбов, которые существенно смягчают морозы, летом — северных и северо-восточных румбов, которые приносят прохладную влажную погоду с Баренцева моря. Средняя максимальная температура января — -10.0°C, июля — +14.2°C, среднегодовая температура — -2.3°C. В течение года выпадает до 400 мм осадков, из них большая часть в августе-октябре. Средняя декадная высота снежного покрова в марте достигает — 30–35 см. Заморозки могут случаться в любое время лета. Летом и осенью часты туманы (Nauchno..., 1989). Ледостав в устье Индиги устанавливается в конце октября и сохраняется до середины мая. Вегетационный период длится с июня до начала сентября.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены на нескольких участках устья р. Индиги от морской границы эстуария до его вершины, где наблюдаются

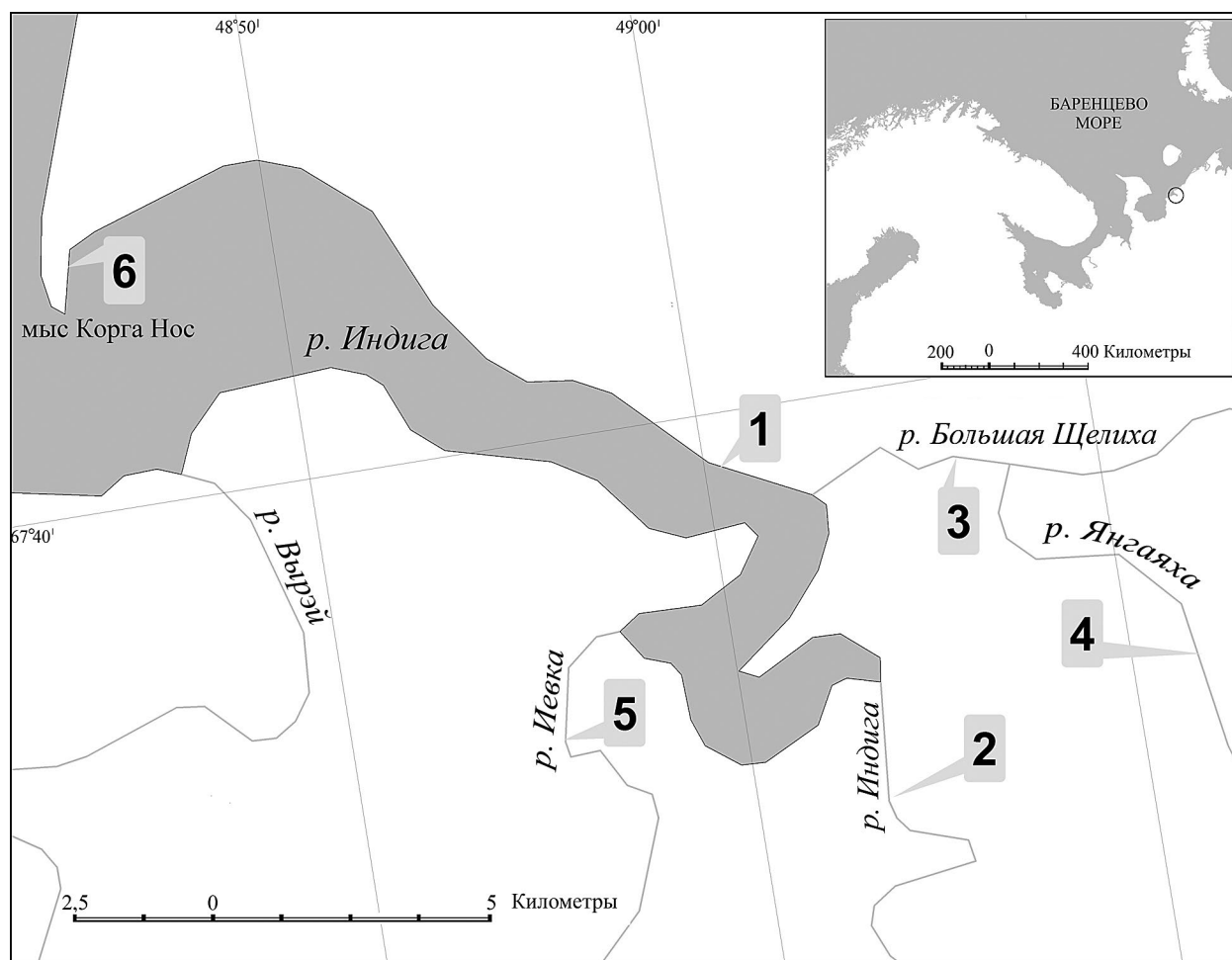


Рис. 1. Карта-схема района исследований в устье р. Индиги

На карте обозначены местоположения: 1 – устье р. Индиги ($67^{\circ}39'19.47''$ с. ш. $49^{\circ}1'40.23''$ в. д.), 2 – вершина устья р. Индиги ($67^{\circ}36'25.95''$ с. ш. $49^{\circ}4'22.86''$ в. д.), 3 – устье р. Большая Щелиха ($67^{\circ}39'19.47''$ с. ш. $49^{\circ}3'27.40''$ в. д.), 4 – устье р. Янгаяха ($67^{\circ}38'40.17''$ с. ш. $49^{\circ}5'18.60''$ в. д.), 5 – устье р. Иевки ($67^{\circ}38'0.99''$ с. ш. $48^{\circ}56'15.10''$ в. д.), 6 – мыс Корга-Нос ($67^{\circ}42'8.18''$ с. ш. $48^{\circ}44'31.88''$ в. д.).

Fig. 1. Schematic map of the study area at the mouth of the Indiga River

The map shows the localities: 1 – mouth of the Indiga River ($67^{\circ}39'19.47''$ N $49^{\circ}1'40.23''$ E), 2 – top of the mouth of the Indiga River ($67^{\circ}36'25.95''$ N $49^{\circ}4'22.86''$ E), 3 – mouth of the Bolshaya Shchelikha River ($67^{\circ}39'19.47''$ N $49^{\circ}3'27.40''$ E), 4 – mouth of the Yangayakha River ($67^{\circ}38'40.17''$ N $49^{\circ}5'18.60''$ E), 5 – mouth of the Ievka River ($67^{\circ}38'0.99''$ N $48^{\circ}56'15.10''$ E), 6 – Korga-Nos Cape ($67^{\circ}42'8.18''$ N $48^{\circ}44'31.88''$ E).

Баренцево море – Barents Sea

мыс Корга Нос – Korga Nos Cape

р. Индига – Indiga River

р. Большая Щелиха – Bolshaya Shchelikha River

р. Янгаяха – Yangayakha River

р. Вырэй – Vyrey River

р. Иевка – Ievka River

разные условия формирования приморской растительности (рис. 1).

Описания растительности (всего 131) выполнены в июле-августе 2022 г. В связи с изменчивыми условиями обитания на морских побережьях, в сообществах с однородными

условиями произрастания были заложены небольшие пробные площадки размером 2×2 м, согласно исследованиям приморской растительности на западном побережье Белого моря (Vabina, 2002). На каждой пробной площадке изучали видовой состав, общее проективное покрытие, проективное покрытие каждого вида,

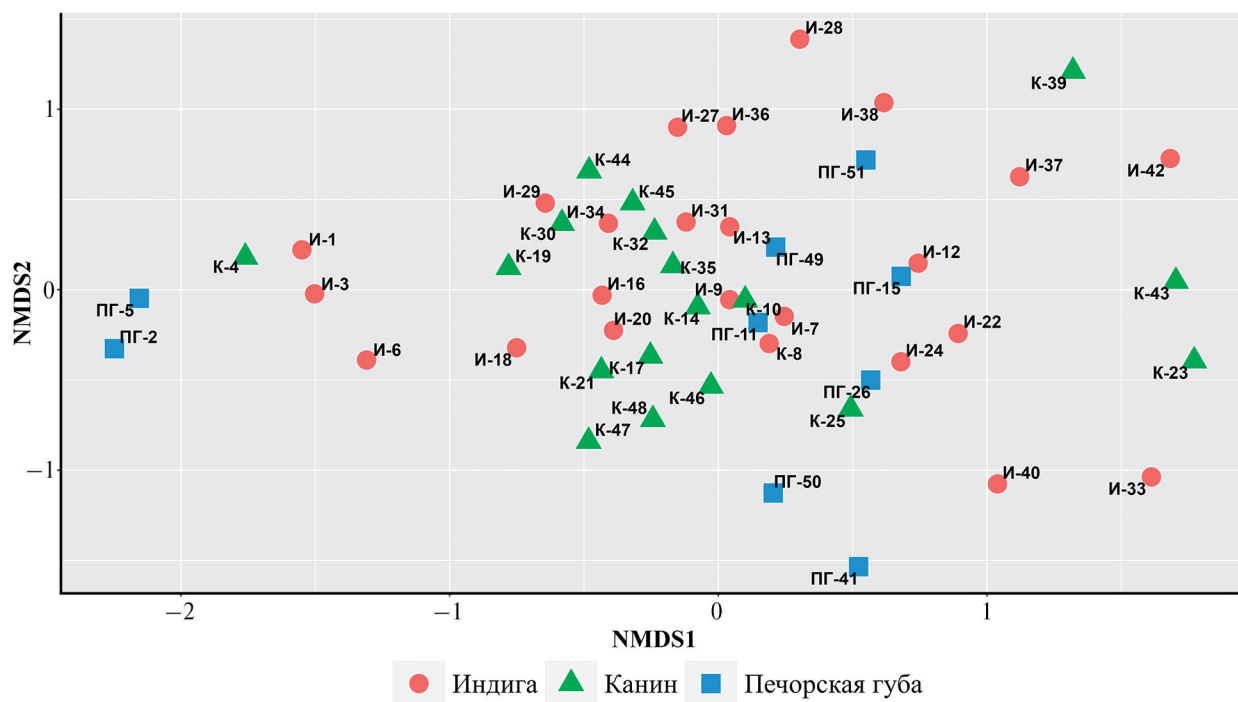


Рис. 2. Результаты неметрического многомерного шкалирования геоботанических описаний приморской растительности.

Номера на рисунке соответствуют номерам ассоциаций.

Fig. 2. Results of nonmetric multidimensional scaling of geobotanical relevés of coastal vegetation.

The numbers in the figure correspond to the association numbers.

Индига – Indiga

Канин – Kanin

Печорская губа – Pechora Bay

ярусную структуру, мезо-, микро-, нанорельеф, гранулометрический состав почв, особенности влияния приливов на сообщества (время заливания и уровень заливания). Для каждого вида в ассоциациях и субассоциациях рассчитана константность (постоянство) по следующей шкале: вид встречается на 1–20% площадок – I балл, 21–40% – II, 41–60% – III, 61–80% – IV, 81–100% – V. Для синтаксонов с 4 и менее описаниями константность установлена по количеству описаний, где был обнаружен вид с указанием диапазона проективного покрытия надстрочным знаком. Для типов сообществ с одним описанием установлено проективное покрытие вида.

Представлена эколого-фитоценотическая классификация растительности (Neshataev, 2001). В статье используются 4 синтаксономических ранга: 1) «формация» – выделяется по виду-эдикатору фитоценозов, 2 и 3) «ассоциация» и «субассоциация» – объединяет

сообщества по доминирующим видам верхнего и нижнего ярусов, которые определялись как категория «диагностические», 4) «тип сообщества» применяется к единственному описанию сообщества. В случае явного доминирования одного вида (монодоминантные сообщества), название ассоциации приводили по этому виду, который и являлся диагностическим. Проводя классификацию, мы распределили описания растительных сообществ по типам биотопов: пляжи и дюны, соленые и солоноватые марши, соленые лагунные озера на маршах, опресненные лагунные озера и осушки в вершинах эстуариев. По экологическим факторам в пределах типов мезорельефа некоторые ассоциации и формации объединялись в группы.

Классификация приморской растительности на полуострове Канин, выполненная Д.С. Мосеевым с позиции эколого-фитоценотического подхода, ранее была переведена в классификацию в традициях эколого-флористического

подхода (Moseev, Sergienko, 2020). Во избежание неточностей при сравнении растительных ассоциаций эстуария реки Индиги, с эстуариями рек на полуострове Канин и побережье Печорской губы использовано сравнение только с ассоциациями, выделенными с позиции эколого-фитоценологического подхода.

Геоботанические описания привязывали к координатам, измеренным по спутниковому навигатору Garmin GPSmap 62S. Для изучения влияния солёности устьевых вод и приливов на растительность, пробные площади были привязаны к станциям гидролого-гидрохимических измерений в устье реки Индиги. Солёность измерена многопараметрическим анализатором жидкости Multi 3420.

Состав и структура сообществ приморской растительности устья р. Индиги сравнивались с приморскими сообществами близко расположенных районов: побережья Баренцева моря на п-ове Канин и южным побережьем Печорской губы (Moseev, Sergienko, 2020; Moseev et al., 2021; Moseev et al., 2022).

Для анализа сходства видового состава сосудистых растений и мхов рассчитывали матрицу различий с использованием расстояния Эвклида. Для ординации геоботанических описаний применяли неметрическое многомерное шкалирование (Grohlin, Hanina, 2015). Расчёты проводили с помощью языка R (R Core Team, 2019), визуализацию данных — с помощью пакета ggplot2 (Wickham, 2016). На рис. 2 представлена графическая интерпретация неметрического многомерного шкалирования, основанного на сравнении флористического сходства геоботанических описаний, выполненных в трёх географических точках: И — геоботанические описания галофитной растительности эстуария р. Индиги, ПГ — геоботанические описания в устьях рек южного побережья Печорской губы, К — геоботанические описания в эстуариях рек п-ова Канин. Под номерами представлены ассоциации с совокупностью описаний их растительных сообществ. В статье названия

таксонов приведены согласно систематической сводке С.К. Черепанова (Czerepanov, 1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Галофитная растительность эстуария р. Индиги объединена нами в 23 ассоциации, 3 субассоциации и 14 типов сообществ, относящихся к 18 формациям и 2 безранговым типам сообществ.

Растительность пляжей и дюн

Формация *Leymeta arenarii* (табл. 1, оп. 1–10, табл. 2, оп. 1–10²)

Формация выделена по эдификатору — высокотравному псаммофитному злаку, европейскому, арктобореальному виду — *Leymus arenarius*. В составе формации постоянны и содоминируют *Honckenya peploides* и *Lathyrus japonicus*, обычно образующие сообщества, ассоциированные с *Leymus arenarius* в местообитаниях со слабой и средней степенью засоления песков побережий. В местах уменьшения засоления иногда различаются многовидовые сообщества формации, что затрудняет выделение ассоциаций. Такая растительность хорошо выделяется по сизому аспекту *Leymus arenarius* на фоне песков пляжей побережий Белого и Баренцева морей (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011; Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2016a, b, 2020; Sorokin, Golub, 2007). Фитоценозы с доминированием *Leymus arenarius* отмечены в северной Норвегии и Исландии (Dierßen, 1996). В устье реки Индиги формация представлена 2 ассоциациями *Leymetum arenarii honckeniosum peploidis* и *Leymetum arenarii lathyrosum japonici*, 2 субассоциациями и 5 типами сообществ.

Ассоциация *Leymetum arenarii honckeniosum peploidis* (табл. 1, оп. 5–10)

Состав и структура. Ассоциация объединяет сообщества с числом видов — 2–8. Растительный покров в сообществах обычно слабо сомкнут, его общее проективное покрытие — 30–45%. Верхний ярус высотой 30–70 см образует высокий злак *Leymus arenarius* (проективное покрытие 10–20%). Обычно у подножий дюн и на береговых валах злак крупнее, а на склонах

² Таблицы 1–16 - в электронном приложении на странице Ботанического журнала на платформе РЦНИ (<https://journals.rcsi.science/0006-8136/issue/archive>).

дюн отличается меньшими размерами, что связано с действием ветра и засыпанием песками. Нижний ярус образован псаммогалофитом *Honckenya peploides* с покрытием грунта 5–20%, стелющиеся побеги которого переплетаются между собой. В состав сообществ с покрытием 1–10% входят факультативные галофиты и толерантные к засолению виды, способные обитать на песках — *Achillea millifolium*, *Crepis nigrescens*, *Festuca arenaria*.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации занимают скаты береговых валов и склоны дюн, обращенные к морю на косе мыса Корга-Нос. Воздействие морских брызг и штормов в таких местообитаниях приводит к увеличению засоления.

Сообщества ассоциации встречаются на побережье Печорской губы (Moseev et al., 2021, 2022) и юго-восточном побережье Белого моря (Moseev, Sergienko, 2016a, b; Sorokin, Golub, 2007). Они известны и на западном побережье Баренцева моря (Koroleva et al., 2011; Popova et al., 2017).

Ассоциация *Leymetum arenarii lathyrosum japonici* (табл. 2, оп. 1–10)

Состав и структура. Число видов в описаниях варьирует от 2 до 8. Ассоциация объединяет сообщества с доминированием *Leymus arenarius* (проективное покрытие 10–20%, редко 50%), образующего верхний ярус высотой 40–70 см, и *Lathyrus japonicus* (проективное покрытие — 5–20%, редко 30%) в нижнем ярусе.

Верхний ярус сообществ слабо сомкнут, нижний — от слабо сомкнутого до сомкнутого (общее проективное покрытие — 50–90%).

Экология и распространение. В отличие от предыдущей ассоциации, сообщества этой ассоциации чаще занимают береговые валы, более удаленные от моря и склоны дюн, обращенные к суше, реже — увлажненные понижения между дюнами. Местообитания менее засолены, что также проявляется по большему числу толерантных к солености видов гликофитов (табл. 2) и меньшему обилию облигатного галофита *Honckenya peploides* (проективное покрытие 1–15%).

Сообщества ассоциации описаны на побережье Печорской губы (Moseev et al., 2021, 2022) и на юго-восточном побережье Белого моря (Moseev, Sergienko, 2016b). Сходные по составу

и структуре сообщества распространены на юго-восточном и западном побережьях Белого моря (Golub et al., 2003; Sorokin, Golub, 2007).

По доминированию в нижнем подъярусе *Festuca arenaria* (проективное покрытие 5–20%), *Parnassia palustris* (проективное покрытие 20%), *Sonchus humilis* (проективное покрытие 5–30%) в ранге единой ассоциации можно выделить самостоятельные 2 субассоциации, с некоторыми экологическими отличиями в местообитаниях.

Субассоциация *Leymetum arenarii lathyrosum japonici* subass. Herbosum (табл. 2, оп. 1–7)

Число видов — 4–7. В состав сообществ, кроме диагностических видов ассоциации *Leymetum arenarii lathyrosum japonici* — *Leymus arenarius* и *Lathyrus japonicus*, входят другие содоминанты: *Festuca arenaria*, *Honckenya peploides*, *Sonchus humilis*. Встречаются виды разнотравья, тяготеющие к произрастанию на песках или эвритопные: *Achillea millifolium*, *Crepis nigrescens*, *Equisetum arvense* subsp. *borealis*, *Juncus arcticus*, *Koeleria pohleana*, *Ligusticum scoticum*, *Polemonium boreale*, *Rumex thyrsiflorus*, *Tanacetum bipinnatum*, *Tripleurospermum maritimum*. Сообщества занимают склоны дюн, обращенные от моря к суше.

Субассоциация *Leymetum arenarii lathyrosum japonici* subass. *parnassiosum palustris* subass. nov. (табл. 2, оп. 8–10)

Субассоциация выделена по доминированию в нижнем ярусе *Parnassia palustris*. В отличие от предыдущей субассоциации, эти сообщества отличаются меньшим количеством видов — 4–5. Занимают увлажненные понижения на песчаном грунте между дюнами на косе мыса Корга-Нос.

В ранге формации *Leymeta arenarii* следует выделить несколько типов сообществ, для которых недостаточно описаний для выделения самостоятельных ассоциаций. Они занимают дюны на песчаной косе мыса Корга-Нос, отделяющей устье р. Индиги от Баренцева моря.

Тип сообщества *Leymus arenarius* + *Festuca arenaria* + *Honckenya peploides* (табл. 1, оп. 1)

Состав и структура. Верхний ярус сообщества высотой 50 см образует *Leymus arenarius* (проективное покрытие 50%). Под колосняком сформирован подъярус из *Festuca arenaria* и генеративных побегов *Sonchus humilis* (проективное

покрытие обоих видов 10%). В нижнем ярусе обильны *Honckenya peploides* и *Lathyrus japonicus*.

Экология и распространение. Сообщества занимают склон дюны, обращенный к морю на мысе Корга-Нос.

Тип сообщества *Leymus arenarius* + *Ceratodon purpureus* (табл. 1, оп. 2)

Состав и структура. Сообщество с доминированием *Leymus arenarius* в верхнем ярусе. Интересно формирование мохового яруса, образуемого из *Ceratodon purpureus* (проективное покрытие 30%), что может указывать на разрушение берегового вала, так как этот мох обычно поселяется на участках с нарушением биотопов.

Экология. Сообщество занимает выровненный участок между дюной и маршем. Приливы и нагоны, действующие со стороны низкого берега марша, способствуют дополнительному увлажнению местообитания.

Тип сообщества *Leymus arenarius* + *Sonchus humilis* + *Honckenya peploides* (табл. 1, оп. 3)

Состав и структура. Верхний ярус сообщества сформирован из *Leymus arenarius*. Обилён *Sonchus humilis*. Нижний ярус образован ползучими побегами *Honckenya peploides*.

Экология и распространение. Сообщество занимает склон дюны восточной экспозиции на мысе Корга-Нос.

Тип сообщества *Leymus arenarius* + *Dianthus superbus* (табл. 1, оп. 4)

Состав и структура. Сообщество с доминированием *Leymus arenarius*, под травостоем которого подъярус формируют *Achillea millifolium*, *Crepis nigrescens*, *Dianthus superbus*, *Koeleria pohleana*.

Экология и распространение. Сообщество занимает увлажненный участок на склоне дюны западной экспозиции на мысе Корга-Нос.

Формация *Lathyrata japonici*

Формация представлена единственной ассоциацией. Выделена по доминированию евразийского гипоарктического вида *Lathyrus japonicus*, который обычен на побережьях Белого, Баренцева, Балтийского морей, но чаще образует нижний ярус в сообществах с *Leymus arenarius*.

Ассоциация *Lathyratum japonici herbosum* (табл. 2, оп. 11–16)

Состав и структура. Сообщества ассоциации хорошо выделяются на фоне приморской растительности песчаных местообитаний по силовому аспекту доминирующего вида — *Lathyrus japonicus* (п. п. 30–80%). Число видов — 4–5. В состав сообществ входят *Leymus arenarius*, *Crepis nigrescens*, *Festuca arenaria*, *Juncus arcticus*, *Polemonium boreale*, *Potentilla egedei*, *Sonchus humilis*. В сообществе описания 13 доминирует мох *Bryum* sp.

Экология и распространение. Рядом с поселком Индига (оп. 11–12) сообщества занимают невысокие песчаные береговые валы. На мысе Корга-Нос они покрывают вершины дюн или встречаются у их подножий. Скорее всего, эти сообщества являются пионерами зарастания песков. По неопубликованным данным одного из авторов статьи (Д.С. Мосеева), они встречаются на Онежском полуострове, на побережье Онежского залива у мысов Чесменский и Глубокий и на побережье Двинского залива на пляжах у мыса Лопшеньга.

Тип сообщества *Lathyrus japonicus* + *Leymus arenarius* + *Ceratodon purpureus* (табл. 2, оп. 17)

Состав и структура. Верхний ярус образует *Leymus arenarius*. В нижнем травяном ярусе с проективным покрытием 20% доминирует *Leymus arenarius*. Моховый ярус образован *Ceratodon purpureus* (проективное покрытие 20%).

Экология. Сообщество занимает выровненный участок между дюной и маршем.

Формация *Honckenyetum peploidis* (табл. 3, оп. 1–9)

Монодоминантные сообщества формации, как и ассоциации *Honckenyetum peploidis*, образованы облигатным галофитом, евразийско-американским арктобореальным видом *Honckenya peploides*. Один из наиболее типичных видов пляжей северных морей Евразии. В Европе вид распространен от южного острова Новой Земли и Шпицбергена на севере до Северного и Балтийского морей на юге (Hulten, Fries, 1986).

Ассоциация *Honckenyetum peploidis* (табл. 3, оп. 1–9)

Состав и структура. Это единственная ассоциация в составе формации *Honckenya peploides* (проективное покрытие 15–50%). Число видов в описаниях — 1–3, чаще других встречаются

мало обильный с вегетативными побегами *Leymus arenarius* (проективное покрытие 5–10%) и чуть более обильный *Plantago schrenkii* (проективное покрытие 10–15%).

Экология и распространение. Это наиболее близкие к береговой линии моря сообщества, занимающие выровненные поверхности пляжей, реже береговые валы, иногда образуют небольшие бугры из-за накопления песка. В отличие от других фитоценозов псаммофитона на песчаной косе мыса Корга-Нос, они наиболее подвержены воздействию штормов и прибоя.

На побережье Белого моря *Honckenya peploides* чаще образует сообщества с *Leymus arenarius* (Moseev, Sergienko, 2016a, b; Sorokin, Golub, 2007). Монодоминантные сообщества *Honckenya peploides*, экологически и структурно близкие к исследованным в устье р. Индиги, описаны нами на южном побережье архипелага Новая Земля в проливе Карские Ворота (Miskevich et al., 2011).

Растительность соленых маршей

Формация *Cariceta subspathaceae* (табл. 4, оп. 1–16, табл. 5, оп. 1–8)

Формацию образует облигатный галофит с циркумполярным арктическим распространением — *Carex subspathacea*. Помимо побережья Беренцева моря сообщества известны по всему побережью Белого моря (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011; Moseev, Sergienko, 2020), на побережье Норвежского моря, включая архипелаг Шпицберген, атлантическом побережье Канады (Thannheiser, 1975, 1991; Thannheiser, Hellfritz, 1989), побережье Берингова (Sergienko, 2008; Neshataeva et al., 2014) и Чукотского морей (Sergienko, 2008).

В устье р. Индиги формация представлена сообществами 2 ассоциаций, которые тяготеют к разным по степени влияния прилива экотопам — *Caricetum subspathaceae herbosum* и *Caricetum subspathaceae potentillosum egedae*. С *Carex subspathacea* обычно содоминируют такие галофиты, как *Arctanthemum arcticum* subsp. *polare*, *Potentilla egedei*, *Triglochin maritimum*, *Stellaria humifusa*, но вид может образовывать и почти чистые ценозы.

Ассоциация *Caricetum subspathaceae herbosum* (табл. 4, оп. 1–16)

Состав и структура. Сообщества ассоциации включают 1–5 видов. Осока *Carex subspathacea* доминирует с покрытием от 80 до 100%, редко 50–70%. В устье р. Индиги отмечаются как монодоминантные, так и олигодоминантные сообщества. Содоминантами чаще выступают *Stellaria humifusa* (проективное покрытие — 10–30%) и *Triglochin maritimum* (1–10%). Встречаются *Dupontia psilosantha*, *Hippuris tetraphylla*, *Festuca rubra*, *Plantago subpolaris*, *Puccinellia phryganodes*, которые имеют небольшое покрытие на фоне *Carex subspathacea*.

Экология. Это обширные по площади сообщества галофитной растительности маршей низкого уровня, где они 2 раза в сутки во время приливов покрываются морскими водами с солёностью от 19‰ до 28‰. Обычно занимают марши с илистыми грунтами. На побережье залива Корфа Берингова моря выделена субассоциация *Caricetum subspathaceae* subass. *typicum* со сходным видовым составом (Neshataeva et al., 2014). На берегах Белого моря (Babina, 2002; Moseev, Sergienko, 2020), Чёшской губы (Moseev, Sergienko, 2020), юго-восточного побережья Баренцева моря встречаются сходные по видовому составу и структуре сообщества.

Ассоциация *Caricetum subspathaceae potentillosum egedei* (табл. 5, оп. 1–8)

Syn.: *Caricetum subspathaceae potentillosum egedae* Korchagin ex Thannheiser 1975

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные и олигодоминантные сообщества с числом видов 3–7. Выделяется по доминированию *Carex subspathacea* (проективное покрытие — 70–80%), произрастающей совместно с облигатным галофитом *Potentilla egedei* (проективное покрытие — 10–30%), образующим невысокий подъярус среди осоки. С высоким постоянством встречаются *Dupontia psilosantha* (проективное покрытие 10–30%), *Triglochin maritimum* (проективное покрытие 5–15%), *Tripolium vulgare* (5–10%), *Stellaria humifusa* (проективное покрытие 1–10%).

Экология и распространение. Сообщества занимают марши среднего уровня в полосе влияния сизигийных приливов, сменяя в эколого-динамическом ряду по направлению к суше сообщества ассоциации *Caricetum subspathaceae herbosum*. Грунты глинистые, реже илистые.

На юго-восточном побережье Баренцева моря сообщества известны на территории Малоземельской тундры (Leskov, 1936; Matveeva, Lavrinenko, 2011) и Большеземельской тундры (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018), встречаются на побережьях Чукотского и Берингова морей (Sergienko, 2008), на полуострове Канин (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020), на южном побережье Печорской губы (Moseev et al., 2022), в западной части Канадского арктического архипелага (Thannheiser, 1975). На побережье залива Корфа Берингова моря описаны сообщества субассоциации **Caricetum subspathaceae subass. potentillosum egedei** (Neshataeva et al., 2014).

В ранге этой ассоциации по различию состава видов доминантов мы выделяем 2 субассоциации — **Caricetum subspathaceae potentillosum egedae subass. typicum** и **Caricetum subspathaceae potentillosum egedae subass. dupontiosum psilosantae**.

Субассоциация Caricetum subspathaceae potentillosum egedei subass. typicum
(табл. 5, оп. 1–5)

В сообществах этой субассоциации кроме *Carex subspathacea* и постоянного содоминанта *Potentilla egedei* обильны другие облигатные галофиты — *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*, *Stellaria humifusa*, *Puccinellia pulvinata*, *Carex glareosa*. Ценозы субассоциации занимают те же местообитания, что и для всей ассоциации в устье реки Большая Щелиха и у п. Индига.

Субассоциация Caricetum subspathaceae potentillosum egedei subass. dupontiosum psilosantae (табл. 5, оп. 6–8)

Субассоциация выделена по содоминированию и постоянству галофильного вида *Dupontia psilosantha*. Обильны *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*, *Plantago subpolaris*, *Plantago schrenkii*, *Carex mackenziei*. Ценозы занимают марши среднего уровня на участках ближе к коренному берегу в устье реки Большая Щелиха.

Формация Triglochineta maritimi
(табл. 6, оп. 1–2, 8)

Формация образована облигатным галофитом с евразийскоамериканским бореальным распространением — *Triglochin maritimum*. Сообщества этой формации обычны на побережье Белого моря (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011; Moseev, Sergienko, 2016b, 2020). Заметно реже

они встречаются на побережье Баренцева моря к востоку от п-ова Канин, в связи с уменьшением обилия *T. maritimum*, который произрастает здесь на северо-восточной границе ареала.

Ассоциация Triglochineta maritimi
(табл. 6, оп. 1–2)

Syn.: **Triglochineta maritimi** Du Rietz 1925

Состав и структура. Ассоциация объединяет олигодоминантные сообщества с числом видов 4–6. Доминирующий вид *Triglochin maritimum* хорошо выделяется в первом ярусе с покрытием 20–30%. Обильны *Atriplex nudicaulis* (проективное покрытие 15%), *Agrostis straminea* (проективное покрытие 15%). С проективным покрытием 10% в состав сообществ входят галофильные виды подорожников (*Plantago subpolaris*, *P. schrenkii*) и *Puccinellia phryganodes*.

Экология и распространение. Сообщества занимают илисто-песчаные микродепрессии маршей низкого уровня, где 2 раза в сутки заливаются приливом глубиной 10–20 см. Они формируются при солености 19–30‰ в полную воду. В прилив соцветия *Triglochin maritimum* едва заметны на фоне водной поверхности. Сообщества ассоциации, как и всей формации, обычны на побережье Белого моря (Babina, 2002; Moseev, Sergienko, 2016b). Близкие по видовому составу сообщества на юго-востоке Баренцева моря известны в Хайпудырской губе (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Южнее они описаны на побережье Балтийского моря (Rebassoo, 1975).

Тип сообществ Potentilla egedei + Triglochin maritimum + Stellaria humifusa (табл. 6, оп. 8)

Состав и структура. С проективным покрытием 20% в образовании сообщества участвуют галофиты *Potentilla egedei* и *Stellaria humifusa*, обильны *Triglochin maritimum* (проективное покрытие 15%). С проективным покрытием 10% произрастают *Equisetum arvensis*, *Festuca rubra*, *Sonchus humilis*.

Экология. Сообщество занимает участок марша с илисто-песчаным грунтом на косе мыса Корга Нос, но по положению относительно уровня воды в отлив оно немного выше, чем сообщества ассоциации **Triglochineta maritimi**. Ежедневное влияние вод прилива на них ослаблено и в основном проявляется подтоплением 2 раза в сутки.

Формация *Plantagineta maritimae* (табл. 6, оп. 3–7, 9, 10)

Формация образована сообществами родственных видов облигатных галофитов рода *Plantago*, произрастающих на морских побережьях Европы и Северной Америки. *Plantago maritima* — евразийско-американский бореальный вид, часто доминирующий на соленых маршах Европы и Северной Америки. *Plantago subpolaris* и *Plantago schrenkii* (= *Plantago borealis*) — виды с гипоарктическим циркумполярным распространением, которые также признаются подвидами *Plantago maritima* под названием *Plantago maritima* subsp. *subpolaris* и *Plantago maritima* subsp. *borealis* (Czerepanov, 1995). Согласно политипической концепции вида, мы считаем *Plantago subpolaris* самостоятельным, что также признается генетическими исследованиями галофильных видов рода *Plantago* (Shipunov, 2015). Сообщества широко распространены на побережьях Белого моря (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011; Moseev, Sergienko, 2016b, 2020; Moseev, Sergienko, 2020) и на атлантическом побережье Канады (Thannheiser, Hellfrits, 1989).

Ассоциация *Plantaginietum subpolaris* (табл. 6, оп. 3–7)

Состав и структура. Ассоциация объединяет сообщества с числом видов — 2–6. Ее образует основной доминант *Plantago subpolaris* (проективное покрытие 30–80%). Постоянен облигатный галофит *Triglochin maritimum* (5–20%). В других ценозах с разным обилием отмечены *Agrostis straminea*, *Alopecurus arundinaceus*, *Potentilla egedei*, *Puccinellia phryganodes*, *P. pulvinata*, *Sonchus humilis*.

Экология и распространение. Сообщества занимают выровненные микродепрессии маршей среднего, реже низкого уровня на илисто-песчаных грунтах. Соленость воды на участках, занимаемых сообществами, колеблется от 19 до 30‰. Сообщества ассоциации описаны в устьях рек Несь и Ви́жас (Korchagin, 1935). Сходные сообщества, с доминированием родственного *Plantago maritima* и с большим числом бореальных видов, известны на западном побережье Белого моря (Babina, 2002), на берегах Норвежского моря (Thannheiser, Hellfrits, 1989). В устье р. Инди́ги сообщества с *Plantago*

subpolaris обнаружены на северной границе ареала, они являются редкими.

Тип сообществ *Tripolium vulgare* + *Plantago subpolaris* + *Alopecurus arundinaceus* (табл. 6, оп. 9)

Состав и структура. Сообщество в основном образовано суккулентными галофитами *Tripolium vulgare* (проективное покрытие 30%), *Plantago subpolaris*, *Triglochin maritimum*. Гигрофильный злак *Alopecurus arundinaceus* (проективное покрытие 10%), скорее всего, расселился в сообщество из расположенного рядом сообщества ассоциации *Alopecuretum arundinacei* в устье р. Инди́ги (табл. 10, оп. 1818с), занимающего марш среднего уровня немногим ближе к коренному берегу.

Экология. Сообщество занимает подтапливаемый в приливы участок марша на торфянистых грунтах с выраженным горизонтом выбросов ветоши и водорослей.

Тип сообществ *Plantago subpolaris* + *Puccinellia phryganodes* (табл. 6, оп. 10)

Состав и структура. В сообществе обильны суккулентные галофиты — *Plantago subpolaris*, *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*. На поверхности почвы доминирует *Puccinellia phryganodes* (проективное покрытие 20%).

Экология. Сообщество занимает участок марша на илистом грунте, 2 раза в сутки заливаемый приливом.

Типы нитрофитных сообществ маршей

Некоторые типы сообществ мы не классифицируем в ранге формаций.

Тип сообществ *Atriplex nudicaulis* + *Potentilla egedei* + *Sonchus humilis* (табл. 6, оп. 11)

Состав и структура. В сообществе доминирует *Atriplex nudicaulis* (проективное покрытие 35%). Содоминанты *Sonchus humilis* и *Potentilla egedei*.

Экология и распространение. Сообщество занимает осушки с торфянистыми грунтами, заливаемые водами сизигийных приливов и нагонов. Формируются между дюнами и маршем на субстратах богатых органикой с выраженным слоем торфа и перегнивающих водорослей, выброшенных морем. На марше в устье р. Чёша на полуострове Канин описано сообщество

Sonchus humilis + *Atriplex nudicaulis* в однородных условиях произрастания с исследованными типами сообществ (Moseev, Sergienko, 2020).

Тип сообществ *Atriplex nudicaulis* + *Sonchus humilis* + *Puccinellia pulvinata* (табл. 6, оп. 12)

Состав и структура. В сообществе нитрофильные виды *Atriplex nudicaulis* и *Sonchus humilis* соседствуют с *Puccinellia pulvinata*, побеги которого хорошо выделяются на фоне нитрофилов.

Экология и распространение. Сообщество занимает однородное с предыдущим ценозом местообитание.

Формация *Cariceta glareosae* (табл. 7, оп. 1-10)

Формация образована облигатным галофитом с арктическим циркумполярным распространением низкорослой осокой *Carex glareosa*. Такие сообщества обычны на побережьях арктических морей Северной Америки и Евразии, часто за Северным полярным кругом, где *Carex glareosa* является важным ценозообразователем соленых маршей в основном в зоне влияния сизигийных приливов. В устье реки Индиги формация представлена сообществами двух ассоциаций, отличающимися по видовому составу субдоминантов, и несколькими типами.

Ассоциация *Caricetum glareosae subpurum* (табл. 7, оп. 1–4).

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с небольшим числом видов — 1–3. *Carex glareosa* имеет проективное покрытие 70–80%. В состав некоторых сообществ с небольшим обилием входят *Festuca rubra*, *Hippuris tetraphylla*, *Stellaria humifusa*.

Экология и распространение. Сообщества занимают микродепрессии соленых маршей среднего уровня с глинистыми тяжелыми грунтами, куда на сизигийных приливах проникает вода соленостью 19‰, в вершине устья притока Янгаяха — 4.8‰. Сходные по составу сообщества на юго-восточном побережье Баренцева моря описаны восточнее Индиги (Matveeva, Lavrinenko, 2011). Согласно данным Д.С. Мосеева сходные сообщества встречаются на побережье Онежского залива и Унской губы Белого моря, известны они и на побережье залива Корфа Берингова моря под названием *Caricetum glareosae purum* (Neshataeva et al., 2014).

Ассоциация *Caricetum glareosae potentillosum egedae* (табл. 7, оп. 5–7)

Состав и структура. Ассоциация объединяет олигодоминантные сообщества с числом видов — 3–4. Диагностическими выступают 2 соседствующих вида, в некоторых сообществах с приблизительно равным покрытием: *Carex glareosa* (проективное покрытие 50–70%) и *Potentilla egedei* (проективное покрытие 30–40). В других ценозах обильны *Dupontia psilosantha*, *Festuca rubra*, *Parnassia palustris*, *Sonchus humilis*.

Экология и распространение. Сообщества занимают повышения с глинистыми грунтами на маршах среднего уровня, где подтапливаются солоноватой водой в сизигийные приливы. Выделены в эстуариях рек Чижа и Чёша на п-ове Канин (Moseev, Sergienko, 2020) и южном побережье Печорской губы (Moseev et al., 2021). Сходные по составу и структуре сообщества известны на западном (Babina, 2002) и северном (Koroleva et al., 2011) побережьях Белого моря, в северной Норвегии, западном побережье Канады, побережье Ботнического залива (Thannheiser, Hellfritz, 1989; Thannheiser, 1991). Сообщества с содоминированием *Carex glareosa* и *Festuca rubra* описаны и восточнее р. Индиги — на юго-восточном побережье Баренцева моря (Matveeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018).

Тип сообществ *Carex glareosa* + *Dupontia psilosantha* + *Parnassia palustris* (табл. 7, оп. 8)

Состав и структура. Сообщество образовано группой гигрофильных видов *Carex glareosa*, *Dupontia psilosantha*, *Parnassia palustris*. Нижний подъярус сложен из *Potentilla egedei*.

Экология. Сообщество занимает участок марша среднего уровня на суглинистых грунтах рядом с коренным берегом.

Тип сообществ *Carex glareosa* + *Festuca rubra* + *Dupontia psilosantha* (табл. 7, оп. 9)

Состав и структура. Сообщество образуют *Carex glareosa*, *Festuca rubra*, *Dupontia psilosantha*. С проективным покрытием 10% содоминирует *Potentilla egedei*.

Экология. Сообщество занимает участок марша среднего уровня с суглинистыми грунтами.

Тип сообществ *Carex glareosa* + *Potentilla egedei* + *Sonchus humilis* (табл. 7, оп. 10)

Состав и структура. Сообщество образуют *Potentilla egedei* и *Carex glareosa*. На общем фоне ценоза хорошо просматриваются желтые корзинки содоминанта *Sonchus humilis*.

Экология. Сообщество занимает участок марша среднего уровня на глинистых грунтах.

Формация *Cariceta mackenziei* (табл. 8, оп. 1–11)

Формация образована сообществами облигатного галофита с арктическим циркумполярным распространением — *Carex mackenziei*. Этот вид часто доминирует на побережьях морей Северного Ледовитого океана. Фитоценозы с его доминированием известны на побережье Белого (Babina, 2020) и Баренцева морей (Matveeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018; Moseev et al., 2021), на Чукотке (Sergienko, 2008), в Северной Америке (Thannheiser, 1975), Гренландии (Thannheiser, 1975).

Ассоциация *Caricetum mackenziei* (табл. 8, оп. 1–10)

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 1–4. С покрытием 70–90% доминирует *Carex mackenziei*. Сообщества хорошо выделяются по аспекту светло-зеленого цвета на общем фоне приморской растительности маршей среднего уровня. Из других галофитов в густых зарослях *C. mackenziei* встречаются *Dupontia psilosantha*, *Carex subspathacea*, *C. glareosa*. В небольших понижениях вместе с *C. mackenziei* отмечен *Hippuris tetraphylla*.

Экология и распространение. Сообщества занимают сырые микродепрессии маршей среднего уровня. Они часто формируются вдоль берегов соленых озер, в которых соседствуют с сообществами ассоциации *Hippuridetum tetraphyllae*, описанными ниже. Грунты обычно со слоем торфа мощностью 5–10 см, образующимся под покровом осоки, под которым залегают суглинистые и глинисто-илистые грунты. Сообщества ассоциации встречаются на побережье Печорской губы (Moseev et al., 2021), Берингова и Чукотского морей (Sergienko, 2008). На юго-восточном побережье Баренцева моря близкие сообщества описаны восточнее Индиги (Matveeva, Lavrinenko 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Они известны на западном

побережье Канады, в Исландии, Скандинавии (Thannheiser, 1991).

Тип сообщества *Carex mackenziei* + *Carex subspathacea* + *Warnstorfia exannulata* (табл. 8, оп. 11)

Состав и структура. В сообществе доминируют осоки *Carex mackenziei* и *Carex subspathacea*. Моховый ярус сложен из *Warnstorfia exannulata*.

Экология. Сообщество сменяет ценозы ассоциации *Caricetum subspathaceae herbosum* на илисто-глинистых грунтах увлажненной микродепрессии марша среднего уровня ближе к коренному берегу.

Растительность соленых лагунных озер

Формация *Hippuridetum tetraphyllae* (табл. 9, оп. 1–11)

Формация образована сообществами облигатного галофита с циркумполярным гипоарктическим распространением *Hippuris tetraphylla*, поселяющегося в небольших мелководных лагунных озерах и на осушках устьев рек с водой соленостью более 5‰ (Moseev et al., 2022). Его сообщества обычны на побережье арктических морей России (Matveeva, Lavrinenko, 2011; Moseev, Sergienko, 2020; Sergienko, 2008), в приполярных и заполярных широтах морских побережий Дальнего Востока (Neshataeva et al., 2014; Sergienko, 2008), на побережьях арктических морей Северной Америки (Nordhagen, 1954).

Ассоциация *Hippuridetum tetraphyllae* (табл. 9, оп. 1–11)

Syn: *Scirpo–Hippuridetum tetraphyllae* Nordh. 1954

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 1–4. Основной ценозообразователь и единственный диагностический вид — солелюбивый макрофит *Hippuris tetraphylla* (проектное покрытие 30–80%). Его темно-зеленые вегетативные побеги обычно возвышаются над поверхностью воды на 5–10 см. В некоторых сообществах с покрытием дна 10–50% содоминируют водоросли рода *Vaucheria*, образующие биопленку на дне толщиной 2–10 мм и покрытием 10–50%. На дне озерков встречаются и зеленые водоросли *Chlorophyta*. Сообщества

ассоциации *Hippuridetum tetraphyllae* часто соседствуют с сообществами ассоциаций *Caricetum mackenziei* и *Caricetum subspathaceae*, которые проникают в солоноватые озера, занятые *Hippuris tetraphylla*. В составе сообществ ассоциации эти виды иногда встречаются с довольно большим покрытием — 20–40%, но в основном на сырых почти обсохших участках.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации занимают озёрки с водой солёностью 11.2–20‰ или небольшие илистые осушки литоральной зоны вдоль берегов устья реки Индиги и её притоков. Площадь водоемов, занимаемых *Hippuris tetraphylla*, колеблется от 0.1 до 1.0 га. Глубина водоемов площадью около 0.1 га чаще не более 0.5 м. Ассоциация выделена на п-ове Канин (Korchagin, 1935), южном побережье Печорской губы (Moseev et al., 2021), на берегах Берингова моря (Neshataeva et al., 2014; Sergienko, 2008). Сообщества описаны по всему побережью Белого моря (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011; Moseev, Sergienko, 2020). На маршах юго-востока Баренцева моря они известны к востоку от реки Индиги (Matveeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018).

Растительность солоноватых маршей

Формация *Cariceta salinae* (табл. 10, оп. 1–13)

Формация образована факультативным галофитом с евразийско-американским гипоарктическим распространением, гигрофильным видом *Carex salina*. Сообщества осоки *C. salina* известны на побережье Норвежского моря, в Исландии и Канаде (Siira, 1987). К западу от реки Индиги они описаны на п-ове Канин (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020), к востоку на побережье Баренцева моря — встречаются на маршах Большеземельской тундры (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Мы выделяем 2 ассоциации: *Caricetum salinae herbosum* и *Caricetum salinae comarosum palustre*.

Ассоциация *Caricetum salinae herbosum* (табл. 10, оп. 1–8)

Состав и структура. Ассоциация объединяет моно- и олигодоминантные сообщества с числом видов — 2–8, характеризуется ярко выраженным доминированием *Carex salina* (проективное покрытие 40–90%) над другими видами. В состав сообществ ассоциации с небольшим

постоянством равно входят как галофиты *Calamagrostis deschampsoides*, *Dupontia psilosantha*, *Ligusticum scoticum*, *Sonchus humilis*, *Triglochin palustris*, *Triglochin maritimum*, так и гликофиты *Allium schoenoprasum*, *Comarum palustre*, *Equisetum arvensis* subsp. *borealis*, *Festuca rubra*, *Parnassia palustris*, *Rumex aquaticus*.

Экология и распространение. Сообщества занимают илисто-песчаные, реже суглинистые осушки маршей от низкого до среднего уровней заливания приливом при солёности воды от 11 до 19‰.

Близкие по составу сообщества с доминированием *Carex salina* и большим числом галофитов и гликофитов описаны на побережье Баренцева моря в Большеземельской тундре (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Р. Нордхагеном в северной Норвегии описана ассоциация с *Carex salina*, которая включает большое число галофитов (Nordhagen, 1954). На п-ове Канин сообщества осоки *Carex salina* ассоциированы с гигрофильным злаком *Alopecurus arundinaceus* (Moseev, Sergienko, 2020). По данным Д.С. Мосеева они также встречаются в эстуарии р. Кулой к западу от полуострова Канин.

Ассоциация *Caricetum salinae comarosum palustre* ass. nov. (табл. 10, оп. 9–13)

Состав и структура. Ассоциация объединяет олигодоминантные сообщества с числом видов 2–4. Образована содоминированием *Carex salina* (проективное покрытие 30–60%) и гигрогелофита *Comarum palustre* (проективное покрытие 15–40%). Встречаются другие гигрофильные виды — *Carex rariflora*, *Dupontia psilosantha*.

Экология и распространение. Сообщества занимают сырые понижения на маршах высокого уровня (экотонные зоны маршей с тундровыми сообществами). В основном формируются по берегам мелководных солоноватых водоемов устья притока Индиги — Большая Щелиха, где солёность воды около 11‰. Грунты сырые, суглинистые. Сообщества с доминированием *Carex salina* и присутствием *Comarum palustre* описаны на солоноватых маршах юго-восточного побережья Баренцева моря в рангах разных субассоциаций ассоциации *Stellario crassifoliae*—*Caricetum salinae* Lavrinenko et Lavrinenko 2018, где число видов больше, чем в описанной нами ассоциации. Мы выделяем новую ассоциацию

экотонных зон маршей — *Caricetum salinae comarosum palustre* ass. nov.

Формация *Alopecureta arundinacei*
(табл. 11, оп. 1–5)

Формация образована факультативным галофитом с бореальным европейским распространением. К западу от устья р. Индиги сообщества *Alopecurus arundinaceus* часто встречаются в устьях рек п-ова Канин (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020). Обычны они в устьях рек юго-восточного побережья Белого моря (Moseev, Sergienko, 2016b, 2020). Также встречаются на западном побережье Белого моря (Babina, 2002; Vekhov, Georgievskii, 1984). Восточнее р. Индиги сообщества *Alopecurus arundinaceus* не известны.

Ассоциация *Alopecuretum arundinacei*
(табл. 11, оп. 1–4)

Syn.: *Agrostio straminea–Alopecuretum arundinacei* Korchagin ex Moseev et Sergienko 2020

Состав и структура. Ассоциация объединяет моно-, реже олигодоминантные сообщества с числом видов 2–5. Высокотравный гигрофильный злак *Alopecurus arundinaceus* (проективное покрытие 50–70%) формирует ярко выраженный верхний ярус, хорошо выделяемый на фоне растительности солоноватых маршей. В составе ассоциации встречаются *Conioselinum tataricum*, *Heracleum sibiricum*, *Potentilla egedei*.

Экология и распространение. Сообщества занимают понижения маршей среднего уровня, подтапливаемые сизигийными приливами, но чаще формируются в экотонных зонах между маршами и тундрой. Распространение близких сообществ указано при характеристике формации. В устье р. Индиги проходит северная граница ареала как вида *Alopecurus arundinaceus*, так и его сообществ, нечасто они встречаются и на территории Ненецкого автономного округа, сообщества редкие.

Тип сообществ *Alopecurus arundinaceus* + *Potentilla egedei* (табл. 11, оп. 5)

Состав и структура. Верхний ярус сообщества образован *Alopecurus arundinaceus* (проективное покрытие 50–70%). Нижний ярус с тем же проективным покрытием формирует *Potentilla egedei*.

Экология. Сообщество занимает участок марша среднего уровня рядом с коренным берегом, где подтапливается водами приливов.

Формация *Junceta gerardii* (табл. 11, оп. 6–10)

Формация образована факультативным галофитом, евразийским бореальным видом *Juncus gerardii*. Сообщества с его доминированием обычны почти по всему побережью Белого моря (Babina, 2002; Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020). Они известны на побережьях Норвежского и Балтийского морей (Thannheizer, 1991).

Ассоциация *Juncetum gerardii herbosum*
(табл. 11, оп. 6–10)

Syn.: *Juncus gerardii* com. type
(Moseev, Sergienko, 2020)

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 4–6. С проективным покрытием 50–80% доминирует *Juncus gerardii*. На фоне доминирующего вида в формировании верхнего яруса участвуют *Triglochin maritimum* (проективное покрытие 10%), *Festuca rubra* (проективное покрытие 10%), в одном сообществе (оп. 7) обилен *Sonchus humilis* (проективное покрытие 20%). Нижний ярус некоторых сообществ образуют *Atriplex nudicaulis*, *Dupontia psilosantha*, *Parnassia palustris*, *Plantago subpolaris*, обильна *Potentilla egedei* (проективное покрытие до 20%).

Экология и распространение. Сообщества занимают повышения маршей с илисто-песчаными грунтами, заливаемых в сизигийные приливы. Сходные по составу фитоценозы известны на п-ове Канин (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020), западном побережье Белого моря (Vekhov, Georgievskii, 1984). Сообщества с доминированием *Juncus gerardii* описаны на западном (Babina, 2002) и северном (Koroleva et al., 2011) побережье Белого моря, побережьях Норвежского и Балтийского морей (Thannheizer, 1991). На юго-восточном побережье Баренцева моря проходит северная граница ареала *Juncus gerardii*, поэтому такие сообщества являются редкими.

Формация *Eleochariteta uniglumis*

Формация образована факультативным галофитом с евразийскоамериканским бореальным распространением — *Eleocharis uniglumis*.

Вид-эдификатор в основном образует сообщества в умеренных широтах, которые известны на побережьях Белого (Babina, 2002; Sergienko, 2008; Moseev, Sergienko, 2020), Балтийского (Siira, 1987), Норвежского морей (Thannheizer, 1991).

Ассоциация *Eleocharitetum uniglumis*
(табл. 11, оп. 11–12)

Состав и структура. Ассоциация выделена по двум описаниям сообществ с ярко выраженным доминированием гигрофильного вида *Eleocharis uniglumis* (проективное покрытие 70–90%). Встречается гигрофильный *Hippuris tetraphylla*.

Экология и распространение. В устье р. Индиги сообщества занимают небольшие соленые озера на маршах уровня влияния сизигийных приливов с илистым грунтом. Они отмечены на юго-востоке Двинского залива Белого моря (Sergienko, Moseev, 2020). Известны на западном побережье Белого моря (Babina, 2002), на Балтике (Siira, 1987) и побережье Норвежского моря (Thannheizer, 1991). На п-ове Канин сообщества встречаются в устье р. Несь Мезенского залива (Korchagin, 1935). Сообщества также приводятся для оз. Мелкое в устье р. Чёши и осушек устья р. Сёмжи (Miskevich et al., 2014). Описанные в устье р. Индиги сообщества с доминированием *Eleocharis uniglumis*, как и сам вид, обнаружены нами за пределами известной северной границы ареала. На территории Ненецкого автономного округа являются редкими, требуется их охрана.

Формация *Festuceta rubrae* (табл. 12, оп. 1–5)

Формация приморских лугов высокого уровня. Она образована сообществами толерантного к засолению почв вида с евразитскоамериканским бореальным распространением — *Festuca rubra* s. str. Сообщества с доминированием *Festuca rubra* получают широкое распространение на побережьях к западу от юго-восточного побережья Баренцева моря (Korchagin, 1935; Moseev, Sergienko, 2020) и южнее описаны почти по всему побережью Белого моря (Babina, 2002; Koroleva et al., 2011). Также на севере *Festuca rubra* выступает ценозообразователем вдали от морских побережий на пойменных лугах (Parinova et al., 2013).

Ассоциация *Festucetum rubrae herbosum*
(табл. 12, оп. 1–5)

Syn.: *Festucetum rubrae* Almquist 1929

Состав и структура. Ассоциация объединяет олигодоминантные сообщества с числом видов 5–6. С проективным покрытием 50–70% доминирует невысокий злак *Festuca rubra*, образующий верхний ярус высотой 30–40 см, в котором часто содоминирует *Sonchus humilis* (проективное покрытие 10–30%). Нижний ярус образован *Potentilla egedei* (проективное покрытие 10–15%) и вегетативными побегами других многолетних трав: *Comarum palustre*, *Plantago subpolaris*, *Stellaria humifusa*, *Triglochin maritimum*.

Экология и распространение. Сообщества ассоциации занимают марши высокого уровня, где влияние моря ослаблено, а проникновение морских вод возможно лишь в нагоны. Близкие по составу и структуре сообщества в рангах разных вариантов и субассоциаций в составе ассоциации *Festucetum rubrae* Almquist 1929 описаны на п-ове Канин (Moseev, Sergienko, 2020), на западном (Babina, 2002) и северном (Koroleva et al., 2011) побережье Белого моря. На полуострове Канин они также описаны в устье р. Несь (Korchagin, 1935). В устье р. Индиги вид *Festuca rubra*, как и его сообщества, встречаются на северной границе ареала.

В ранге этой ассоциации по набору содоминантов *Festuca rubra* мы выделяем 2 субассоциации: *Festucetum rubrae* subass. *sonchutosum humilis* и *Festucetum rubrae* subass. *potentillosum egedae*.

Субассоциация *Festucetum rubrae* subass. *sonchutosum humilis*
(табл. 12, оп. 1–3)

В сообществах с *Festuca rubra* содоминирует *Sonchus humilis*. Нижний ярус образуют галофиты *Potentilla egedei*, *Plantago subpolaris*, *Stellaria humifusa*. Ценозы занимают высокие марши на мысе Корга-Нос и у р. Индига, где находятся под влиянием нагонов. Судя по содоминированию галофитов, почвы на участках их местообитаний засолены.

Субассоциация *Festucetum rubrae* subass. *potentillosum egedae*
(табл. 12, оп. 4–5)

В сообществах этой субассоциации *Festuca rubra* содоминирует с *Comarum palustre*, *Triglochin maritimum*, *Parnassia palustris*. Ценозы занимают высокие марши на более увлажненных участках

по сравнению с предыдущей субассоциацией в устье реки Большая Щелиха.

Формация *Cariceta rariflorae* (табл. 12, оп. 6–9)

Формация образована толерантным к засолению почвы и воды видом с арктическим циркумполярным распространением — *Carex rariflora*. Вид обычно выступает ценозообразователем в тундровой зоне, часто в заболоченных местообитаниях (Lavrinenko et al., 2016a), проникает на морские побережья (Sergienko, 2008).

Ассоциация *Caricetum rariflorae subpurum* (табл. 12, оп. 6–9)

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 3–5. Основной доминант и единственный диагностический вид — *Carex rariflora* (проективное покрытие 50–60%). В состав сообществ входят и другие гигрофильные виды: *Agrostis straminea*, *Comarum palustre*, *Dupontia fisheri*, *Nordosmia frigida*, *Parnassia palustris*, *Trisetum litoralis*.

Экология и распространение. Сообщества занимают сырые луговины высоких маршей в вершине устья р. Янгаяха и в устье р. Большая Щелиха — притоков р. Индиги, где тяготеют к экотонным зонам между маршами и тундрой. Под покровом трав формируются торфянистые грунты. К настоящему времени накоплено немного описаний сообществ с доминированием *Carex rariflora* на морских побережьях, но известно, что такие сообщества описаны на Чукотке (Sergienko, 2008).

Водная и прибрежно-водная растительность опресненных лагунных озер и осушек в вершинах эстуариев

Формация *Магносарцета* (табл. 13, оп. 1–13)

Обширная формация крупноосочников, которая объединяет сообщества с доминированием высоких гидрофильных пресноводных видов осок — *Carex aquatilis* s. str., *C. acuta*, *C. rostrata*, *C. vesicaria*. Как показывают исследования, в вершинах устьев рек на побережьях Белого и Баренцева морей часты сообщества толерантного к засолению вида с евразийско-американским бореальным распространением: *Carex aquatilis* и его подвида с циркумполярным арктическим распространением: *Carex aquatilis* subsp. *stans* (= *Carex concolor*) (Moseev, Sergienko,

2017, 2020; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). В устье р. Индиги в ранге формации мы выделяем 2 ассоциации, отличающиеся по видовому составу субдоминантов — *Caricetum aquatilis* и *Caricetum aquatilis comarosum palustris*.

Ассоциация *Caricetum aquatilis subpurum* (табл. 13, оп. 1–6)

Syn.: *Caricetum aquatilis* Savich 1926

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 2–4. С покрытием 20–80% доминирует единственный диагностический вид *Carex aquatilis*. Ввиду опреснения вод встречаются в основном гигрофильные виды растений гликофитов: *Arctophila fulva*, *Caltha palustris*, *Trisetum litorale*.

Экология и распространение. В устье р. Индиги сообщества описаны в разных местообитаниях. Они занимают узкие илисто-песчаные осушки вершины эстуария, покрываемые водами приливов с минерализацией — 346 мг/л, в устье притока Иевки, где соседствуют с сообществами ассоциации *Arctophiletum fulvae* и берега озер с высокоминерализованными водами до 1000 мг/л. У поселка Индиги описаны на солончатом марше вблизи коренного берега с выраженным терригенным стоком. В эколого-динамическом ряду они обычно сменяют сообщества галофитной растительности по направлению от моря к вершинам эстуариев, что также наблюдается в устьях других рек Белого и Баренцева морей, в том числе рек Чижи и Чёши на полуострове Канин (Moseev, Sergienko, 2020). Широко распространены в пресных водоемах лесной зоны севера России (Teteryuk, 2011).

Тип сообществ *Carex aquatilis* + *Hippuris* × *lanceolata* (табл. 13, оп. 7)

Состав и структура. В сообществе с покрытием 20% доминируют *Carex aquatilis* и *Hippuris* × *lanceolata*. Обильна *Arctophila fulva*.

Экология. Сообщество выделено в прибрежье небольшого озера с высокоминерализованными водами. Формируется на илистых грунтах.

Ассоциация *Caricetum aquatilis comarosum palustre* (табл. 13, оп. 8–13)

Syn.: *Caricetum aquatilis* Savich 1926

Состав и структура. Ассоциация объединяет олигодоминантные сообщества с числом видов 4–6. Хорошо выделяется по содоминированию

гигрогелофитов — *Carex aquatilis* (проективное покрытие 20–70%) и *Comarum palustre* (проективное покрытие 10–50%). С высоким постоянством в сообщества входит гигрофильный злак *Dupontia fisheri* (проективное покрытие 10–15%). Встречаются *Calamagrostis purpurea*, *Caltha palustris*, *Equisetum palustris*, *Festuca rubra*, *Parnassia palustris*, *Trisetum litorale*. В некоторых сообществах на дне обильен водный мох *Scorpidium* sp. (проективное покрытие до 20%).

Экология и распространение. Сообщества занимают побережья мелководных озер до глубины 10–30 см с торфянистыми грунтами, где соленость достигает 11.2‰. В устье р. Большой Щелихи также отмечены в сырых микродепрессиях экотонной зоны между маршами и тундрой. В эколого-динамическом ряду сменяют галофитную растительность маршей по направлению от моря к вершинам эстуариев. Распространение, предположительно, как и у предыдущей ассоциации.

Формация *Arctophileta fulvae* (табл. 13, оп. 14–16)

Формация образована толерантным к засолению грунта и воды видом с циркумполярным арктическим распространением — *Arctophila fulva*. Сообщества с доминированием *Arctophila fulva* типичны для влажных местообитаний тундровой зоны Евразии и Северной Америки (Matveyeva, 1998; Rebristaya, 2013). Но, как показывают исследования, такие сообщества встречаются и на маршах, опресненных водами рек и терригенным стоком (Sergienko, 2008; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018).

Ассоциация *Arctophiletum fulvae* (табл. 13, оп. 14–16)

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества с числом видов 1–3. С покрытием 50–80% доминирует гигрофильный злак *Arctophila fulva* — частый обитатель водоемов и водотоков тундры. Другие макрофиты — *Caltha palustris*, *Hippuris tetraphylla*, *Rumex aquaticus* встречаются в сообществах с небольшим обилием.

Экология и распространение. В устье реки Индиги сообщества занимают сырые солоноватые марши, где выражено опреснение грунтов терригенным стоком со склонов коренных

берегов. Они подтапливаются водами сизигийных приливов. В вершине устья реки Иевки эти ценозы занимают узкие песчаные осушки, ежедневно покрываемые водами приливом с минерализацией — 346 мг/л. В устье р. Хыльчую (Печорская губа) сообщества ассоциации формируются на песчаных осушках солоноватых маршей (Moseev et al., 2022). Сообщества ассоциации встречаются в устьях и других рек юго-восточного побережья Баренцева моря (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018), а также в устьях рек Чукотского и северной части Берингова моря (Sergienko, 2008).

Формация *Myriophylleta sibirici* (табл. 14, оп. 1–7)

Формация образована погруженным в воду макрофитом с евросибирским бореальным распространением — *Myriophyllum sibiricum*, устойчивым к слабосоленовой воде. Сообщества этой формации на территории Европейской России и в Сибири встречаются в таежных озерах (Teteryuk, 2011). Тяготеют к таежным озерам с эвтрофикацией вод. Как показывают исследования, они встречаются и в небольших озерах морских побережий (Miskevich et al., 2014; Lavrinenko, Dyachkova, 2021).

Ассоциация *Myriophylletum sibirici* (табл. 14, оп. 1–7)

Состав и структура. Ассоциация объединяет монодоминантные сообщества *Myriophyllum sibiricum* (проективное покрытие 10–80%). Из других видов встречаются *Carex aquatilis*, *Ranunculus eradicatorum*, а на дне — водоросли рода *Vaucheria*.

Экология и распространение. Сообщества занимают мелководные озера площадью водного зеркала менее 1 га, расположенные на маршах верхнего уровня. Грунты илистые, глубины в прибрежье — 20–50 см. Встречаются в таежных озерах Республики Коми (Teteryuk, 2011), в малых озерах дельты р. Печоры (Lavrinenko, Dyachkova, 2021). На маршах высокого уровня сообщества описаны в озерах эстуария р. Чижи на п-ове Канин (Miskevich et al., 2011), где вид *Myriophyllum sibiricum* изначально был ошибочно определен как родственный *Myriophyllum spicatum*.

ОБСУЖДЕНИЕ

Галофитная растительность эстуария р. Индиги разнообразна (табл. 15, 16). На аккумулятивных берегах Индиги приморские сообщества занимают различные типы биотопов: соленые и солоноватые марши, пляжи и дюны, осушки в вершинах эстуариев, соленые озера. В составе и структуре растительности устья р. Индиги, как и в составе и структуре её сообществ, обнаруживаются как сходства, так и свои аспекты, отличающие данную территорию от других частей арктического побережья.

Осушки соленых маршей покрывают сообщества следующих ассоциаций: **Caricetum subspathaceae herbosum**, **Caricetum subspathaceae potentillosum egedae**, **Triglochinum maritimi**, **Plantaginetum subpolaris**, **Sonchusetum humilis atriplexosum nudicaulis** ass. nov., **Caricetum glareosae subpurum**, **Caricetum glareosae potentillosum egedae**, **Caricetum mackenziei**.

Для осушек солоноватых маршей характерны сообщества следующих ассоциаций: **Alopecuretum arundinacei**, **Caricetum salinae**, **Caricetum salinae comarosum palustre**, **Caricetum rariflorae**, **Eleocharitetum uniglumis**, **Festucetum rubrae potentillosum egedae**, **Juncetum gerardii herbosum**.

В соленых и солоноватых озерах формируются гидрофитные сообщества ассоциаций: **Hippuridetum tetraphyllae** и **Myriophylletum sibirici**. Причем первые характерны для водоемов на соленых маршах, вторые — для водоемов на солоноватых маршах.

Осушки в вершинах эстуариев заняты гидрофитной растительностью, образованной сообществами ассоциаций: **Arctophiletum fulvae**, **Caricetum aquatilis subpurum**, **Caricetum aquatilis comarosum palustre**.

К пляжам приурочены сообщества псаммофитона, объединенные в ассоциации: **Honckenyetum peploidis**, **Lathyretum japonici herbosum**, **Leymetum arenarii honckeniosum peploidis**, **Leymetum arenarii lathyrosom japonici**.

Растительность эстуария р. Индиги сходна с растительностью соседних районов: побережья Печорской губы и эстуариев рек Чижи и Чёши на полуострове Канин (рис. 2), что проявляется в распространении сообществ общих

ассоциаций: **Leymetum arenarii lathyretosum japonici**, **Caricetum subspathaceae potentillosum egedae**, **Caricetum glareosae potentillosum egedae**, **Hippuridetum tetraphyllae**. Первая из них в значительной степени покрывает пляжи, а три последние ассоциации занимают значительные площади на соленых маршах, что еще раз показывает наличие общих черт в формировании галофитной растительности.

По устью реки Индиги проходит северная граница ареалов многих приморских видов с бореальным распространением и образуемых ими сообществ, объединенных в ассоциации. Они уже не часты в устье р. Индиги, и в большинстве из них нам удалось выполнить не более 5 описаний, но занимают большие площади на маршах эстуариев рек п-ова Канин. Это сообщества ассоциаций: **Triglochinum maritimi**, **Sonchusetum humilis atriplexosum nudicaulis** ass. nov., **Plantaginetum subpolaris**, **Alopecuretum arundinacei herbosum**, **Juncetum gerardii herbosum**, **Festucetum rubrae potentillosum egedae**. На северной границе ареала описаны сообщества ассоциации **Myriophylletum sibirici**, известные и в водоемах солоноватых маршей эстуария р. Чижи на п-ове Канин (Miskevich et al., 2011). Значительные площади на соленых маршах р. Индиги и полусторова Канина занимают ценозы ассоциации **Caricetum subspathaceae herbosum**, которые мы не описывали в Печорской губе. Они обычны на морских побережьях Арктики (Sergienko, 2008; Matveeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Сообщества ассоциации **Triglochinum maritimi** восточнее р. Индиги на юго-восточном побережье Баренцева моря описаны только в Хайпудырской губе Баренцева моря (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). На осушках вершин эстуариев и в приморских озерах большие площади занимают ценозы ассоциаций **Caricetum aquatilis subpurum**, **Caricetum aquatilis comarosum palustris**, которые также формируются в таких же биотопах и на п-ове Канин (Moseev, Sergienko, 2020). Нами встречены сообщества с доминированием подвида *Carex aquatilis* subsp. *stans* в вершинах устьев малых рек (Дресвянка, Хыльчуя) южного побережья Печорской губы, однако геоботанические описания не опубликованы (Moseev, 2015).

Близ эстуария р. Индиги выделены ассоциации, не отмеченные на п-ове Канин и в Печорской

губе: *Lathyretosum japonici herbosum*, *Honckenyetum peplidis*, *Caricetum glareosae subpurum*, *Caricetum salinae herbosum*, *Caricetum salinae comarosum palustrae*, *Eleocharietum uniglumis*, *Caricetum rariflorae*. Из них сообщества *Lathyretosum japonici herbosum* встречаются на юго-восточном побережье Белого моря, *Honckenyetum peplidis* — формируются на пляжах Новой Земли (Miskevich et al., 2011). Близкие по составу сообщества ассоциаций *Caricetum glareosae subpurum* и *Caricetum salinae herbosum* известны в других локалителях юго-восточного побережья Баренцева моря (Matveeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). Сообщества ассоциации *Caricetum rariflorae subpurum* ранее описаны на побережьях Берингова и Чукотского морей (Sergienko, 2008).

Мы выделили новую ассоциацию *Caricetum salinae comarosum palustrae* ass nov., сообщества которой занимают солоноватые марши. Близкие по составу и структуре сообщества с высоким обилием и постоянством *Carex salina* и *Comarum palustre* ранее описаны на солоноватых маршах юго-восточного побережья Баренцева моря (Lavrinenko, Lavrinenko, 2018). На мысе Корга-Нос нами отмечены сообщества субассоциации *Leymetum arenarii lathyretosum japonici* subass. *parnassiosum palustris* subass. nov. с доминированием *Parnassia palustris*, аналоги которой ранее не приводились для побережий арктических морей.

Галофитная растительность эстуария р. Индиги близка по структуре растительности западного побережья Белого моря (Babina, 2002). Отмечаются черты сходства галофитной растительности эстуария р. Индиги и с другими районами на юго-восточном побережье Баренцева моря (Matveyeva, Lavrinenko, 2011; Lavrinenko, Lavrinenko, 2018), на северном побережье Белого моря и побережье Баренцева моря на Кольском полуострове (Koroleva et al., 2011; Попова et al., 2017), эстуариями рек Несь, Мгла и Вижас на юге п-ва Канин (Korchagin, 1935), побережьями Чукотского и Берингова морей (Sergienko, 2008), побережьем залива Корфа Берингова моря (Neschataeva et al., 2014).

Изменение засоленности почв и солености воды влечет за собой смену растительных сообществ по эстуарию р. Индиги, что отражается в строении эколого-динамических рядов приморской растительности. На морской

границе эстуария реки Индиги, где соленость воды достигает 19.2–29.1‰, в составе растительности основные площади занимают сообщества ассоциаций соленых маршей с доминированием облигатных галофитов: *Caricetum subspathaceae herbosum*, *Caricetum subspathaceae potentillosum egedae*, *Triglochin etum maritimi*, *Plantaginetum subpolaris*, *Caricetum glareosae subpurum*, *Caricetum glareosae potentillosum egedae*, *Caricetum mackenziei* и соленых озер на маршах: *Hippuridetum tetraphyllae*. В вершине эстуария реки Индиги, где соленость понижается до 5.7–11‰, соленые марши сменяются солоноватыми, господствуют сообщества ассоциаций с доминированием факультативных галофитов: *Caricetum salinae herbosum*, *Caricetum salinae comarosum palustrae*, *Caricetum rariflorae*. В вершине устья притока Иевка, где общая минерализация воды уменьшается до 346 мг/л, узкие приливные осушки занимают пресноводные сообщества: *Arctophiletum fulvae*, *Caricetum aquatilis subpurum*, *Caricetum aquatilis comarosum palustris*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сообщества галофитной растительности эстуария р. Индиги объединены нами в 23 ассоциации в составе 18 формаций: *Alopecureta arundinacei*, *Arctophileta fulvae*, *Cariceta aquatilis*, *Cariceta glareosae*, *Cariceta mackenziei*, *Cariceta rariflorae*, *Cariceta salinae*, *Cariceta subspathaceae*, *Eleochariteta uniglumis*, *Festuceta rubrae*, *Hippurideta tetraphyllae*, *Honckenyeteta peplidis*, *Junceta gerardii*, *Lathyreta japonici*, *Leymeta arenarii*, *Myriophylleta sibirici*, *Plantagineteta subpolaris*, *Sonchuseteta humilis*, *Triglochineta maritimi*. Также выделено 16 типов сообществ, которым не присвоен ранг ассоциации: *Leymus arenarius* + *Festuca arenaria* + *Honckenya peploides*, *Leymus arenarius* + *Sonchus humilis* + *Honckenya peploides*, *Leymus arenarius* + *Dianthus superbus*, *Leymus arenarius* + *Ceratodon purpureus*, *Lathyrus japonicus* + *Leymus arenarius* + *Ceratodon purpureus*, *Potentilla egedei* + *Triglochin maritimum* + *Stellaria humifusa*, *Atriplex nudicaulis* + *Potentilla egedei* + *Sonchus humilis*, *Atriplex nudicaulis* + *Sonchus humilis* + *Puccinellia pulvinata*, *Tripolium pannonicum* + *Plantago subpolaris* + *Alopecurus arundinaceus*, *Plantago subpolaris* + *Puccinellia phryganodes*, *Carex glareosa* + *Festuca rubra* +

Dupontia psilosantha, Carex glareosa + Dupontia psilosantha + Parnassia palustris, Carex glareosa + Potentilla egedei + Sonchus humilis, Caricetum mackenziei + Carex subspathacea + Warnstorfia exannulata, Alopecurus arundinaceus + Potentilla egedei, Carex aquatilis + Hippuris × lanceolata.

Значительное разнообразие ассоциаций морских побережий в эстуарии р. Индиги связано с доминированием здесь некоторых бореальных видов на северной границе ареала: *Alopecurus arundinaceus*, *Atriplex nudicaulis*, *Carex aquatilis*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus gerardii*, *Myriophyllum sibiricum*, *Plantago subpolaris*, *Sonchus humilis*, *Triglochin maritimum*, а также арктических и гипоарктических видов галофитов: *Arctophila fulva*, *Carex glareosa*, *C. mackenziei*, *C. salina*, *C. subspathacea*, *Dupontia psilosantha*, *Hippuris tetraphylla*, *Honckenya peploides*, *Lathyrus japonicus*.

Галофитная растительность эстуария р. Индиги сходна с таковой в эстуариях рек п-ова Канин и Печорской губы, но есть и некоторые ассоциации, сообщества которых там не описаны: **Lathyretum japonici herbosum, Honckenyetum peploidis, Caricetum glareosae subpurum, Caricetum salinae herbosum, Caricetum salinae comarosum palustrae, Eleocharitetum uniglumis, Caricetum rariflorae**, в том числе и одна новая субассоциация — **Leymetum arenarii lathyrosom japonici subass. parnassiosum palustris**.

Результаты наших исследований дополняют сведения о приморской растительности юго-восточного побережья Баренцева моря, что важно для понимания, как её целостной картины, так и решения научных, природоохранных вопросов и задач хозяйственного использования.

Многие сообщества описанных синтаксонов можно признать редкими, так как доминирующие в их составе виды произрастают в устье р. Индиги на северной границе ареала, таковы: **Triglochininetum maritimi, Plantaginetum subpolaris, Sonchusetum humilis atriplexosum nudicaulis, Alopecuretum arundinacei, Juncetum gerardii herbosum, Myriophylletum sibirici**. Редкой мы признаем и новую субассоциацию **Leymetum arenarii lathyrosom japonici subass. parnassiosum palustris**.

Ассоциация **Eleocharitetum uniglumis** впервые описана за пределами известной до настоящего

времени северной границы ареала. Для этих сообществ, как и доминирующих видов, входящих в их состав, рекомендуется охрана на региональном уровне.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках темы государственного задания № FMWE-2021-0006. Экспедиционные работы выполнены при поддержке гранта Автономной некоммерческой организации «Экспертный Центр — Проектный Офис Развития Арктики (ПОРА)» № 297-Г.

Выражаем отдельные благодарности: главному специалисту Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (Северо-Западное отделение) Александру Евгеньевичу Яковлеву за помощь в полевых исследованиях в устье р. Индиги, к. б. н. Алексею Васильевичу Кравченко за помощь в определении видов сосудистых растений, к. б. н. Елене Юрьевной Чураковой за помощь в определении мхов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Adam P. 1993. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press. 476 p.
- [Babina] Бабина Н.В. 2002. Галофитная растительность западного побережья Белого моря. — Раст. России. 3: 3—12.
<https://doi.org/10.31111/vegus/2002.03.3>
- Bakker J.P. 2014. Ecology of salt marshes. 40 years of research in the Wadden Sea. «Waddenacademie», Leeuwarden the Netherlands. 53 p.
- [Breslina] Бреслина И.П. 1978. Орнитофильная флора островов Кандакшского залива Белого моря. — Экология. 2: 88—101.
- [Belikov et al.] Беликов С.Е., Горин С.Л., Иванов А.Н., Краснов Ю.В., Кулангиев А.О., Лашманов Ф.И., Макаров А.В., Попов А.В., Сергиенко Л.А., Шредерс М.А. 2011. Атлас биологического разнообразия морей и побережий Российской Арктики. Москва.
- Chapman V.I. 1964. Coastal vegetation. N. Y. 245 p.
- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- Dierßen K. 1996. Vegetation Nordeuropas. Stuttgart. 838 S.
- [Lavrinenko, D'yachkova] Лавриненко О.В., Дьячкова Т.В. 2021. Водная и прибрежно-водная растительность эстуария реки Печоры и водоемов прилегающих тундр. — Труды Кольского научного центра РАН. 12 (9): 35—44.
<https://doi.org/10.37614/2307-5252.2021.6.12.9.004>

- [Golub et al.] Голуб В.Б., Соколов Д.Д., Сорокин А.Н. 2003. Приморские растительные сообщества Кандалакшского заповедника и прилегающих территорий. — Заповедное дело. 11: 68–86.
- [Grokhlina, Khanina] Грохлина Т.И., Ханина Л.Г. 2015. О компьютерной обработке геоботанических описаний по экологическим шкалам. — В сб.: Математическое моделирование в экологии: Мат. 4-й нац. науч. конф. с международн. участием. Ответственный редактор А.С. Комаров, 18–22 мая 2015 г. Пущино, ИФХиБПП РАН: 63–64.
- Hulten E., Fries M. 1986. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer. Vol. I–III Königstein: Koeltz Scientific Book.
- [Korchagin] Корчагин А.А. 1935. Растительность морских аллювиев Мезенского залива и Чешской губы (луга и луговые болота). — Acta institut Botanic Academy Sci URSS ser. III. Facs. 2: 223–333.
- [Koroleva et al.] Королева Н.Е., Чиненко С.В., Сортланд Э.Б. 2011. Сообщества маршей, пляжей и приморского пойменного эфемеретума Мурманского, Терского и востока Кандалакшского берега (Мурманская область). — Фиторазнообразие Восточной Европы. 9: 26–62.
- [Lavrinenko, D'yachkova] Лавриненко О.В., Дьячкова Т.В. 2021. Водная и прибрежно-водная растительность эстуария реки Печоры и водоемов прилегающих тундр. — Труды Кольского научного центра РАН. 12(6): 35–44.
- [Lavrinenko, Lavrinenko] Лавриненко О.В., Лавриненко И.А. 2018. Классификация растительности соленых и солоноватых маршей Большеземельской тундры (побережье Баренцева моря). — Фиторазнообразие восточной Европы. XII(3): 82–143. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10028>
- [Lavrinenko et al.] Лавриненко О.В., Матвеева Н.В., Лавриненко И.А. 2016a. Сообщества класса Scheuchzeria–Caricetea nigrae (Nordh. 1936) Tx. 1937 в восточноевропейских тундрах. — Раст. России. 28: 55–88.
- [Lavrinenko et al.] Лавриненко О.В., Петровский В.В., Лавриненко И.А. 2016b. Локальные флоры островов и юго-восточного побережья Баренцева моря. — Бот. журн. 101(10): 1144–1190. <https://doi.org/10.1134/S0006813616100033>
- [Leont'yev et al.] Леонтьев О.К., Никифоров Л.Г., Сафьянов Г.А. 1975. Геоморфология морских берегов. М. 336 с.
- [Leskov] Лесков А.И. 1936. Геоботанический очерк приморских лугов Малоземельского побережья Баренцева моря. — Бот. журн. 21(1): 96–116.
- [Matveyeva] Матвеева Н.В. 1998. Зональность в растительном покрове Арктики. Санкт-Петербург. 220 с.
- [Matveyeva, Lavrinenko] Матвеева Н.В., Лавриненко О.В. 2011. Растительность маршей северо-востока Малоземельской тундры. — Раст. России. 17–18: 45–69. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2011.17-18.45>
- [Miskevich et al.] Мискевич И.В., Котова Е.И., Мосеев Д.С. 2023. Исследования маргинального фильтра мезоприливного эстуария р. Индиги в Баренцевом море. — Океанология. 63(3): 496–498.
- [Miskevich et al.] Мискевич И.В., Мосеев Д.С., Брызгалов В.В. 2014. Исследование экосистем эстуариев рек Чижа и Чеша на полуострове Канин. Архангельск. 108 с.
- [Miskevich et al.] Мискевич И.В., Мосеев Д.С., Самохина Л.А. 2011. Острова Петуховского архипелага в проливе Карские Ворота: История, природа, экология. Комплексная экспедиция «По следам Поморов». Архангельск. 75 с.
- [Moseev] Мосеев Д.С. 2015. Растительные сообщества побережья Печорской губы Баренцева моря между устьями рек Хыльчую и Дресвянка. — В сб.: Труды Архангельского центра РГО. Архангельск. 3: 266–276.
- [Moseev, Sergienko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2016a. Растительный покров солоноватых приливных устьев малых рек юго-востока Двинского залива Белого моря. — Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та. 2(155): 25–37.
- [Moseev, Sergienko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2016b. Структура растительного покрова юго-восточного побережья Белого моря (залив Сухое Море). — Hortus botanicus. 11: 57–71. <https://doi.org/10.15393/j4.art.2016.3242>
- [Moseev, Sergienko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2017. Растительный покров маршей устьевой области реки Тапшеньги Онежского залива Белого моря. — Вестник Института биологии Коми научного центра РАН. 4: 2–11.
- [Moseev, Sergienko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2020. Приморская растительность эстуариев рек на полуострове Канин. — Раст. России. 39: 47–34. <https://doi.org/10.31111/vegrus/2020.39.47>
- [Moseev et al.] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А., Паринова Т.А., Волков А.Г. 2021. Галофитная растительность южного побережья Печорской губы. — Бот. журн. 106(11): 10–25.
- [Moseev et al.] Mosseev D.S., Sergienko L.A., Parinova T.A., Volkov A.G. 2022. Halophyllous Vegetation of the Southern Coast of the Pechora Bay. — Doklady Biological Sciences. 507: 341–356. Russian Text 2021, published in Botanicheskii Zhurnal. 2021. 106(11): 1050–1065. <https://doi.org/10.1134/S0012496622060126>
- [Nauchno...] 1989. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Архангельская и Вологодская области, Коми АССР. Кн. 1. Многолетние данные. Серия 3. Ч. 1–6. Вып. 1. Л. 484 с.

- [Neshatayev] Нешатаев В.Ю. 2001. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры. — Раст. России. 1: 62–70.
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2001.01.62>
- [Neshatayeva et al.] Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Кораблев А.П., Кузьмина Е.Ю. 2014. Растительность приморских маршей побережья залива Корфа (Олютарский район Камчатского края). — Бот. журн. 99(8): 868–894.
<https://doi.org/10.1134/S1234567814080023>
- Nordhagen R. 1954. Studies on the vegetation of salt and brackish marshes in Finnmark (Norway). — *Vegetatio*. 5: 381–394.
<https://doi.org/10.1007/BF00299592>
- [Orlovskaya] Орловская Н.В. 1997. Приморские флоры Восточно-Европейской Арктики, характеристика и анализ: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. Сыктывкарский ун-т. Сыктывкар. 19 с.
- [Orlovskaya] Орловская Н.В. 2007. Флора известняков устья реки Индиги (Архангельская область). — Бот. журн. 92(12): 1885–1895.
- [Parinova et al.] Паринова Т.А., Наквасина Е.Н., Сидорова О.В. 2013. Луга островной поймы низовий Северной Двины. Архангельск. 146 с.
- [Porova et al.] Попова К.Б., Чередниченко О.В., Разумовская А.В. 2017. Классификация приморской растительности полуостровов Рыбачий и Средний (побережье Баренцева моря). — Раст. России. 31: 77–92.
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2017.31.77>
- Rebassoo H.E. 1975. Sea-shore plant communities of the Estonian island (tables). Tartu. 177 p.
- [Rebristaya] Ребристая О.В. 2013. Флора полуострова Ямал. Современное состояние и история формирования. СПб. 312 с.
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical.
- [Sergienko] Сергиенко Л.А. 2008. Флора и растительность побережий Российской Арктики и сопредельных территорий. Петрозаводск. 225 с.
- Sergienko L.A., Moseev D.S. 2020. Coastal Wetlands of the White Sea. Peculiarities of Vegetation Structure Under the Influence of Hydrological Factors. — *Handbook of Halophytes. From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture*. Springer Link. P. 1–21.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-17854-3_33-1
- Shipunov A.B. 2015. *Plantago schrenkii* is *P. maritima*: Morphological and Molecular Evidence. — *Annales Botanici Fennici*. 52(1–2): 33–37.
<https://doi.org/10.5735/085.052.0205>
- Siira J. 1987. On the vegetation of the ecology of saline and brackish marshes in Finnmark (Norway). — *Aquilo. Ser. Bot.* 24: 15–36.
- [Sorokin, Golub] Сорокин А.Н., Голуб В.Б. 2007. Растительные сообщества союза *Matricarion maritimi* all. nov. на берегах северных морей Европейской России. — Фиторазнообразие Восточной Европы. 2: 3–16.
- [Teteryuk] Тетерюк Б.Ю. 2011. Водная и прибрежно-водная растительность озера Ямозеро (Республика Коми). — Раст. России. 19: 101–116.
- Thannheiser D. 1975. Biobachtungen zur Kustlenvegetation auf der westlichen kanadischen Arctis-Archipel. — *Polarforschung*. 45(1): 1–16.
- Thannheiser D. 1991. Die Kustenvegetation der arktischen und borealen Zone. — *Ber. d. Reinh.-Tuxen- Ges. Hannover*. 3: 21–42.
- Thannheiser D., Hellfritz K.-P. 1989. Die Vegetation der Salzwiesen auf den Quenn Charlotte Islands (Westkanada). — *Essener. Geogr. Arbeiten*. Paderborn. 17: 153–175
- [Vekhov, Georgievskiy] Вехов В.Н., Георгиевский А.Б. 1984. Луга Ковдского полуострова и острова Великого. — В сб.: Ботанические исследования в заповедниках РСФСР. М. С. 50–66.
- Wickham H. 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4_9

CLASSIFICATION OF VEGETATION OF THE BARENTS SEA COAST
AT THE MOUTH OF THE INDIGA RIVERD. S. Moseev^{a, #}, **L. A. Sergienko**^b, I. V. Miskevich^a, E. I. Kotova^a, A. G. Volkov^c,
T. A. Parinova^c^a*Shirshov Institute of Oceanology of SIO RAS
Nakhimovsky Ave., 36, Moscow, 117997, Russia*^b*Petrozavodsk State University, Institute of Biology, Ecology and Agricultural Technologies
Lenin Str., 33, Petrozavodsk, 185910, Russia*^c*Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov
Severnaya Dvina Emb., 17, Arkhangelsk, 163002, Russia*[#]*e-mail: viking029@yandex.ru*

Classification of coastal vegetation from the standpoint of the ecological-phytocoenotic approach at the estuary of the Indiga River, flowing into the southeastern part of the Barents Sea, is presented. On the base of 131 relevés of coastal vegetation, 23 associations in 18 formations were identified. The coastal vegetation in different biotopes differs in the structure and features of the phytocoenoses floristic composition. Based on the signs of vegetation cover, mesorelief, and hydrological features of the shores, the following biotopes were identified: saline and brackish marshes, beaches and dunes, tidal flats at the mouths of estuaries, saline and brackish lagoon lakes on marshes. The marches with 14 described associations have the highest phytocoenotic diversity. A phytocoenotic diversity of the beaches is noticeably less, 4 associations are described there. The vegetation background of the beaches is formed by the communities of the **Leymeta arenarii** formation, the vegetation background of the salty marshes is formed by the communities of the **Cariceta subspathaceae**, **Cariceta glareosae**, and **Cariceta mackenziei** formations. In saline lakes, large areas are occupied by communities of the **Hippurideta tetrphyllae** formation, and the communities of the **Triglochineta maritimi** and **Plantagineta subpolaris** formations are rare, the northern limit of their range runs approximately along the Indiga mouth. The vegetation of brackish marshes is mainly formed by the **Cariceta salinae herbosum**, **Junceta gerardii**, and **Cariceta rariflorae** communities. At the mouth of Indiga estuary, large areas are occupied by communities of the **Magnocariceta** formation. In the mouth of the Indiga, a little north of the range limit, communities of *Eleocharis uniglumis*, a rare species in the Nenets Autonomous Okrug, are described for the first time at the rank of association **Eleocharitetum uniglumis**. The aquatic vegetation of desalinated lagoon lakes is represented by the **Myriophylleta sibirici** formation. The halophyte vegetation of the Indiga River estuary is compared with the estuaries of the rivers of the Kanin Peninsula and the Pechora Bay. The ordination of geobotanical relevés shows a greater similarity of the coastal vegetation of the Indiga estuary with the estuaries of the rivers flowing on the Kanin Peninsula of the White and Barents Seas basins and with the vegetation of the rivers estuaries of the Pechora Bay coast.

The article has an electronic appendix (<https://journals.rcsi.science/0006-8136/issue/archive>).

Keywords: Barents Sea, Indiga River, halophytic vegetation, marshes, classification

ACKNOWLEDGEMENTS

The work was carried out within the framework of the state task theme No. FMWE-2021-0006. Field work was supported by the grant No. 297-G of the Autonomous non-profit organization "Expert Center – Project Office for the Development of the Arctic (PORA)".

We express special thanks to the chief specialist of the Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences (North-Western Branch) Alexander Evgenievich Yakovlev for help in field research at the

Indiga River mouth; to the Candidate of Biological Sciences Alexey Vasilyevich Kravchenko for help with identifying vascular plant species; to the Candidate of Biological Sciences Elena Yurievna Churakova for help with identifying mosses.

REFERENCES

Adam P. 1993. Saltmarsh Ecology. Cambridge University Press: 476 p.

- Babina N.V. 2002. Vegetation the halophytes of the western coast of the White Sea. — *Vegetation of Russia*. 3: 3–21 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2002.03.3>
- Bakker J.P. 2014. Ecology of salt marshes. 40 years of research in the Wadden Sea. “Waddenacademie”, Leeuwarden the Netherlands. 53 p.
- Belikov S.E., Gorin S.L., Ivanov A.N., Krasnov Yu.V., Kulangiev A.O., Lashmanov F.I., Makarov A.V., Popov A.V., Sergienko L.A., Shreders M.A. 2011. Atlas of the biological diversity of the seas and coasts of the Russian Arctic. Moscow. (In Russ.).
- Breslina I.P. 1978. Ornigiofil'naya flora ostrovov Kandalakshskogo zaliva Belogo morya [Ornigophilic flora of the islands of the Kandalaksha Bay of the White Sea]. — *Ekologiya*. 2: 88–101 (In Russ.).
- Chapman V.I. 1964. Coastal vegetation. N. Y. 245 p.
- Cherepanov S.K. 1995. Vascular plants of Russia and neighboring countries (within the former USSR). St. Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Dierßen K. 1996. Vegetation Nordeuropas. Stuttgart. 838 S.
- Lavrinenko O.V., D'yachkova T.V. 2021. Aquatic and semi-aquatic vegetation of the Pechora river estuary and water bodies of the surrounding tundra. — *Trudy Kol'skogo nauchnogo centra RAN*. 12 (9): 35–44.
<https://doi.org/10.37614/2307-5252.2021.6.12.9.004>
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth W., Werner W., Paulißen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Aufl. — *Scripta Geobot.* 18: 1–258.
- Golub V.B., Sokolov D.D., Sorokin A.N. 2003. Primoskie rastitel'nye soobshchestva Kandalakshskogo zapovednika i privileyutshchikh territoriy [Coastal plant communities of Kandalaksha reserve and adjacent territories]. — *Zapovednoye delo*. 11: 68–86 (In Russ.).
- Grokhlin T.I., Khanina L.G. 2015. O komp'yuternoy obrabotke geobotanicheskikh opisaniy po ekologicheskim shkalam [On computer processing of geobotanical descriptions on ecological scales]. — In: *Matematicheskoye modelirovaniye v ekologii: Materialy 4-y natsional'noy nauch. konf. s mezhdunarodnym uchastiyem*. Pushchino. P. 63–64 (In Russ.).
- Hulten E., Fries M. 1986. Atlas of North European vascular plants: north of the Tropic of Cancer. Vol. I–III. Königstein: Koeltz Scientific Book.
- Korolyova N.E., Chinenko S.V., Sortland E.B. 2011. Community marches, beaches and the coastal floodplain ephemerum Murmansk, Terskiy and Kandalakshskiy East coast (Murmansk oblast'). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 9: 26–62 (In Russ.).
- Korchagin A.A. 1935. Vegetation of marine alluvium of the Mezen Bay and of the Cheshskii Bay (meadows and meadows marshes). — *Tr. Botanicheskogo in-ta AN SSSR. Ser. 3. Geobotanika*. 2: 223–333 (In Russ.).
- Kafanov A.I., Ivanova M.B., Koltypin M.V. 2004. The state of knowledge of the intertidal of the Russian Far Eastern seas. — *Biologia morya*. 30(4): 320–330 (In Russ.).
- Lavrinenko O.V., D'yachkova T.V. 2021. Aquatic and coastal-aquatic vegetation of the Pechora River estuary and reservoirs of adjacent tundra. — *Trudy Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN*. 12(6): 35–44 (In Russ.).
- Lavrinenko O.V., Lavrinenko I.A. 2018. Classification of salt and brackish marshes vegetation of the Bolshezemel'skaya tundra (Barents Sea coastal). — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 12(3): 82–143 (In Russ.).
<https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10028>
- Lavrinenko O.V., Matveyeva N.V., Lavrinenko I.A. 2016a. Communities of the class Scheuchzerio-Caricetea nigrae (Nordh. 1936) Tx. 1937 in the East Euporean tundras. — *Vegetation of Russia*. 28: 55–88 (In Russ.).
- Lavrinenko O.V., Petrovskii V.V., Lavrinenko I.A. 2016b. Local flora of the Islands and the South-Eastern coast of the Barents Sea. — *Bot. Zhurn.* 101(10): 1144–1190 (In Russ.).
<https://doi.org/10.1134/S0006813616100033>
- Leont'yev O.K., Nikiforov L.G., Saf'yanov G.A. 1975. Geomorphology of sea coast. Moscow. 336 p. (In Russ.).
- Leskov A.I. 1936. Geobotanical sketch of coastal meadows Malozemelsky coast of the Barents Sea. — *Bot. Zhurn.* 21(1): 96–116 (In Russ.).
- Matveeva N.V. 1998. Zonality in Arctic vegetation cover. St. Petersburg. 220 p.
- Matveeva N.V., Lavrinenko O.V. 2011. Vegetation marshes North-East of the Malozemelskaya tundra. — *Vegetation of Russia*. 17–18: 45–69 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31111/vegrus/2011.17-18.45>
- Miskevich I.V., Moseev D.S., Bryzgalov V.V. 2014. A study of the ecosystems of the estuaries of the rivers Chizha and Chyosha on the Kanin Peninsula. *Arkhangelsk*. 108 p. (In Russ.).
- Miskevich I.V., Moseev D.S., Samokhina L.A. 2011. Complex expedition “In the footsteps of the Pomors”. *Arkhangelsk*. 100 p. (In Russ.).
- Miskevich I.V., Kotova E.I., Moseev D.S. Studies of the marginal filter of the mesopellic estuary of the Indig River in the Barents Sea. — *Okeanologiya*. 63(3): 496–498 (In Russ.).
- Moseev D.S. 2015. Vegetation communities of the Pechora Bay coast of the Barents Sea between the mouths of the Khylichuyu and Dresvyanka rivers. — In: *Trudy Arkhangelskogo tsentra Russkogo geograficheskogo obshchestva*. *Arkhangelsk*. 3: 266–276 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergiyenko L.A. 2016a. Vegetation cover of brackish tidal estuaries of small rivers in the south-east of the Dvinsky Bay of the White Sea. — *Uchyonye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2(155): 25–37 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergiyenko L.A. 2016b. Structure of vegetation cover of the southeastern coast of the White Sea (Suhoe More Sea Bay). — *Hortus botanicus*. 11: 57–71 (In Russ.).

- <https://doi.org/10.15393/j4.art.2016.3242>
- Moseev D.S., Sergienko L.A. 2017. Vegetation cover of marshes of the estuary region of the Tapshenga River of the Onega Bay of the White Sea. — *Vestnik Instituta biologii Komi nauchnogo centra RAN*. 4: 2–11 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergienko L.A. 2020. Coastal vegetation of the river estuaries of the Kanin peninsula. — *Vegetation of Russia*. 39: 47–74 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2020.39.47>
- Moseev D.S., Sergienko L.A., Parinova T.A., Volkov A.G. 2021. Halophyllous Vegetation of the Southern Coast of the Pechora Bay. — *Bot. Zhurn.* 106(11): 10–25 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergienko L.A., Parinova T.A., Volkov A.G. 2022. Halophyllous Vegetation of the Southern Coast of the Pechora Bay. — *Doklady Biological Sciences*. 507: 341–356. Russian Text 2021, published in *Botanicheskii Zhurnal*. 2021. 106(11): 1050–1065. <https://doi.org/10.1134/S0012496622060126>
- Nauchno-prikladnoy spravochnik po klimaty SSSR. Arkhangel'sk and Vologda regions, Komi ASSR. Kniga 1. Mnogoletniye dannye [Scientific and applied guide to the climate of the USSR. Arkhangel'sk and Vologda regions, Komi ASSR. Book 1. Multiyear data]. 1989. Ser. 3. Parts 1–6. Vol. 1. Leningrad. 484 p. (In Russ.).
- Neshatayev V.Yu. 2001. Proekt of the All-Russian code of phytosociological nomenclature. — *Vegetation of Russia*. 1: 62–70 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2001.01.62>
- Neshataeva V.Yu., Neshataev V.Yu., Korablev A.P., Kuz'mina E.Yu. 2014. Vegetation of coastal salt marshes of the gulf of Korf (Olutorsky district, Kamchatka territory). — *Bot. Zhurn.* 99(8): 868–894 (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S1234567814080023>
- Nordhagen R. 1954. Studies on the vegetation of salt and brackish marshes in Finnmark (Norway). — *Vegetatio*. 5: 381–394. <https://doi.org/10.1007/BF00299592>
- Orlovskaya N.V. 1997. Primorskije flory Vostochno-Evropeyskoy Arktiki, harakteristika i analiz [Coastal flora of the Eastern European Arctic, characteristics and analysis]: Abstr. Diss. ... Kand. Biol. Sci. Syktyvkarskiy un-t. Syktyvkar. 19 p. (In Russ.).
- Orlovskaya N.V. 2007. Flora of limestone at the mouth of the Indiga River (Arkhangel'sk region). — *Bot. Zhurn.* 92(12): 1885–1895 (In Russ.).
- Ogorodov S.A. 2003. Berega [Coasts]. — In: *Pechorskoe more sistemnye issledovaniya: gidrofizika, gidrologiya, optika, biologiya, khimiya, geologiya, ekologiya, sotsio-ekonomicheskie problemy*. Moscow. 502 p. (In Russ.).
- Parinova T.A., Nakvasina E.N., Sidorova O.V. 2013. Meadows of the island floodplain of the lower reaches of the Northern Dvina. Arhangel'sk. 146 p. (In Russ.).
- Popova K.B., Cherednichenko O.V., Razumovskaya A.V. 2017. Classification of coastal vegetation of the Rybachy and Sredny peninsulas (Barents Sea coast). — *Vegetation of Russia*. 31: 77–92 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/vegrus/2017.31.77>
- Rebassoo H.E. 1975. Sea-shore plant communities of the Estonian island (tables). Tartu. 177 p.
- Krasnaya kniga Neneckogo avtonomnogo okruga [The Red Book of the Nenets Autonomous Okrug]. 2020. Nar'yan-Mar. 450 p. (In Russ.).
- Rebristaya O.V. 2013. Flora of the Yamal Peninsula. Modern state and history of the formation. St. Petersburg. 312 p. (In Russ.).
- R Core Team. 2019. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical.
- Rieley J., Page S. 1990. Salt marshes and sand dunes. — In: *Ecology of plant communities. A phytosociological account of the British vegetation*. New York. 178 p.
- Safronova I.N., Yurkovskaya T.K. 2015. Zonal regularities of vegetation cover on plains of European Russia and their cartographic representation. — *Bot. Zhurn.* 100(11): 1121–1141 (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0006813615110010>
- Sekretareva N.A. 2004. Vascular plant of the Russian sector of the Arctic and adjacent territories. Moscow. 131 p. (In Russ.).
- Sergienko L.A. 2008. Flora and vegetation of the coasts of the Russian Arctic and adjacent territories. Petrozavodsk. 225 p. (In Russ.).
- Sergienko L.A., Moseev D.S. 2020. Coastal Wetlands of the White Sea. Peculiarities of Vegetation Structure Under the Influence of Hydrological Factors. Handbook of Halophytes. From Molecules to Ecosystems towards Biosaline Agriculture. Springer Link. P. 1–21. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17854-3_33-1
- Sorokin A.N., Golub V.B. 2007. Plant communities of the Union *Matricarion maritimi* all. nov. on the shores of the Northern seas of European Russia. — *Phytodiversity of Eastern Europe*. 2: 3–16 (In Russ.).
- Shipunov A.B. 2015. *Plantago schrenkii* is *P. maritima*: Morphological and Molecular Evidence. — *Annales Botanici Fennici*. 52(1–2): 33–37 (In Russ.). <https://doi.org/10.5735/085.052.0205>
- Siira J. 1987. On the vegetation of the ecology of saline and brackish marshes in Finnmark (Norway). — *Aquilo. Ser. Bot.* 24: 15–36.
- Teteryuk B.Yu. 2011. Aquatic and coastal vegetation of Lake Yamozero (Komi Republic). — *Vegetation of Russia*. 19: 101–116 (In Russ.).
- Thannheiser D. 1975. Biobachtungen zur Küstenvegetation auf der westlichen kanadischen Arctis-Archipel. — *Polarforschung*. 45(1): 1–16.
- Thannheiser D., Hellfritz K.-P. 1989. Die Vegetation der Salzwiesen auf den Quenn Charlotte Islands (Westkanada). — *Essener. Geogr. Arbeiten*. Paderborn. 17: 153–175.

- Thannheiser D. 1991. Die Kustenvegetation der arktischen und borealen Zone. — Ber. d. Reinh.-Tuxen- Ges. Hannover. 3: 21–42.
- The Plant List. Available at: <http://www.theplantlist.org/> (accessed 09.04.2020).
- Tzvelev N.N., Probatova N.S. 2019. Grasses of Russia. Moscow. 646 p. (In Russ.).
- Vekhov V.N., Georgievskij A.B. 1984. Meadows of the Kovda Peninsula and Veliky Island. — In: Botanicheskie issledovaniya v zapovednikah RSFSR. Moscow. P. 50–66 (In Russ.).
- Wickham H. 2016. ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag New York. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4_9

СООБЩЕНИЯ

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКА ВЕРХОВЫХ БОЛОТ
СЕВЕРО-ЗАПАДА КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА
(ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ)

© 2024 г. В. А. Смагин^{1,*}, М. А. Бойчук^{2,**}

¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197022, Россия

²Институт биологии Карельского научного центра РАН
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, Республика Карелия, 185910, Россия

*e-mail: smagin.mire@gmail.com

**e-mail: boychuk@krc.karelia.ru

Поступила в редакцию 20.03.2023 г.

Получена после доработки 10.03.2024 г.

Принята к публикации 19.03.2024 г.

Дается характеристика растительности верховых болот северо-запада Карельского перешейка. Основное внимание уделено эталонным для южной части таёжной зоны грядово-мочажинным массивам, достигшим грядово-озерковой стадии развития. Выяснено, что растительность болот этой части Карельского перешейка отличается от таковой на остальной части Ленинградской области, имея признаки, сближающие её с растительностью болот побережья Балтийского моря. В составе сообществ как гряд, так и мочажин встречаются редкие субатлантические и, наоборот, отсутствуют или единично отмечены широко распространенные на болотах области виды. На грядово-озерковых участках этих болот постоянно, местами обильно, произрастает *Trichophorum cespitosum*, отсутствует *Chamaedaphne calyculata*. В травяно-кустарничковом ярусе гряд безраздельное господство принадлежит *Calluna vulgaris*, мочажин — *Rhynchospora alba*. В большинстве мочажин в моховом ярусе доминирует *Sphagnum cuspidatum*, на отдельных же массивах — *S. tenellum*, на грядах часто встречается, местами доминируя, *S. rubellum*. На болотах этой части перешейка произрастают и *S. divinum*, и *S. medium*, соотношение между которыми по занимаемой площади и частоте встречаемости заметно варьирует как на разных, так и на порой соседних массивах, однако просматривается тренд по градиенту запад — восток с постепенным уменьшением доли *S. medium*. Встречаются они на разных местообитаниях. Лишайников на грядах мало и какой-либо фитоценотической роли на исследованных болотах они не играют. Болота этой части Карельского перешейка по растительности отличаются от болот южнокарельской и восточноприбалтийской провинций, имея много сходства с болотами балтийской прибрежной провинции.

Ключевые слова: северо-запад Карельского перешейка, грядово-озерковые олиготрофные болота, гряды, мочажины, растительность, *Trichophorum cespitosum*

DOI: 10.31857/S0006813624040034, EDN: QUSVAV

Изучать болота Карельского перешейка начали еще со времен А.К. Каяндера (Cajander, 1913). Районирование болот перешейка выполнено Т.Г. Абрамовой (Abramova, 1963) и априори принято М.С. Боч (Botch, Smagin, 1993). Вопрос считался закрытым и дальнейшего изучения болот на перешейке не проводилось. Исключением стали лишь болота существующих и проектируемых ООПТ (Ocherki..., 1992, Red..., 1999, Zapovednaya...,

2004). Однако накопление новой информации вызвало вопросы к ранее данной характеристике болот перешейка, стимулирующие их дальнейшее исследование. Предпринятое нами изучение болот северо-западной части перешейка показало, что многое о них оставалось неизвестным.

Болота северо-западной части Карельского перешейка привлекли внимание тем, что на многих



Рис. 1. Карта района исследований (Карельский перешеек).

Красными линиями показаны государственная граница с Финляндией, административная граница с Республикой Карелия и граница Ленинградской обл. с Санкт-Петербургом.

Цифрами обозначены болота:

1 – Большие Камыши; 2 – Удельное; 3 – Дуплянское; 4 – Лесоостровское; 5 – Малое Знаменское; 6 – Большое Знаменское; 7 – Мухинское; 8 – Обложный Мох; 9 – Черкасовское; 10 – Харвази; 11 – Сестрорецкое; 12 – Островское; 13 – Низовское.

Fig. 1. Map of the study area (Karelian Isthmus).

Red lines: state border with Finland, administrative borders of the Leningrad Region with the Republic of Karelia and with the city of Saint-Petersburg.

The bogs are numbered:

1 – Bol'shiye Kamyshi; 2 – Udel'noye; 3 – Duplyanskoye; 4 – Lesoostrovskoye; 5 – Maloye Znamenskoye; 6 – Bol'shoye Znamenskoye; 7 – Mukhinskoye; 8 – Oblozhnyy Mokh; 9 – Cherkasovskoye; 10 – Harvazi; 11 – Sestroretskoye; 12 – Ostrovskoye; 13 – Nizovskoye.

из них грядово-озерковые участки занимают значительную часть площади. Таковых в восточной половине перешейка почти нет. Неясным оставалось и их ботанико-географическое положение, так как данная территория относилась к разным болотным провинциям. Согласно Н.Я. Кацу (Kats, 1948; 1971) — к провинции торфяников юго-восточной Финляндии и Карельского

перешейка. По М.С. Боч, В.В. Мазинг (Botch, Mazing, 1979) — к Южнокарельской провинции, по Т.К. Юрковской (Yurkovskaya, 1980; 1992) — к зоне распространения западнорусских верховых болот (Ильменско-Ладожско-Западновинской болотной провинции Н.Я. Каца). Цель данной работы — прояснить ботанико-географическое положение болот района исследования, и

установить болотную провинцию, признакам которой они соответствуют.

МЕТОДЫ

Через каждый болотный массив закладывались геоботанические профили, проходящие через все представленные на массиве типы болотных участков, протяженностью от 300 м и более, от края до центральной части. Наибольшее число описаний сделано на грядово-озерковых и грядово-мочажинных участках. Геоботанические описания выполнялись В.А. Смагиным на площади 100 м² по общепринятым стандартным методикам (Polevaya..., 1964). Данные по проективному покрытию видов определялись в процентах. Растительные сообщества описывались для каждой из форм микрорельефа с учетом комплексного характера болотной растительности. При этом, учитывались все компоненты сообществ: как сосудистые растения, так и мхи. Определение мхов проводилось М.А. Бойчук. Гербарные сборы *Trichophorum cespitosum* находятся в Гербарии БИН РАН (LE), *Sphagnum tenellum*, *S. medium*, *S. lindbergii* — в Гербарии КарНЦ РАН (PTZ). Синтаксономия дана согласно М.С. Боч и В.А. Смагину (Botch, Smagin, 1993). Названия сосудистых растений даны по С.К. Черепанову (Czerepanov, 1995), названия мхов — по М.С. Игнатову и др. и по К. Hassel и др. (Ignatov et al., 2006; Hassel et al., 2018).

ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОСТИ БОЛОТ

Исследование болот северо-западной части Карельского перешейка нами проводилось в 2020 и 2022 гг. В центре внимания были массивы и болотные системы с преобладанием грядово-озерковых участков. В 2020 г. обследованы болота, находящиеся между железнодорожными станциями Тарасовское и Куолемайрви (Рябово) по линии Зеленогорск — Приморск: Дуплянское, Удельное, Большие Камыши, и ряд небольших, примыкающих к ним болотных массивов. Затем исследование продолжилось вдоль железной дороги Зеленогорск — Рошино — Выборг. Были обследованы болота Мухинское (между станциями 63-й км и Горьковская), Обложный Мох (Лейпясую) и Черкасовское (вблизи ж/д ст.

117-й км). В 2022 г. обследованы болота Большое и Малое Знаменские (к северу ж/д станции Приветнинское), находящиеся между двумя названными железными дорогами, и расположенное на север от них болото Лесоостровское (рис. 1).

Болото Дуплянское лежит в 2.5 км к северу от ст. Тарасовская (рис. 1; 3). Небольшой площади болотная система размером 1.0 × 0.4 км, состоит из двух массивов. Центральный массив достиг грядово-озерковой стадии развития. Он эксцентрический, грядово-мочажинные участки, располагающиеся на пологом склоне, начинаются почти от западного края. Мочажины заняты сообществами ассоциации **Rhynchosporo albae—Sphagnetum tenellii**, гряды — **Ledo—Sphagnetum fuscii**, однако в моховом ярусе доминирует *Sphagnum divinum*, заметен *S. rubellum*. И на грядах, и в мочажинах произрастает *Trichophorum cespitosum*. Центральная выпуклая часть массива занята грядово-озерковыми участками с многочисленными и глубокими озерками. На грядах обильны *Calluna vulgaris* и *Sphagnum rubellum*. Мочажины, занимающие всего 5%, покрыты сообществами **Calluna vulgaris—Sphagnetum divinum**. Восточный склон короче и круче, представляет собой наклонное плато (80%) с вкраплениями мочажин. Плато занято сообществами асс. **Eriophoro vaginati—Sphagnetum rubellii**, мочажины — **Trichophoro cespitosae—Sphagnetum tenellii**. Склон заканчивается транзитной топью шириной 100 м, покрытой сообществами асс. **Sphagno fallacis—Caricetum rostratae** и **Menyantho—Scheuchzerietum palustris** со сфагновым покровом из *Sphagnum jensenii*. Топь тянется по восточному краю массива, заканчиваясь ручьем, впадающим в оз. Сенновское. На одном из участков топи обнаружен *Sphagnum lindbergii*.

С юго-востока прилегает еще небольшой массив, имеющий собственное название Кремневское, с вогнутой к центру поверхностью. Центр массива занимает топь, с сообществом **Trichophoro cespitosae—Sphagnetum tenellii**, среди которой возвышаются кочки, занятые сообществами **Calluna vulgaris—Sphagnetum rubellum**. В мочажинах на этом массиве отмечено максимальное значение покрытия *Trichophorum cespitosum* — 60%. Массив пересекает глубоко врезаемый ручей, начинающийся из-под

Таблица 1. Распространение *Trichophorum cespitosum* на исследованных болотах.**Table 1.** Distribution of *Trichophorum cespitosum* in the studied mires.

Название болота Mire name	Тип местообитания Habitat				
	Гряды Ridge	Мочажины Hollow	Ковры Lawn	Склоновые участки Slope areas	Приозерные участки Lakeside areas
Дуплянское Duplyanskoye	•	•	•	•	—
Удельное Udel'noe	•	•	•	•	—
Большое Знаменское Bol'shoje Znamenskoye	•	•	•	•	—
Малое Знаменское Maloye Znamenskoye	•	—	•	—	•
Мухинское Mukhinskoye	•	—	—	—	—
Обложный Мох Oblozhnyy Mokh	•	—	—	—	—
Черкасовское Cherkasovskoye	•	—	—	—	—

Примечание: • — вид обнаружен.

Note: • — species detected.

высокого восточного края болотной котловины, становящийся внутризалежным водотоком, затем выходящий на поверхность и опять уходящий в торфяную толщу. В своей открытой части уровень воды в ручье на полметра ниже поверхности торфа и внешне ручей напоминает эрозионные ложбины стока болот побережья Балтики. Окаймляющая его узким бордюром растительность состоит из видов разной экологии, поэтому ее синтаксономическую принадлежность определить затруднительно.

На грядах озеркового участка сосна погибла почти полностью, как и в северной части болота, ранее занятой сосново-кустарничково-сфагновым сообществом, в котором от древесного яруса сохранилась едва ли четвертая часть, а доминантом кустарничкового яруса вместо *Ledum palustre* стал *Calluna vulgaris*. Ряд участков, особенно юго-восточный массив (Кремневское), сильно иссечен следами вездеходов, ведущих к засидкам охотников на гусей по краю транзитной топи. На болоте выполнено 29 геоботанических описаний. Во всех описанных сообществах гряд доминирует *Calluna vulgaris*. *Chamaedaphne calyculata* здесь не встречен. Болото во многом соответствует признакам болот побережья Балтийского моря,

в том числе, составом доминирующих в моховом ярусе видов (табл. 1). К сожалению, болото Дуплянское сильно пострадало от пожара, случившегося на рубеже веков. Поэтому, не покидает сомнение, не пирогенному ли фактору обязано болото своим «западным» обликом? Тем не менее оно уникально вне зависимости от генезиса современного состояния. Горят многие болота, но подобной растительности нигде более не обнаружено.

Болото Удельное (рис. 1; 2) — севернее расположенная болотная система, состоящая из двух грядово-озерковых массивов, разделенных транзитной топью. Массивы пологовыпуклые с заметным, местами коротким и резко поднимающимся склоном, переходящим в центральное плато. На нижней части склонов располагаются сосново-кустарничково-сфагновые сообщества асс. **Vaccinio uliginosi-Pinetum sylvestris**, сменяемые в верхней части склонов, где появляются мочажины, комплексом сообществ асс. **Ledo—Sphagnetum fusci + Scheuchzerio palustris—Sphagnetum cuspidati**. Большую часть площади болотной системы занимают участки с грядово-мочажинно-озерковым микрорельефом, с глубокими озерами и варьирующими по морфометрическим характеристикам

грядами. Большая часть невысоких и узких гряд занята сообществами асс. **Ledo—Sphagnetum fuscii** с обильным *Calluna vulgaris* и моховым ярусом, в котором *Sphagnum fuscum* содоминирует *S. rubellum*. Немалую площадь занимают и участки с высокими и широкими дренированными грядами, покрытыми сообществами асс. **Vaccinio uliginosi—Pinetum sylvestris**, с древесным ярусом сосны высотой 8–12 м и сомкнутостью крон 0.4, с кустарничковым ярусом из *Ledum palustre* (покрытие до 70%). В их составе отмечен отсутствующий на остальной части болота *Chamaedaphne calyculata*. Центр западного массива занят кочковато-ковровым участком с редким вкраплением мочагин. На нем наблюдается комплекс сообществ: **Ledo—Sphagnetum fuscii** с обильными *Calluna vulgaris* и *Sphagnum rubellum* (гряды) + **Eriophoro vaginati—Sphagnetum medii** (ковры) + **Rhynchosporo albae—Sphagnetum cuspidati** (мочажины). Последние два сообщества составляют и комплекс, занимающий разделяющую массивы транзитную топь с коврово-мочажинным микрорельефом. По краю топи встречаются грядово-мочажинные участки с низкими грядами, с комплексами сообществ **Eriophoro vaginati—Sphagnetum rubellii** (гряды) + **Rhynchosporo albae—Sphagnetum tenellii** или **Eriophoro vaginati—Sphagnetum medii** и **Trichophoro cespitosae—Sphagnetum medii** (мочажины). Помимо двух крупных, сохранившихся грядово-озерковых массивов в систему входит еще несколько массивов меньшего размера, в том числе, переходного типа. Все они соединены между собой узкими перемычками или участками заболоченного леса, поэтому можно считать болота Дуплянское, Удельное и Большие Камыши, о котором речь пойдет ниже, единой сложной болотной системой. С северо-востока примыкает массив (болото Пустырь), разрушенный торфоразработками, от которого остались разделенные каналами на сектора грядово-мочажинные участки.

Массив, расположенный севернее Удельного и принимающий сток с топи по его северо-восточному краю, на большей части площади занят коврово-мочажинными участками с комплексом сообществ **Scheuchzerio palustris—Sphagnetum papillosum** (ковры) + **Scheuchzerio palustris—Sphagnetum cuspidati** (мочажины). Сток с этого болота направлен на запад, к оз. Житному, проходя по наклонному языковидному

участку шириной 150 м. Склон не доходит до озера, будучи подрезан полотном ж/д. На нем располагается сообщество асс. **Trichophoro cespitosae—Sphagnetum papillosum** с покрытием *Trichophorum cespitosum*, достигающим 25%.

Между болотами Дуплянское и Удельное находится массив переходного типа, соединенный с ними узкими перемычками с участками заболоченного леса. Большую его часть покрывают осоково-сфагновые и тростниково-сфагновые сообщества ассоциаций **Sphagno fallacis—Caricetum lasiocarpae** и **Sphagno fallacis—Phragmitetum australis**. Массив вытянут с запада на восток с расширениями в западной и восточной части. У его восточного края располагается коврово-озерковый участок. Вероятно, это топь выклинивания перед северо-восточным краем болота. К выклинивающимся грунтовыми водам добавляются и стекающие к краю болотные воды. В результате чего образовались параллельные друг другу и направлению стока (не перпендикулярно, как на грядово-озерковых участках) линейной формы (20 × 5; 30 × 5 м) озерки (рН 5.9) с глубиной воды, превышающей метр, в которых произрастают *Nymphaea candida* var. *minor* (покрытие 5%) и единичные экземпляры *Carex rostrata* и *Menyanthes trifoliata*. Озерки разделены ровными участками, покрытыми очеретниково-сфагновыми (*Sphagnum papillosum*) сообществами, в составе которых произрастают *Carex rostrata*, *Phragmites australis*, *Eriophorum angustifolium*, но отсутствует *Menyanthes trifoliata*. Западная часть болота в виде языка шириной 150–100 м сужается в направлении к Сенновскому озеру. Это выраженный склоновый участок, покрытый сообществами **Trichophorum cespitosum—Sphagnetum papillosum**, подрезанный ж/д полотном. Остаточная к западу от ж/д полотна часть массива представляет собой переходное болото. Болото Удельное, как и болото Дуплянское, пострадало от пожара. Более всего пожары разрушили облесенные края болот.

К северу от болота Удельное, в 4 км ЮВ станции Куолемайрви, располагается еще одно крупное болото Большие Камыши (рис. 1; 1), также пересекаемое ж/д полотном в западной части. Оно отличается от выше рассмотренных болот отсутствием грядово-озерковых участков и имеет типичный для перешейка облик

верхового болота. Массив достиг грядово-мочажинной стадии развития, но на грядово-мочажинные участки приходится небольшая доля площади. В основном болото покрыто сосново-кустарничково-сфагновыми сообществами. Мезотрофная окраина представлена фрагментарно и очень узкой полосой. Пространственный ряд растительности для большей части массива выглядит так: **Vaccinio uliginosi–Pinetum sylvestris** → комплекс **Ledo–Sphagnetum fusci** с сосной на кочках (в сообществах отмечен *Chamaedaphne calyculata*) + **Eriophoro vaginati–Sphagnetum angustifolii** на коврах → комплекс **Ledo–Sphagnetum fusci** на грядах + **Eriophoro vaginati–Sphagnetum cuspidati** (или **Scheuchzerio palustris–Sphagnetum cuspidati**; **Rhynchosporo albae–Sphagnetum cuspidati**) в мочажинах. *Trichophorum cespitosum* на болоте не встречен. Пожары обошли болото стороной.

Болота Большое (рис. 1; 6) и Малое (рис. 1; 5) Знаменские находятся южнее, в 15 км на ЮВ от болота Дуплянское. Каждое из них является болотной системой, состоящей из пологовыпуклых грядово-озерковых массивов. На этих массивах не выражена традиционная для выпуклых болот грядово-мочажинная или грядово-озерковая структура с параллельными линейными формами микрорельефа. Гряды, высотой, не превышающей 0.2 м, фрагментированы и имеют вид разбросанных посреди обширных мочажин островков. В юго-восточной части Бол. Знаменского болота представлено хорошо выраженное «лесное кольцо» шириной 50–100 м, образованное сосново-кустарничково-сфагновыми сообществами, с древесным ярусом высотой 6–10 м и сомкнутостью крон 0.3. Кустарничковый ярус слагает *Ledum palustre* с примесью *Vaccinium uliginosum*. *Chamaedaphne calyculata* отсутствует, как и по всей площади этих болотных систем. В северной части Бол. Знаменского болота и на Малом Знаменском болоте сосново-кустарничковые сообщества располагаются по периферии массива, включая участки высокого, резко поднимающегося склона, характерного для болот Прибалтики. На них отмечен сомкнутый кустарничковый ярус из *Ledum palustre* (покрытие до 50%) с участием трех видов рода *Vaccinium*. Такое же по составу сообщество, что является индивидуальной особенностью болота, располагается в центральной части болота Малое Знаменское,

с поверхностью, приподнятой на 0.2–0.25 м над окружающими грядово-мочажинными участками. На космическом снимке участок, занятый сосново-багульниково-сфагновым сообществом в центре болота, очертаниями напоминает насекомое, с лапками, отходящими к югу и северу и достигающими края массива. «Лапками» оказались гряды шириной 15–20 м, поросшие сосной высотой 3–4 м с покрытием 40%. В кустарничковом ярусе с таким же покрытием доминирует *Calluna vulgaris*. Гряды разделены очеретниково-сфагновыми мочажинами, среди которых вкраплено несколько глубоких озерков. Большую часть площади в восточной половине болота Малое Знаменское занимают островково-мочажинно-озерковые участки с четырехчленным комплексом сообществ. Островки высотой 10 см (0.15 части площади участка) занимают сообщества **Empetrum nigrum–Sphagnum divinum+S. fuscum**. Низкие островки-ковры высотой 5 см (0.1) – **Andromeda polifolia–Sphagnum divinum**. Мочажины (0.65) – **Rhynchospora alba–Sphagnum tenellum**. Озерки (0.1) – **Scheuchzeria palustris–Sphagnum cuspidatum**. Далее на восток следует островково-коврово-мочажинный участок, где большая площадь приходится на мочажины (0.4) и ковры (0.35). Фрагментированные в виде островков гряды (0.25) покрыты сосново-вересково-сфагновыми (*Sphagnum fuscum*) сообществами, ковры – пушицево-пухоносово-сфагновыми (*Sphagnum medium*), мочажины – очеретниково-сфагновыми. Покрытие *Trichophorum cespitosum* на коврах – 10%, на островках его очень мало (+), в мочажинах нет. У восточного края болота находится несколько озер линейной формы, в одно из которых впадает погребенная река, выходящая на поверхность болота за 100 м от озера. Между озерами и островково-мочажинно-озерковыми участками находятся ровные, дренированные ковровые участки, возвышающиеся над уровнем воды в озерах на 30–40 см. Они покрыты пухоносово-сфагновыми сообществами с редкими кочками с сосной, где покрытие *Trichophorum cespitosum* 20%. Такие же пухоносово-сфагновые сообщества занимают и мочажины грядово-мочажинных участков в северной части Бол. Знаменского болота, располагающихся сразу за резким прибрежным склоном там, где вблизи его края проведены

осушительные каналы. Осушение проявляется в более низком уровне стояния болотных вод в периферийной части болота. В восточной части Бол. Знаменского болота, между его краем и лесным кольцом, выражена минеротрофная окрайка с комплексом мезотрофных сообществ на кочковато-ковровых участках. Обращает внимание как произрастающий на них набор видов минеротрофных болот Фенноскандии (*Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Juniperus communis*), так и обилие *Eriophorum angustifolium*. Ранее болото Знаменское охарактеризовано как болотный массив класса склонов с максимальной мощностью залежи 3–3.25 м (Abramova, 1974), отмечая, что в части болота, приходящейся на верхние участки склона, залежь менее 2 м и сложена переходными торфами.

Болото Лесоостровское (рис. 1; 4) находится в 6.5 км ЮВ Дуплянского и в 3.5 км к СЗ от Малого Знаменского. По преобладающей растительности массив относится к олиготрофному типу. Однако мезоолиготрофные участки занимают на нем значительную площадь, в ряде мест отмечена гетеротрофная комплексность. Грядово-мочажинные олиготрофные участки занимают небольшой процент площади. Сосна на грядах в массе не превышает полутораметровой высоты, а её покрытие 15%. В травяно-кустарничковом ярусе преобладают *Eriophorum vaginatum* и *Calluna vulgaris*. В моховом ярусе доминирует *Sphagnum fuscum*. Мочажины занимают очеретниково-сфагновые сообщества. Пушицево-вересково-сфагновые сообщества преобладают по периферии болота. Однако на большей части площади участков в составе этих сообществ отмечена *Carex lasiocarpa* с покрытием, достигающим 5%. На снимке Google хорошо видна изрезанная форма массива с давшим ему название крупным островом в центре и несколькими глубоко вдающимися в болото полуостровами. По центральной оси массива протекает ручей, окаймленный сообществами с доминированием *Phragmites australis*, при остальном видовом составе типичном олиготрофному болоту. В ручье же pH воды — 6.5, в нем обилён *Utricularia intermedia*. Севернее, в Карелии, в таких условиях образовалось бы аапа болото. Гетеротрофность свойственна и ряду участков окраинных топей и сужений этого массива. Олиготрофные очеретниково-сфагновые сообщества, занимающие ковры

и неглубокие мочажины, покрывают до 90% площади комплекса, в то время как в небольших, глубоко врезаемых и залитых водой (pH 6.1) мочажинах, располагаются мезотрофные очеретниково-пузырчатковые сообщества. Очевидно, что болото недавно перешло на верховую стадию развития и минерализованные болотные воды находятся вблизи поверхности. *Chamaedaphne calyculata* на большей части массива отсутствует, однако на кочках кочковато-коврового участка в СВ части массива, в составе вересково-пушицево-сфагнового сообщества этот вид встречен, причем с покрытием, достигающим 5%. *Trichophorum cespitosum* на этом болоте не найден.

Болота Мухинское, Обложный Мох (Лейпясуо) и Черкасовское располагаются восточнее, вдоль ж/д Зеленогорск — Рошино — Выборг. Болото Мухинское (между станциями 63-й км и Горьковская) (рис. 1; 7) с востока граничит с железной дорогой и со всех сторон окружено садоводствами, частично занявшими его территорию. Часть болота к западу от ж/д полотна полностью осушена. И в восточной части осушительные каналы доведены до центра болота, по нему проложена линия электропередач. Однако влияние каналов ограничивается узкой полосой, не затрагивая оставшуюся часть болота. Грядово-мочажинные участки занимают большую часть массива. Грядово-озерковые участки располагаются на верхней части склона выпуклого центра болота, но их площадь меньше грядово-мочажинных. Сосново-кустарничково-сфагновые сообщества располагаются как вдоль минерального берега, так и вдоль границы с садоводством, образованной обрезающим болото глубоким каналом. Гряды заняты сообществами асс. **Ledo—Sphagnetum fusci**, как с ярусом сосны, так и открытыми. Все сборы *Sphagnum magellanicum* с гряд оказались *S. divinum*, в мочажинах же встретился и *S. medium*. На открытых грядах с небольшим покрытием произрастает *Trichophorum cespitosum*, но постоянно, по всей площади массива. В мочажинах преобладают очеретниково-сфагновые сообщества, где, наряду со *Sphagnum cuspidatum*, в роли доминанта отмечен *S. majus*. В центре массива встречены островково-топяные (грядово-остаточные) участки с фрагментированными грядами-островками, покрытыми сообществами асс. **Empetro nigrae—Sphagnetum**

rubellii, и обширными топиями-мочажинами, где располагаются сообщества асс. **Rhynchosporo albae–Sphagnetum tenellii**. На большей части грядово-мочажинных участков отмечен комплекс сообществ **Ledo–Sphagnetum fusci** с *Trichophorum cespitosum* и **Rhynchosporo albae–Sphagnetum cuspidati**. *Chamaedaphne calyculata* на этом болоте нами не отмечен. Ландшафтная характеристика болоту дана ранее (Abramova, 1974) с указанием выпуклости болота 3 м и максимальной мощности залежи верхового типа 5 м.

Болотная система Обложный Мох (рис. 1; 8) пересекается ж/д полотном вблизи станции Лейпясуо. Нами обследован массив к западу от ж/д. Северная его часть недавно подверглась пожару, растительность уцелела лишь в мочажинах. Естественная растительность сохранилась в южной части, отсеченной от северной оконтуренной канавами лежневкой. Со временем осев в торфяную толщу, она превратилась в водоток, остановивший распространение пожара. Болото грядово-мочажинное с грядово-озерковыми участками в центре. На значительной части площади выражен островково-коврово-мочажинный (грядово-остаточный) микрорельеф. Глубоких озерков мало. На островках, являющихся обрывками гряд, располагаются сообщества асс. **Ledo–Sphagnetum fusci** с обильным *Calluna vulgaris* и *Sphagnum rubellum*. Ковры, ровная поверхность с уровнем стояния болотных вод на глубине 10 см и глубже, покрыты сообществами асс. **Trichophoro cespitosae–Sphagnetum baltici**, где в моховом ярусе сфагнуму балтийскому содоминирует *Sphagnum rubellum* и отмечен *S. medium*. В мочажинах располагаются сообщества ассоциаций **Rhynchosporo albae–Sphagnetum tenellii** и **Rhynchosporo albae–Sphagnetum cuspidati**. Наряду с ними отмечено сообщество асс. **Rhynchosporo albae–Sphagnetum majalis**. Края озерков оконтурены сообществами асс. **Eriophoro vaginati–Sphagnetum medii**. *Chamaedaphne calyculata* на этом болоте нами не встречен. Т.Г. Абрамова (Abramova, 1974) характеризует данное болото как слитную болотную систему с выпуклостью центра массивов до 3.5 м, с максимальной мощностью торфяной залежи, достигающей 4.25 м, где нижние слои сложены низинными торфами.

Болото Черкасовское (рис. 1; 9) расположено северо-восточнее ж/д станции 117-й километр.

Окрайки массива представляют собой ровные участки, покрытые пушицево-сфагновыми или осоково-сфагновыми сообществами, за которыми следуют участки с кочковато-ковровым микрорельефом, далее к центру — грядово-мочажинные. Центральная часть занята грядово-озерково-мочажинными участками. На грядах располагаются сообщества ассоциаций: **Ledo–Sphagnetum fusci** и **Empetro nigrae–Sphagnetum rubellii**. В мочажинах чаще встречаются сообщества **Rhynchosporo albae–Sphagnetum baltici**. Наряду с ними отмечены сообщества **Rhynchosporo albae–Sphagnetum majalis** и **Rhynchosporo albae–Sphagnetum tenellii**. На болоте Черкасовское отмечены как *Sphagnum divinum*, так и *S. medium*. Последний — преимущественно на низких грядах и в мочажинах, первый — на высоких грядах. На них же изредка и буквально в единичном количестве был встречен *Chamaedaphne calyculata*. Один раз на небольшом фрагменте гряды по краю озера отмечен и *Trichophorum cespitosum*.

Исследование показало, что верховые болота северо-западной части Карельского перешейка имеют ряд особенностей, которые можно охарактеризовать цитатой М.С. Боч (Botch, Smagin, 1993: 181): «Болота здесь преимущественно верховые, как грядово-мочажинные и грядово-озерковые русского и русско-прибалтийского типов, так и облесенные без гряд и мочажин. Им присущи атлантические черты: обилие вереска, *Sphagnum rubellum*, встречаемость редких *Trichophorum cespitosum* и *Sphagnum tenellum*». Это писалось о болотах «Балтийско-Ладожского округа», включающего большую часть Карельского перешейка, южное побережье Финского залива и Ладожского озера. Что касается заключительной части цитаты, начиная со слов «атлантические черты», то она характеризует меньшую территорию, как раз рассматриваемую нами, северо-западный сектор Карельского перешейка.

Среди болот этой части перешейка много массивов, достигших грядово-озерковой стадии и слившихся в болотные системы. При этом видовой и ценотический состав растительности грядово-озерковых участков отдельных массивов похож на таковой на болотах побережья

Балтийского моря и отличается от болот остальной части Ленинградской области.

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ БОЛОТ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА

Болота района отличаются, прежде всего, частым, местами обильным произрастанием *Trichophorum cespitosum*. Этот вид Красной Книги Ленинградской области (Красная..., 2018) встречен на всех исследованных массивах северо-запада перешейка, имеющих грядово-озерковые участки, как на грядах, так и на коврах и мочажинах. На коврах и мочажинах он формирует сомкнутый травяной ярус. Его нет на болотах Большие Камыши и Лесоостровское, не достигших грядово-озерковой стадии развития (табл. 1). Все многочисленные находения *Trichophorum cespitosum* сделаны на олиготрофных участках. На участках мезотрофного типа вид на исследованных болотах не отмечен. Ранее этот вид нами встречен на расположенном восточнее, в пределах Центральной возвышенности Карельского перешейка, болоте Островское (рис. 1; 12) (Doronina et al., 2020). В разных частях массива, но с максимальными значениями покрытия в мочажинах, прилегающих к оз. Тинное. *Trichophorum cespitosum* встречен и в центральной части массивов, находящихся в западной же части перешейка, но значительно южнее болотной системы Харвази (рис. 1; 10). В южной Финляндии вид наиболее часто встречается на юго-западе, вблизи берегов Ботнического залива. Однако места нахождения показаны вдоль всего берега и Финского залива (Eurola, 1962: 124). В восточной части, прилегающей к границе с Россией, к северу от побережья точек нахождения не указано.

На подавляющем большинстве обследованных болот отсутствует *Chamaedaphne calyculata*. Этот вид отмечен в составе сосново-багульниково-сфагновых сообществ на высоких и широких грядах между озерами на болоте Удельное и в сосново-кустарничково-сфагновом сообществе на болоте Заречное, находящемся к СЗ от Удельного и к западу от оз. Житное. Единично и в очень ограниченном числе мест вид встречен на кочках на болотах Лесоостровское и Черкасовское. На болотах Березовых островов он однажды отмечен на кочке посреди

мезотрофной сплавины озера, отсутствуя на олиготрофных болотах (Smagin, 2007). Западная граница ареала *Chamaedaphne calyculata* на болотах доходит до центра южной Финляндии, где прерывается, и через интервал, в виде анклава, охватывает область Сатакунта на берегу Ботнического залива (Eurola, 1962: 132; Kats, 1971: 43, 46). В южной части Финляндии, вблизи побережья Финского залива точек нахождения вида не указано (Eurola, 1962: 132). Выяснилось, что в северо-западной части перешейка этот вид встречается лишь в сосново-кустарничково-сфагновых сообществах, на грядах (обычного типа) и открытых участках олиготрофных болот отсутствует. В восточной части перешейка он постоянно произрастает совместно с вереском на грядах, часто с большими значениями проективного покрытия — например, на болоте Низовское (рис. 1; 13).

Представляет интерес и характер распространения *Betula nana* на олиготрофных болотах перешейка. Этот вид, массовый на болотах северной части таежной зоны, южнее встречается реже и далеко не на всех массивах. На обследованных болотах он встречается изредка или отсутствует. Постоянно отмечен, с небольшим покрытием на грядах, лишь в занимающих самое северное положение болотах Удельное, Большие Камыши и Черкасовское, тогда как на находящемся к северо-востоку болоте Низовское повсеместно произрастает на грядах, порой с покрытием, достигающим 15%.

Такое же распространение наблюдается и у *Oxycoccus microcarpus*, встречающегося на исследованных болотах изредка. Вид отмечен менее чем в половине выполненных описаний на грядах и покрытия не имеет. Во всех описаниях он отмечен лишь на болоте Черкасовское. На упомянутом Низовском болоте встречается постоянно с покрытием, достигающим и превышающим 1%.

Похожее распространение демонстрирует и *Rubus chamaemorus*. Вид встречен почти во всех описаниях на грядах, но с покрытием, как правило, не превышающим 5%. Исключением стали болота Черкасовское и Большие Камыши. На Низовском болоте покрытие *Rubus chamaemorus* на грядах 10–15, порой 30%.

В травяно-кустарничковом ярусе сообществ гряд монопольным доминантом является

Таблица 2. Видовой состав и фитоценотическая роль мхов на различных формах микрорельефа исследованных болот**Table 2.** Species composition and phytocenotic role of mosses on various forms of microrelief of the studied bogs

Болота / Bogs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Гряды /виды Ridge/ species	Число описаний, где вид отмечен и доминирует Number of relives where the species is noted and dominated												
Всего описаний / Total relives	2	5	7	1	3	6	7	2	4	7	9	2	10
<i>Sphagnum fuscum</i>	2	3 (4)	(5)	1	2 (3)	5 (6)	3 (7)	1 (2)	3 (4)	4 (7)	9	2	9 (10)
<i>S. magellanicum</i> *										2 (5)	5	(2)	1 (4)
<i>S. divinum</i>	-	-	2 (4)	-	1 (2)	(5)	1 (5)	-	(1)				
<i>S. medium</i>	-	-	-	(1)	-	-	-	(1)	-				
<i>S. rubellum</i>	(2)	1 (4)	5 (7)	-	(1)	(4)	1 (4)	1 (2)	1 (4)	(3)	2 (4)	-	(5)
<i>S. angustifolium</i>	(1)	1 (3)	(3)	(1)	(3)	1 (4)	2 (6)	(1)	(1)	(3)	(7)	(2)	(7)
Ковры /виды Lawn/species	Число описаний, где вид отмечен и доминирует Number of relives where the species is noted and dominated												
Всего описаний / Total relives	2	6	1	2	3	3	-	2	3	2	6	1	3
<i>Sphagnum magellanicum</i> *										(2)	-	1	-
<i>S. divinum</i>	(1)	-	1	-	1	(3)	-	-	-				
<i>S. medium</i>	-	4	-	(2)	1	-	-	1 (2)	1 (2)				
<i>S. angustifolium</i>	1	-	-	1	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. balticum</i>	1	1	-	-	1	1		1 (2)	(2)	-	-	-	1
<i>S. papillosum</i>	-	1	-	-	(1)	2	-	(1)	-	2	1	-	-
<i>S. rubellum</i>	-	-	-	(1)	(1)	-	-	(1)	2	(1)	-	-	1
<i>S. fallax</i>	-	(1)	-	1	-	-	-	-	-	-	5	-	1
Мочажины /виды Hollow/ species	Число описаний, где вид отмечен и доминирует Number of relives where the species is noted and dominated												
Всего описаний / Total relives	4	7	12	4	4	9	3	3	6	9	21	8	11
<i>Sphagnum tenellum</i>	-	1 (1)	8 (9)	-	1	1 (1)	1	1	1	-	1	2 (5)	(1)
<i>S. cuspidatum</i>	4	6 (7)	4 (5)	1 (1)	3	1 (4)	2 (3)	1	1 (2)	3 (5)	5 (6)	3 (4)	(2)
<i>S. balticum</i>	-	-	(2)	1 (2)	-	(2)	-	(1)	2	1 (4)	11 (12)	(1)	8 (8)
<i>S. majus</i>	-	(1)	-	1 (2)	(1)	2 (3)	1	1 (2)	1	2	1	(1)	1 (2)
<i>S. medium</i>	-	(1)	-	-	-	2 (5)	(1)	-	(2)				
<i>S. magellanicum</i> *										1	-	1 (3)	-

<i>S. rubellum</i>	-	-	-	-	-	-	(1)	(1)	(1)	-	-	(2)	-
<i>S. fallax</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>S. papillosum</i>	-	-	-	-	-	(3)	-	(1)	-	(1)	2 (3)	-	-
<i>S. lindbergii</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladopodiella fluitans</i>	-	-	-	-	-	3 (3)	-	-	1 (2)	2 (4)	1 (5)	(3)	1

Примечание. Полу жирным шрифтом выделено число описаний, где вид доминировал. Число в скобках — число описаний, где вид отмечен.

* — описания выполнялись до разделения вида (Hassel et al., 2018)

Нумерация болот соответствует указанной на рисунке 1.

1 — Большие Камыши; 2 — Удельное; 3 — Дуплянское; 4 — Лесоостровское; 5 — Малое Знаменское; 6 — Большое Знаменское; 7 — Мухинское; 8 — Обложный Мох; 9 — Черкасовское; 10 — Харвази; 11 — Сестрорецкое; 12 — Островское; 13 — Низовское.

Note. Bold font indicates the number of relives where the species dominated. The number in brackets is the number of descriptions where the species is marked.

* — relives were made before species separation (Hassel et al., 2018)

The numbering of bogs corresponds to that shown in Figure 1.

1 — Bol'shie Kamyschi; 2 — Udel'noye; 3 — Duplyanskoye; 4 — Lesoostrovskoye; 5 — Maloe Znamenskoye; 6 — Bol'shoye Znamenskoye; 7 — Mukhinskoye; 8 — Oblozhnyy Mokh; 9 — Cherkasovskoye; 10 — Harvazi; 11 — Sestoretzskoye; 12 — Ostrovskoye; 13 — Nizovskoye.

Calluna vulgaris. Лишь на Знаменских болотах, где высота гряд не превышает 0.2 м, вереску с равным покрытием содоминирует *Eriophorum vaginatum*.

В травяно-кустарничковом ярусе сообществ мочажин почти столь же безраздельно преобладает *Rhynchospora alba*. *Scheuchzeria palustris* в этой роли отмечена значительно реже. *Carex limosa* встречается редко и ни разу как доминант.

Даже при ограниченном географическом диапазоне рассмотренных болот заметны изменения состава доминантов мохового яруса. Соотношение между видами меняется по градиенту запад — восток. Изменения имеют плавный характер. Для расширения географии рассмотрения фитоценотической и экологической роли мхов к описаниям, выполненным на 9 обследованных массивах, добавим ранее сделанные на вышеупомянутых болотах в более восточных и южных частях перешейка: с Низовского, Сестрорецкого (рис. 1; 11), Островского, Харвази (табл. 2). По мере удаления на восток уменьшается в моховом покрове мочажин встречаемость и доля *Sphagnum tenellum*. При сохранении преобладания *S. cuspidatum* возрастает покрытие и встречаемость *S. balticum*, чаще в роли доминанта оказывается *S. majus*. По данным S. Euroala (Euroala, 1962: 134) *S. cuspidatum* — широко

распространенный вид олиготрофных болот южной Финляндии. Сообщества с моховым ярусом из *S. tenellum* указаны только для юго-запада Финляндии. *S. balticum* встречается даже чаще, чем *S. cuspidatum*, но вдоль берега залива точек нахождения сообществ с его доминированием мало (Euroala, 1962: 133). *S. majus* редко доминирует на болотах южной Финляндии (Euroala, 1962: 134).

Рассмотренные болота, согласно районированию болот Карельского перешейка Т.Г. Абрамовой (Abramova, 1963) и М.С. Боч (Botch, Smagin, 1993), попадают в границы Вещево-Приозерского (доходящего до берега Ладожского озера) и Горьковско-Вуоксинского районов, различающихся в отношении болот разве только тем, что в первом заболоченность 8%, во втором — 10%. В ботанико-кормовой характеристике природных районов Ленинградской области (Matveeva, Semyonova-Tyan-Shanskaya, 1960: 22), обследованные нами болота оказываются в западной части камово-моренного возвышенного суглинисто-песчаного района, при характеристике которого болота не рассматривались. В хозяйственно-геоботаническом районировании Ленинградской области (Nitsenko, 1964) обследованные нами болота попадают в западную часть Вуоксинского района, для которой

указываются «развитые комплексы» (болотные массивы). Согласно ландшафтному районированию (Isachenko et al., 1965) все эти болота оказываются в одном районе — Приморском. Собранный нами материал дает основание полагать, что и границы «болотного района» должны совпадать с границами этого ландшафтного района, за исключением прибрежной полосы, и, соответственно, он должен иметь другое название. При районировании болот (Абрамова, 1963) тоже выделяется Приморский район, включающий узкую полосу приморских террас по северному берегу Финского залива. Выделен этот район обоснованно и название «Приморский» подходит именно ему. Болотный же район, соответствующий, за исключением приморской полосы, ландшафтному Приморскому району, следует назвать «Рябово-Рощинским», если следовать принципу названия по населенным пунктам, или «Пионерско-Гладышевским» по названию озер. Результаты проведенных исследований растительности болот северо-западной части Карельского перешейка явились причиной затруднения при отнесении ее к какой-либо болотной провинции. Ранее она, как и весь Карельский перешеек, относилась к разным болотным провинциям, у разных авторов имевшим различные названия и несовпадающие границы. К провинции средней тайги и выпуклых болот юго-восточной Финляндии и Карельского перешейка (Kats, 1948; 1971), для болот которой ведущий тип растительности — «это комплексы с грядами и мочажинами. На грядах доминирует *Calluna*, в напочвенном покрове — *Sphagnum fuscum* и частично лишайники. Мочажины преимущественно сфагновые. Особенно обилен здесь *Sphagnum balticum*, а из цветковых — *Scheuchzeria*» (Kats, 1971: 47). К южнокарельской провинции выпуклых грядово-мочажинных болот (Botch, Mazing, 1979), характеризующейся верховыми болотами, сосново-кустарничково-пушицево-сфагновыми и выпуклыми грядово-мочажинными. Последним свойственно преобладание на грядах *Calluna vulgaris*, *Rubus chamaemorus*, *Sphagnum fuscum*. В мочажинах доминируют *Eriophorum vaginatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Sphagnum balticum*, *S. majus* (Botch, Mazing, 1979: 113). Согласно Т.К. Юрковской — к зоне распространения «кустарничково-сфагновых... западнорусских верховых болот», ареал

которых «почти полностью совпадает с границами Ильменско-Ладожского-Западнодвинской болотной провинции Каца» (Yurkovskaya, 1992: 46). Н.Я. Кац (Kats, 1971) характеризует основные черты эталонных болот этой провинции: преобладание на грядах *Sphagnum fuscum* и низких кустарничков — *Calluna vulgaris* и *Andromeda polifolia*. Отмечая, что в западных районах возрастает роль *Sphagnum rubellum* и уменьшается роль субконтинентальных видов мочажин — *Sphagnum balticum*, *S. majus*, заменяющимися *S. cuspidatum*. Шейхцерию часто заменяет *Rhynchospora* (Kats, 1971: 50).

Нами подтверждено, что на грядах господствуют *Calluna vulgaris*, *Sphagnum fuscum*. Однако роль *Rubus chamaemorus* на них малозаметна. Встречаются гряды, покрытые *Sphagnum rubellum*. В мочажинах *Scheuchzeria palustris* замещена *Rhynchospora alba*, а в моховом ярусе доминируют *Sphagnum tenellum* и *S. cuspidatum*. *Sphagnum balticum*, *S. majus* встречаются редко, как доминанты еще реже. Обращает внимание частое доминирование на коврах и мочажинах *Sphagnum medium*, география которого находится в процессе изучения. На всех формах микрорельефа произрастает, на коврах и мочажинах доминируя, ранее не упоминавшийся при характеристике провинций *Trichophorum cespitosum*. Вероятно, что исследованная территория относится к провинции болот юго-восточной Финляндии и Карельского перешейка, характеристика которой должна быть дополнена новыми данными и границы которой, вероятно, следует корректировать, не включая в нее весь перешеек. К сожалению, следует отметить, что в Финляндии похожее на обследованные грядово-озерковое болото находится лишь в 100 км от границы, в «одиночестве», окруженное с/х угодьями. Болота к северо-западу от государственной границы, судя по снимку, почти полностью превращены в сельскохозяйственные земли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Болота северо-западной части Карельского перешейка отличает от болот остальной его части и от большинства болот области ряд специфических черт. В максимальной степени отличия проявляются на массивах, достигших

грядово-озерковой стадии, и включают следующие признаки:

— Безраздельное доминирование *Calluna vulgaris* на грядках, высокая встречаемость *Trichophorum cespitosum* — вида Красной книги Ленинградской области (Krasnaya..., 2018). К числу его местонахождений добавлено 5 болотных массивов (LE).

— Постоянство и частое доминирование *Sphagnum rubellum* и *S. medium*.

— В мочажинах доминирование *Sphagnum cuspidatum* и *S. tenellum*, причем на некоторых массивах преобладает последний вид. Наоборот, *Sphagnum balticum* и *S. majus* в них малозаметны.

— На грядках, за исключением высоких сосново-багульниково-сфагновых, отсутствует *Chamaedaphne calyculata*.

— На грядках редко и (или) с небольшим покрытием встречаются *Betula nana*, *Oxycoccus microcarpus*, *Rubus chamaemorus*, постоянство и покрытие которых заметно возрастает к востоку.

— Подобно *Calluna vulgaris* на грядках, в мочажинах безраздельно доминирует *Rhynchospora alba*. *Scheuchzeria palustris* доминирует в обводненных мочажинах, водотоках и озерах. Соотношение между этими видами здесь зеркально противоположно таковому на востоке области.

— Сколько-нибудь заметной роли лишайники на этих болотах не играют.

Северо-западная часть перешейка при районировании болотной растительности, по нашему мнению, должна быть отнесена к отдельному району, границы которого не достигают берегов Ладожского озера. Выяснено, что болота не соответствуют ни признакам Ильменско-Ладожско-Западнодвинской болотной провинции, ни провинции торфяников юго-восточной Финляндии и Карельского перешейка (Kats, 1948; 1971), ни южнокарельской провинции (Botch, Mazing, 1979). Однако по совокупности признаков и географическому положению эту территорию следует отнести к провинции верховых

грядово-мочажинных болот юго-восточной Финляндии и Карельского перешейка.

БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках госзаданий Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (тема № 121032500047-1 и КарНЦ РАН (Институт биологии КарНЦ РАН, тема № 122031700449-3). Авторы выражают глубокую признательность и благодарность Анатолию Ивановичу Максиму за определение образцов *Sphagnum divinum* и *S. medium*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Abramova] Абрамова Т.Г. 1963. Типология и районирование болот Карельского перешейка. — Учен. зап. Тартуск. гос. ун-та. Труды по ботанике. 145(7): 181–204.
- [Abramova] Абрамова Т.Г. 1974. Типы выпуклых болот крайней северо-западной части Ленинградской области. — В кн.: Типы болот СССР и принципы их классификации. Л. С. 84–89.
- [Boch, Mazing] Боч М.С., Мазинг В.В. 1979. Экосистемы болот СССР. Л. 186 с.
- [Boch, Smagin] Боч М.С., Смагин В.А. 1993. Флора и растительность болот и принципы их охраны. СПб. 223 с.
- Cajander A.K. 1913. Studien über die Moore Finnlands. — Acta Forest. Fenn. 2(3): 1–208.
- [Czerepanov] Черепанов С.К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 990 с.
- [Doronina et al.] Доронина А.Ю., Галанина О.В., Смагин В.А., Орлов Т.В. 2020. Болота Лемболовской возвышенности (Ленинградская область). — Бот. журн. 105(9): 909–918.
<https://doi.org/10.31857/S0006813620090033>
- Eurola S. 1962. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore — Ann. Bot. Soc. “Vanamo”. 33(2): 1–243.
- Hassel K., Kyrkjeeide M.O., Yousefi N., Prestø T., Steinoen H.K., Shaw J.A., Flatberg K.I. 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid. — Journal of Bryology. 40(3): 197–222.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. — Arctoa. 15: 1–130.
- [Isachenko et al.] Исаченко А.Г., Дашкевич З.В., Карнаухова Е.В. 1965. Физико-географическое районирование Северо-Запада СССР. Л. 248 с.
- [Kats] Кац Н.Я. 1948. Типы болот СССР. М. 320 с.
- [Kats] Кац Н.Я. 1971. Болота земного шара. М. 295 с.

- [Krasnaya...] Красная книга Ленинградской области: Объекты растительного мира. 2018. СПб. 848 с.
- [Matveeva, Semyonova-Tyan-Shanskaya] Матвеева Е.П., Семенова-Тян-Шанская А.М. 1960. Ботанико-кормовая характеристика природных районов Ленинградской области. — Тр. БИН АН СССР. Серия III. Геоботаника. 12: 7–59.
- [Nitsenko] Ниценко А.А. 1964. Хозяйственно-геоботаническое районирование Ленинградской области. Л. 127 с.
- [Ocherki...] Очерки растительности особо охраняемых природных территорий Ленинградской области. 1992. СПб. 253 с.
- [Polevaya...] Полевая геоботаника. 1964. Т. 3. М.; Л. 530 с.
- [Red...] Красная книга природы Ленинградской области. 1999. Т. 1. Особо охраняемые природные территории. СПб. 348 с.
- [Smagin] Смагин В.А. 2007. Болота и болотная растительность. — В кн.: Природная среда и биологическое разнообразие архипелага Березовые острова. СПб. С. 95–115.
- [Yurkovskaya] Юрковская Т.К. 1980. Болота. — В кн.: Растительность европейской части СССР. Л. С. 300–345.
- [Yurkovskaya] Юрковская Т.К. 1992. География и картография растительности болот Европейской России и сопредельных территорий. СПб. 256 с.
- [Zapovednaya...] Заповедная природа Карельского перешейка. 2004. СПб. 311 с.

PHYTOGEOGRAPHICAL SPECIFICITY OF BOGS OF THE NORTHWESTERN KARELIAN ISTHMUS (LENINGRAD REGION)

V. A. Smagin^{a,#}, M. A. Boychuk^{b,##}

^aKomarov Botanical Institute RAS

Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197022, Russia

^bInstitute of Biology of Karelian Research Centre of RAS

Pushkinskaya Str., 11, Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185910, Russia

[#]e-mail: smagin.mire@gmail.com

^{##}e-mail: boychuk@krc.karelia.ru

The vegetation of the bogs of the northwestern part of the Karelian Isthmus is characterized. Main attention is paid to oligotrophic, ridge-hollow massifs which are reference for the southern half of the taiga zone, and have reached the ridge-pool stage of development. It was found that the bog vegetation of this part of the Karelian Isthmus differs from that of the rest of the Leningrad Region, having features that bring it closer to the vegetation of the bogs of the Baltic Sea coast. *Trichophorum cespitosum* occurs constantly, in places abundantly, on the ridge-pool sites of these bogs. *Chamaedaphne calyculata* is missing. In the herb-dwarf-shrub layer of the ridges, *Calluna vulgaris* holds undivided dominance, while *Rhynchospora alba* dominates in the hollows. In the moss layer, *Sphagnum cuspidatum* dominates in most hollows, *S. tenellum* in some massifs, and *S. rubellum* is often found and sometimes dominates on ridges. In the bogs of this part of the Isthmus, both *Sphagnum divinum* and *S. medium* grow, their ratio in terms of occupied area and frequency of occurrence varies in both different and sometimes neighboring massifs, and a trend to a gradual decrease of the share of *Sphagnum medium* along the west–east gradient is observed. Also, they occupy different habitats. There are few lichens on the ridges, and they do not play any phytocenotic role in the studied bogs. The bogs of the studied area differ sharply in vegetation from the bogs of the South Karelian and East Baltic mire provinces, having many similarities with the bogs of the Baltic Coastal province.

Keywords: northwest of the Karelian Isthmus, oligotrophic ridge-lake bogs, ridges, hollows, vegetation, *Trichophorum cespitosum*

ACKNOWLEDGEMENTS

The article was written within the framework of state assignments of the Komarov Botanical Institute RAS, theme No. 121032500047-1, and Institute of Biology, Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences, theme No. 122031700449-3.

REFERENCES

- Abramova T.G. 1963. Typology and regionalization of mires of the Karelian Isthmus. — Uchen. zap. Tartusk. gos. univ. Ser. biolog. 145(7): 181–204 (In Russ.).
- Abramova T.G. 1974. Tipy vypuklykh bolot krainей severo-zapadnoi chasti Leningradskoi oblasti — Types of bogs in the extreme northwestern part of the Leningrad region. — In: Tipy bolot SSSR i printsipy ikh klassifikatsii. Leningrad. P. 84–89 (In Russ.).
- Boch M.S., Mazing V.V. 1979. Ekosistemy bolot SSSR [Ecosystems of mires of the USSR.] Leningrad. 186 p. (In Russ.).
- Boch M.S., Smagin V.A. 1993. Flora i rastitel'nost' bolot i printsipy ikh okhrany [Flora and vegetation of mires and principles of their protection]. St. Petersburg. 223 p. (In Russ.).
- Cajander A.K. 1913. Studien über die Moore Finnlands. — Acta Forest. Fenn. 2(3): 1–208.
- Czerepanov S.K. 1995. Sosudistye rasteniya Rossii i soprodel'nykh gosudarstv [Vascular Plants of Russia and Neighboring States]. St. Petersburg. 990 p. (In Russ.).
- Doronina A.Yu., Galanina O.V., Smagin V.A., Orlov T.V. 2020. Mires of the Lembolovskaya upland (Leningrad region). — Bot. Zhurn. 105(9): 909–918 (In Russ.). <https://doi.org/10.31857/S0006813620090033>
- Eurola S. 1962. Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. — Ann. Bot. Soc. “Vanamo”. 33(2): 1–243.
- Hassel K., Kyrkjeeide M.O., Yousefi N., Prestø T., Steenøien H.K., Shaw J.A., Flatberg K.I. 2018. *Sphagnum divinum* (sp. nov.) and *S. medium* Limpr. and their relationship to *S. magellanicum* Brid. — Journal of Bryology. 40(3): 197–222.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Checklist of mosses of East Europe and North Asia. — Arctoa. 15: 1–130.
- Isachenko A.G., Dashkevich Z.V., Karnaukhova E.V. 1965. Fiziko-geograficheskoe rayonirovanie Severo-Zapada SSSR [Physical-geographical zoning of the North-West of the USSR.]. Leningrad. 248 p. (In Russ.).
- Kats N.Ya. 1948. Tipy bolot SSSR [Types of mires of the USSR]. Moscow. 320 p. (In Russ.).
- Kats N.Ya. 1971. Bolota zemnogo shara [Mires of the world]. Moscow. 295 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Leningradskoy oblasti: Ob'ekty rastitel'nogo mira. 2018. [Red Book of the Leningrad Region: Objects of the plant world.]. St. Petersburg. 848 p. (In Russ.).
- Matveeva E.P., Semenova-Tyan-Shanskaya A.M. 1960. Botaniko-kormovaya kharakteristika prirodnykh rayonov Leningradskoy oblasti [Botanical and fodder characteristics of the natural regions of the Leningrad region]. — Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR. Seriya III. Geobotanika. 12: 7–59 (In Russ.).
- Nitsenko A.A. 1964. Hozyaystvenno-geobotanicheskoe rayonirovanie Leningradskoy oblasti [Economic and geobotanical zoning of the Leningrad region]. Leningrad. 127 p. (In Russ.).
- Ocherki rastitel'nosti osobo okhranyaemykh prirodnykh territoriy Leningradskoy oblasti 1992. [Essays on the vegetation of specially protected natural areas of the Leningrad Region]. St. Petersburg. 253 p. (In Russ.).
- Polevaya geobotanika. 1964. [Field botany]. Vol. 3. Moscow; Leningrad. 530 p. (In Russ.).
- Red data book of nature of the Leningrad Region. Vol. 1. Specially protected natural territories. 1999. St. Petersburg. 348 p. (In Russ. and Engl.).
- Smagin V.A. 2007. Bolota i bolotnaya rastitel'nost' [Mires and mires vegetation]. — In: Prirodnaya sreda i biologicheskoe raznoobrazie arhipelaga Berezovye ostrova. St. Petersburg. P. 95–115 (In Russ.).
- Yurkovskaya T.K. 1980. Bolota [Mires]. — In: Rastitel'nost' evropeyskoy chasti SSSR. Leningrad. P. 300–345 (In Russ.).
- Yurkovskaya T.K. 1992. Geografiya i kartografiya rastitel'nosti bolot Evropeyskoy Rossii i soprodel'nykh territoriy [Geography and cartography of the vegetation of the mires of European Russia and adjacent territories]. St. Petersburg. 256 p. (In Russ.).
- Zapovednaya priroda Karel'skogo peresheyka. 2004. [Protected nature of the Karelian Isthmus.]. St. Petersburg. 311 p. (In Russ.).

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ *VAUCHERIA* (XANTHOPHYCEAE)
В АРМЕНИИ И АЗЕРБАЙДЖАНЕ

© 2024 г. В. С. Вишняков^{1,2,*}

¹Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН
п. Борок, 109, Некоузский р-н, Ярославская обл., 152742, Россия

²Череповецкий государственный университет
пр. Луначарского, 5, Череповец, 162600, Россия

*e-mail: aeonium25@mail.ru

Поступила в редакцию 24.08.2023 г.

Получена после доработки 28.11.2023 г.

Принята к публикации 05.12.2023 г.

На основе гербарного материала и собственных сборов автора приводятся новые находки 3 видов *Vaucheria* из 7 местонахождений на Южном Кавказе. *V. canalicularis* и *V. racemosa* — новые виды для Армении. Для *V. dichotoma* установлены новые местонахождения в Азербайджане.

Ключевые слова: Южный Кавказ, желто-зеленые водоросли, озеро Севан, долина Куры

DOI: 10.31857/S0006813624040041, **EDN:** QUQZKX

Vaucheria DC. (Vaucheriaceae, Vaucheriales, Xanthophyceae, Heterokontophyta) — один из самых крупных родов желто-зеленых водорослей, включающий около 100 морфологических видов (Guiry, Guiry, 2023). Род довольно слабо изучен на Кавказе, и особенно на Южном Кавказе, в Армении и Азербайджане. Для Армении опубликованы находки *V. bursata* (O.F. Müller) C. Agardh в притоках оз. Севан (как *V. sessilis* (Vaucher) DC., Krylov, 2010), *V. dichotoma* (L.) C. Martius — в глубоководных частях Севана (Krylov, 2010). Из Азербайджана известны *V. dichotoma*, *V. geminata* (Vaucher) DC. и *V. uncinata* Kütz. (Woronichin, 1925). Указание последнего вида впоследствии трактовалось как относящееся к *V. walzii* Rothert (Zauer, 1977), а это название в настоящее время относится к синонимам *V. racemosa* (Vaucher) DC. (Christensen, 1969). На фоне данных по соседней Грузии, где известно 9 видов (Nakhutsrishvili, 1986), становится понятно, что видовое разнообразие *Vaucheria* в этих странах выявлено еще далеко не полностью.

Целью данной работы является публикация новых флористических находок *Vaucheria* в Армении и Азербайджане, сделанных в результате

изучения гербарных материалов и недавних полевых исследований.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Гербарные образцы *Vaucheria* по региону были найдены в коллекциях Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (IBIW), Института ботаники Государственного университета Илии (ТБИ), Грузинского национального музея (ТГМ) и Института ботаники Министерства науки и образования Азербайджанской Республики (БАК). Следует заметить, что изучались не только альгологические коллекции, имеющиеся в ТБИ и БАК, но и был просмотрен большой гербарий высших водных растений на наличие случайно попавших на растения нитей водорослей. Образцы из IBIW были зафиксированы во влажном состоянии, остальные были сухими.

Сбор материала проводился в Гехаркуникской области Армении на оз. Севан в июле 2023 г. Маршрут исследования проходил по западным берегам Большого и Малого Севанов и по восточному берегу последнего до Артанишского залива. Виды *Vaucheria* с большим обилием были найдены в гидроморфных и водных

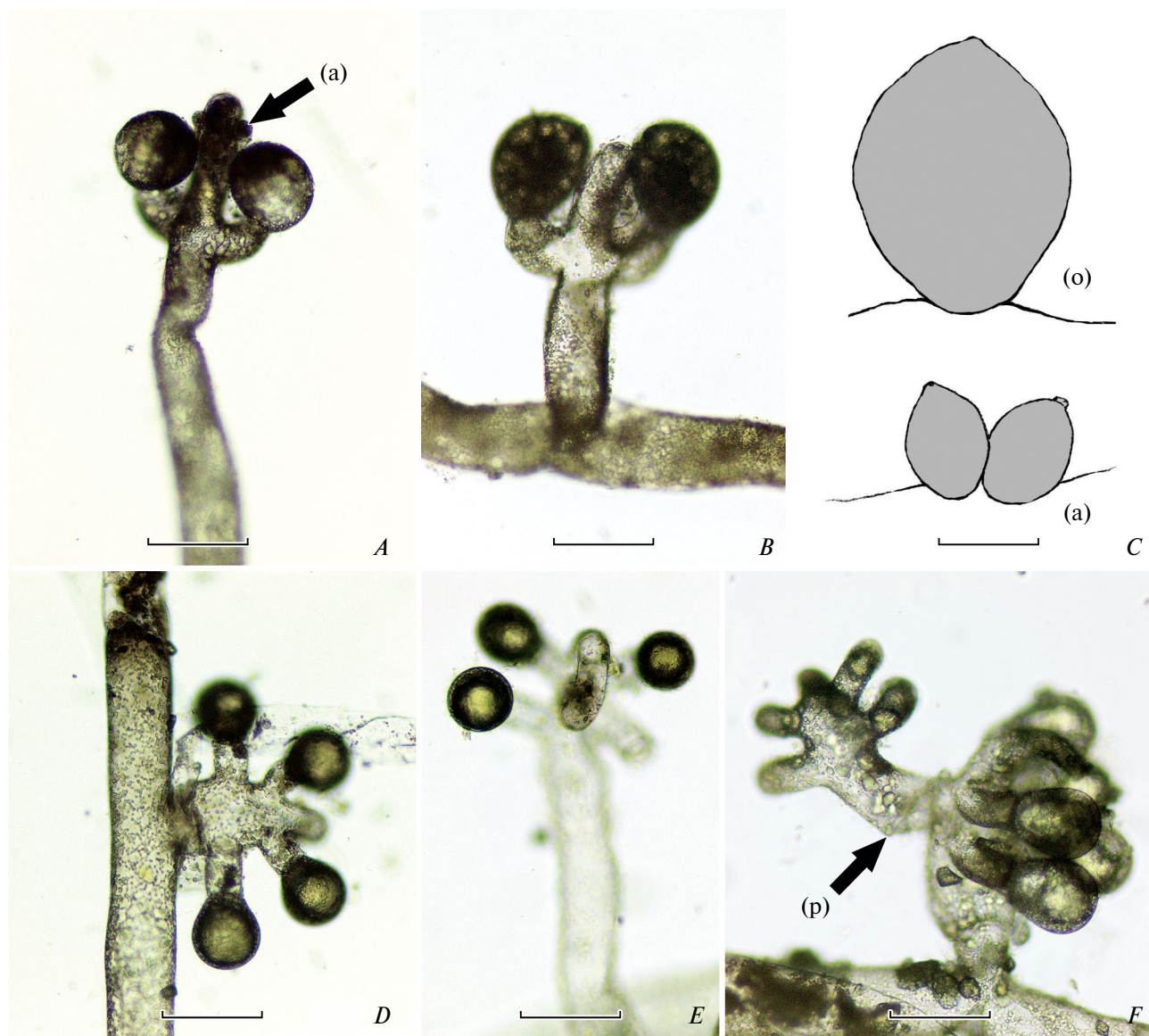


Рис. 1. Морфология *Vaucheria* из Армении и Азербайджана: *A, B* – *V. canalicularis*, антеридий (a) показан стрелкой; *C* – *V. dichotoma*, оогоний (o) и группа антеридиев (a); *D–F* – *V. racemosa*, пролиферация (p) генеративной ветви показана стрелкой. Масштабные линейки: 100 µm.

Fig. 1. Morphology of *Vaucheria* from Armenia and Azerbaijan: *A, B* – *V. canalicularis*, antheridium (a) is indicated by arrow; *C* – *V. dichotoma*, oogonium (o) and group of antheridia (a); *D–F* – *V. racemosa*, proliferation (p) of the fruiting branch is indicated by arrow. Scale bars: 100 µm.

биотопах – на почве на сырых стравленных лугах, в лужицах воды и на берегу мелкого солончатого озера. Пробы с почв собирали с помощью ножа, срезая нити вместе с верхним слоем грунта, из водных биотопов пробы собирали руками или цепляли якорьком-кошкой, впоследствии промывая талломы от частиц детрита и крупных беспозвоночных. Пробы из наземных биотопов были высушены на воздухе без пресса, из водных – помещены в склянки с 95%-м этиловым спиртом. Кроме того,

измеряли электропроводность воды с помощью многофункционального кондуктометра (YAGO Technology Co., Ltd., Шэньчжэнь, Китай) в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Собранный материал был депонирован с инвентарными номерами в ТВИ. Дублиеты некоторых сборов помещены в коллекцию лаборатории альгологии Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. При изучении сухих образцов их небольшие части размачивали на предметных стеклах и после

расправления нитей иглами изучали при увеличении до $\times 400$ с использованием микроскопов фирм Leica и Olympus, делая рисунки. Образцы в спирте отмывали от фиксатора и предварительно просматривали с помощью стереоскопических микроскопов фирм ЛОМО, Opto-Edu для выявления нитей с гаметангиями, которые впоследствии изолировали на предметные стекла и изучали, как описано выше. Микрофотографии выполнялись с помощью цифровой камеры CMOS C-Mount с разрешением матрицы 10 Мп. Определение образцов проводилось с использованием всей доступной таксономической литературы, основной сводкой была работа A. Rieth (1980). Номенклатура видов дается по T.A. Christensen (1969).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ниже приводится список найденных видов с синонимами, под которыми они были известны в литературе по Кавказу и соседним регионам, а также комментариями по их распространению в Западной Азии.

Vaucheria canalicularis (L.) T.A. Christ. (рис. 1, A, B) = *V. woroniniana* Heer.

Изученные образцы: Армения, Гехаркуникская обл., оз. Севан, залив около монастыря Айраванк, южная часть, сырая луговая местность, истоптанная скотом, 40.419911°N, 45.118665°E, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000161 (совместно с *V. bursata*); там же, западный берег оз. Севан, заболоченное озерко, 40.41843°N, 45.127495°E, глубина воды 0–10 см, электропроводность воды 3380 мкСм/см, илистое дно, совместно с *Lynghya*, *Ulva*, *Chara*, *Cladophora*, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000162; там же, полуостров Норатус, восточная сторона, 40.396267°N, 45.209808°E, берег маленького озера, Вишняков, 15 VII 2023, TBI 1000163; там же, Айраванк, западный берег оз. Севан, рядом с монастырем, северная часть залива, сырая луговая местность, истоптанная скотом, 40.431179°N, 45.105377°E, Вишняков, 12 VII 2023, TBI 1000164 (совместно с *V. bursata*), TBI 1000166; там же, около устья р. Личк, озеро, заболоченный берег, истоптанный скотом, 40.177005°N, 45.250667°E, в воде, электропроводность воды 2050 мкСм/см, Вишняков, 13 VII 2023, TBI 1000165, ИБВВ РАН.

Нити ровные, 68.6–107.8 мкм в диам. Гаметангии образуются на генеративных ветвях, как латеральных, так и апикальных. Генеративная ветвь состоит из одного или двух почти супротивных оогониев 117.6–130 $\times$ 78.4–93 мкм на коротких ножках и одного дельтовидного антеридия на верхушке изогнутой ножки; антеридий с двумя латеральными порами (рис. 1, A), иногда плохо заметными (рис. 1, B). Бесполое размножение округлыми апланоспорами 147–200 $\times$ 127.4–150 мкм.

Новый вид для Армении. На Южном Кавказе вид известен в Грузии в одном местонахождении (Woronichin, 1925), на Кавказе встречается также в Краснодарском крае, Республике Адыгея, Кабардино-Балкарской Республике и Республике Северная Осетия – Алания (Vishnyakov et al., 2020; Vishnyakov, 2021). В Западной Азии вид отмечался в Турции (Aysel, 2005), Ираке (Islam, 1984) и Израиле (Nevo, Wasser, 2000).

Vaucheria dichotoma (L.) C. Martius (рис. 1, C).

Изученные образцы: Азербайджан, Газахский р-н, с. Юхары-Салахлы [41.25°N, 45.27°E]: “*Batrachium divaricatum* (Schrank) Schur (det. A. Grossheim): Transcaucasia, Azerbajdjan prov., Gandzha, distr. Kazach, Salachly, A. Kolakowsky, 7 IV 1928, БАК 87238!”, дублет этого же сбора в ТБИ!; там же, Агдашский р-н, с. Юхары-Нейметабад [40.70°N, 47.31°E]: “*Zannichellia pedunculata* Rchb. (det. O. Kapeller): Prov. Elizabethpol., distr. Arešh. Nour Namet-Abad, A. Schelkovnikov, 28 III 1915, TGM 1714!”.

Нити раздельнополые, 150–200 мкм в диам. Гаметангии сидячие на нитях, открываются апикальными порами. Оогонии возникают на довольно значительном расстоянии друг от друга, сбоку овальные, 400–420 $\times$ 350–370 мкм. Антеридии овально-веретеновидные, одиночные или в группах по 2–4, 140–200 $\times$ 90–110 мкм. Бесполое размножение неизвестно.

Новые находки для Азербайджана, расширяющие распространение вида на Газахский и Агдашский районы. Они относятся к долине Куры в центральной и северо-западных частях страны. Ранее вид был известен только из Ленкоранского р-на на юго-востоке Азербайджана (Woronichin, 1925). В ТБИ найден один из двух упоминаемых образцов, позволяющий

подтвердить это определение: “Болото бл[из] с. Гирдани Ленкоранского уезд[а], 5 V 1916, *Н. Воронихин*, TBI 1000052!”. На Южном Кавказе вид также сообщался из Армении как основной компонент донной растительности оз. Севан (Krylov, 2010). Между тем проверка образцов в IBIW, на которых основано определение, показала их стерильность. С *V. dichotoma* они сходны по диаметру нитей. Ближайшие находки *V. dichotoma* известны в Предкавказье (Zauer, 1977; см. литературу в: Vishnyakov et al., 2020). В Западной Азии вид также отмечался в Ираке (Islam, 1984).

Vaucheria racemosa (Vaucher) DC. (рис. 1, D–F)

= *V. walzii* Rothert

= *V. uncinata* auct., non Kütz.

Изученные образцы: Армения, Гехаркуникская обл., около устья реки Личк, озеро, заболоченный берег, истоптанный скотом, 40.177005°N, 45.250667°E, массово в воде, электропроводность воды 2050 мкСм/см, *Вишняков*, 13 VII 2023, TBI 1000165, ИБВВ РАН.

Нити ровные, 88.2–107.8 мкм в диам. Гаметангии образуются на генеративных ветвях, как на латеральных (рис. 1, D), так и на апикальных (рис. 1, E). Генеративная ветвь состоит из одного спирально-цилиндрического антеридия, расположенного на изогнутой ножке, и (1) 2–7 косо-яйцевидных оогониев 78.4–112.7 × 58.8–80 мкм на изогнутых к антеридию ножках, располагающихся одна под другой на противоположных сторонах ветви. Акцессорный оогоний также часто возникает позади антеридия. Пролиферации генеративных ветвей частые, обычно прорастает верхушка генеративной ветви позади ножки антеридия (рис. 1, F). Бесполое размножение аплауспорами ~200 мкм в диам.

Новый вид для Армении. Находка расширяет распространение вида на Южном Кавказе, где он сообщался для Грузии и Азербайджана как *V. walzii* на основе ранних указаний *V. uncinata* (Zauer, 1977). Ближайшая находка *V. racemosa* на Северном Кавказе была в Республике Адыгея (Vishnyakov, 2021). В некотором отношении схожий вид, *V. verticillata* Meneghini, был найден в Ираке (Islam, 1984). Судя по рисункам (Islam, 1984: fig. 62–82), иракский материал имеет некоторые характерные черты как для *V. racemosa*, так и для

V. taylorii Blum и, скорее всего, представляет необычную форму роста первого вида с раздутыми генеративными ветвями и нерегулярно расположенными ножками оогониев. Вздутые генеративные ветви отмечались и в изученном материале (рис. 1, D).

Таким образом, приведены новые для регионов находки 3 видов *Vaucheria* в 7 местонахождениях. *V. canalicularis* и *V. racemosa* – новые виды для Армении, найденные на берегах оз. Севан. Для *V. dichotoma* установлены новые местонахождения в долине Куры в Азербайджане. Территории этих стран, разнообразные по рельефу, климату, почвам и водоемам, могут содержать больше видов *Vaucheria* и включать по крайней мере некоторые из тех широко распространенных видов, которые приводились для сопредельной Грузии. Это *V. cruciata* (Vaucher) DC., *V. dillwynii* (Weber et Mohr) C. Agardh, *V. frigida* (Roth) C. Agardh и *V. uncinata* (Nakhutsrishvili, 1986). В имеющем выход к Каспийскому морю Азербайджане могут встречаться некоторые виды секции *Piloboloideae*, известные преимущественно в солоноватых водах – ранее из моря сообщались только стерильные формы *Vaucheria* (Shchapova, 1938).

БЛАГОДАРНОСТИ

Исследование выполнено в рамках госзадания ИБВВ РАН по теме № 121051100099-5 “Разнообразие, структура и функционирование сообществ водорослей и растений континентальных вод”. Автор благодарит А. Джорджадзе, М. Хуцишвили, М. Мосулишвили, А.М. Аскерова за всестороннюю помощь при работе с гербариями TBI, TGM и ВАК. Спасибо А. Прудникову за помощь в работе на Севане.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Aysel V. 2005. Check-list of the freshwater algae of Turkey. — J. Black Sea/Mediterranean Environ. 11: 1–124.
- Christensen T.A. 1969. *Vaucheria* collections from Vaucher's region. — K. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skr. 16 (4): 1–36.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (Accessed 17.10.2023).
- Islam A.K.M.N. 1984. Studies on the genus *Vaucheria* (Xanthophyceae) in Iraq. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 69 (6): 877–902. <https://doi.org/10.1002/iroh.19840690611>

- [Krylov] Крылов А.В. (ред.). 2010. Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российско-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005–2009 гг.). Махачкала. 348 с.
- [Nakhutsrishvili] Нахуцришвили И.Г. (ред.) 1986. Флора споровых растений Грузии. Конспект. Тбилиси. 885 с.
- Nevo E., Wasser S.P. (Eds.) 2000. Biodiversity of cyanoprocarvates, algae and fungi of Israel. Cyanoprocarvates and algae of continental Israel. Ruggell. 629 p.
- Rieth A. 1980. Xanthophyceae. 2 Teil. — In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 4. Jena. P. 1–147.
- [Shcharova] Шапова Т.Ф. 1938. Донная растительность северо-восточных заливов Каспийского моря Комсомолец (Мертвый Култук) и Кайдак. — Бот. журн. СССР. 23 (2): 122–144.
- [Vishnyakov et al.] Вишняков В.С., Романов Р.Е., Чемерис Е.В., Киприянова Л.М., Чернова А.М., Комарова А.С., Филиппов Д.А. 2020. Новые находки *Vaucheria* (Ochrophyta, Xanthophyceae) в России. — Нов. сист. низших раст. 54 (1): 7–41. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.7>
- [Vishnyakov] Вишняков В.С. 2021. Новые флористические находки вошерий (*Vaucheria*, Xanthophyceae) в Европейской России. — Тр. Ин-та биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 96/99: 26–45. <https://doi.org/10.47021/0320-3557-2022-26-45>
- [Woronichin] Воронихин Н.Н. 1925. Материалы для флоры пресноводных водорослей Кавказа. VI. — Работы Северокавказской биол. станции при Горском сел.-хоз. ин-те. 1 (1): 1–7.
- [Zauer] Зауер Л.М. 1977. Флора споровых растений СССР. Т. 10. Сифоновые водоросли. Л. 236 с.

FLORISTIC FINDINGS OF *VAUCHERIA* (XANTHOPHYCEAE) IN ARMENIA AND AZERBAIJAN

V. S. Vishnyakov^{a,b,#}

^a*Papanin Institute for Biology of Inland Waters RAS
Borok, Yaroslavl Region, 152742, Russia*

^b*Cherepovets State University
Lunacharsky Ave., 5, Cherepovets, Vologda Region, 162600, Russia
#e-mail: aeonium25@mail.ru*

Based on herbarium material and the author's collections, new records of three *Vaucheria* species from seven localities in the South Caucasus are presented. *V. canalicularis* and *V. racemosa* are newly recorded in Armenia. New localities in Azerbaijan are cited for *V. dichotoma*.

Keywords: South Caucasus, yellow-green algae, Lake Sevan, Kura Valley

ACKNOWLEDGEMENTS

The research was carried out within the framework of the state assignment of IBIW RAS, theme 121051100099-5 “Diversity, structure, and functioning of communities of algae and plants in continental waters”. The author would like to thank Dr. A. Jorjadze, Dr. M. Khutsishvili, Dr. M. Mosulishvili, and Dr. A.M. Askerov for their comprehensive assistance in working with herbarium collections of TBI, TGM, and BAK. Special thanks to A. Prudnikov for assistance in the work conducted at Sevan Lake.

REFERENCES

- Aysel V. 2005. Check-list of the freshwater algae of Turkey. — J. Black Sea/Mediterranean Environ. 11: 1–124.
- Christensen T.A. 1969. *Vaucheria* collections from Vaucher's region. — K. Dansk. Vidensk. Selsk., Biol. Skr. 16 (4): 1–36.
- Guiry M.D., Guiry G.M. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (Accessed 17.10.2023).
- Islam A.K.M.N. 1984. Studies on the genus *Vaucheria* (Xanthophyceae) in Iraq. — Int. Rev. ges. Hydrobiol. Hydrogr. 69 (6): 877–902.

- <https://doi.org/10.1002/iroh.19840690611>
- Krylov A.V. (Ed.) 2010. Ecology of Lake Sevan during the period of water level rise. The results of Russian-Armenian Biological Expedition for hydroecological survey of Lake Sevan (Armenia) (2005–2009). Makhachkala. 348 p. (In Russ.).
- Nakhutsrishvili I.G. (Ed.) 1986. Flora sporovykh rastenii Gruzii. Konspekt [The flora of spore plants of Georgia. Synopsis]. Tbilisi. 885 p. (In Russ.).
- Nevo E., Wasser S.P. (Eds.) 2000. Biodiversity of cyanoprocaryotes, algae and fungi of Israel. Cyanoprocaryotes and algae of continental Israel. Ruggell. 629 p.
- Rieth A. 1980. Xanthophyceae. 2 Teil. — In: Süßwasserflora von Mitteleuropa. Vol. 4. Jena. P. 1–147.
- Shchapova T.F. 1938. The bottom vegetation of the Komsomolets (Mertvy Kultuk) and Kaldak. — Bot. Zhurn. SSSR. 23 (2): 122–144 (In Russ.).
- Vishnyakov V.S., Romanov R.E., Chemeris E.V., Kipriyanova L.M., Chernova A.M., Komarova A.S., Philippov D.A. 2020. New records of *Vaucheria* (Ochrophyta, Xanthophyceae) in Russia. — Nov. Sist. Nizsh. Rast. 54 (1): 7–41 (In Russ.).
<https://doi.org/10.31111/nsnr/2020.54.1.7>
- Vishnyakov V.S. 2021. New floristic records of *Vaucheria* (Xanthophyceae) in European Russia. — Transactions of IBIW 96/99: 26–45 (In Russ.).
<https://doi.org/10.47021/0320-3557-2022-26-45>
- Woronichin N.N. 1925. Materialien zur Flora der Süßwasseralgen des Kaukasus. VI. — Trav. Stat. Biol. Caucase Nord, Gorsky Inst. Agronom. 1 (1): 1–7 (In Russ.).
- Zauer L.M. 1977. Flora plantarum cryptogamarum URSS. 10: Siphonophyceae [Flora of cryptogamic plants of USSR. Vol. 10. Siphonophyceae]. Leningrad. 236 p. (In Russ.).

ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

**АЛЕКСАНДР ЯКОВЛЕВИЧ БУТКОВ (1911–1981) –
ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФЛОРЫ УЗБЕКИСТАНА**

© 2024 г. Б. Ш. Хабибуллаев^{1,*}, О. А. Турдибоев^{2,**}

¹Институт ботаники Академии наук Республики Узбекистан
ул. Дурмон йули, 32, Ташкент, 100125, Узбекистан

²Кокандский государственный педагогический институт
ул. Туран, 23, Коканд, 150700, Узбекистан

*e-mail: bekh.xabibullaev@mail.ru

**e-mail: turdiboyev.obidjon@mail.ru

Поступила в редакцию 16.01.2024 г.

Получена после доработки 02.03.2024 г.

Принята к публикации 19.03.2024 г.

DOI: 10.31857/S0006813624040051, EDN: QUNNIY

Одним из самых известных исследователей флоры и растительности Узбекистана является Александр Яковлевич Бутков – флорист, систематик, геоботаник, ведущий ученый, кандидат биологических наук, лауреат Государственной премии Республики Узбекистан имени Бируни в области науки и техники. Он долгие годы проработал заведующим лабораторией геоботаники Института ботаники АН УзССР. В 2024 году исполняется 113 лет со дня его рождения.

А.Я. Бутков родился 25 марта 1911 года на станции Горчаково (ныне – Маргилан) Ферганской области в семье железнодорожного служащего (Maylun, Khamidov, 1971). В 1934 году он окончил биологическое отделение физико-математического факультета Среднеазиатского государственного университета в г. Ташкенте (в настоящее время – Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека), кафедру высших растений и географии растений (заведующий – Е.П. Коровин).

Трудовую деятельность Александр Яковлевич начал еще в юношеские годы. Будучи студентом, он работал препаратором гербария Ботанического сада Среднеазиатского государственного университета, затем младшим научным сотрудником, а позднее – ассистентом биофака. Он принимал самое активное участие в организации сада. Им разработана идея учебно-вспомогательного сада, отвечающего требованиям учебного процесса биофака, заложен



Александр Яковлевич Бутков

Aleksandr Yakovlevich Butkov

ряд участков (систематический, мичуринский сад), на которых собрано большое количество растений (Pratov et al., 1997).

В 1934 году принимал участие в экспедиции в горы Ходжа-Гургур-Ата и составил первую ботаническую характеристику территории.

С 1944 по 1948 год А.Я. Бутков – директор Ботанического сада, который в 1944 году был передан Академии наук Узбекской ССР (Maylun, Khamidov, 1971, Temirov et al., 2023).

В 1946 году Александр Яковлевич защитил кандидатскую диссертацию на тему «Повилики Средней Азии», а в 1949 году стал старшим преподавателем в университете, впоследствии был доцентом по кафедре дарвинизма (Maylun, Khamidov, 1971).

В это же время он являлся активным участником многих научно-исследовательских экспедиций в разные районы Средней Азии (Кушка, Копетдаг, Зарафшанский и Гиссарский хребты, Таласский Алатау, Ферганский и Чаткальский хребты, Южный Кызылкум).

Любовь к природе и работа с гербарием под руководством крупнейшего систематика Средней Азии А.И. Введенского сделали его одним из лучших флористов (Khassanov et al., 2022). Общение с крупными учеными, работа с флорой и растительностью направили молодого ученого в русло ботанической географии. Александру Яковлевичу был свойственен исторический подход к исследованиям, поэтому для решения многих вопросов ботанической географии он широко использовал палеоботанические материалы.

С 1952 до 1980 год Александр Яковлевич работал в Институте ботаники АН УзССР заведующим лабораторией геоботаники и растительного сырья, выполнял вместе с тем обязанности заместителя директора института. С 1960 года после отделения лаборатории растительного сырья, Александр Яковлевич стал руководителем лаборатории геоботаники. Под его руководством проводились большие работы по изучению растительного покрова всех областей республики.

В результате завершения региональных исследований и создания серии карт растительности отдельных областей коллективом ботаников при участии и под руководством А.Я. Буткова была составлена карта растительности Узбекистана. В это

же время появилась необходимость создания сети стационаров для углубленного изучения отдельных типов растительности. В связи с этим в 1957 г. Александр Яковлевич начал осуществлять идею по организации горного стационара в Бостанлыкском районе Ташкентской области. Одновременно с эколого-фитоценологическим изучением орехово-плодовых лесов им была выдвинута идея повышения продуктивности орехоплодовых лесов и пастбищ при использовании удобрений.

А.Я. Бутков активно участвовал в создании капитального шеститомного труда «Флора Узбекистана». Этот труд получил высокую научную оценку: коллективу авторов, в том числе и Александру Яковлевичу, была присуждена Государственная премия Республики Узбекистан имени Бируни в области науки и техники (Khassanov et al., 2022).

Для А.Я. Буткова характерно сочетание теоретических и практических интересов. Наряду с чисто флористическими исследованиями, он занимался изучением и заготовкой дикорастущих декоративных растений для экспорта, организацией заповедников в республике, принимал участие в работах по инвентаризации и закреплению пастбищ за колхозами и совхозами. В последние годы жизни он проводил исследования по проблемам повышения продуктивности естественного растительного покрова Узбекистана.

А.Я. Бутков принимал активное участие в общественной жизни Института ботаники АН УзССР. Его доклады на мичуринских семинарах, насыщенные современными идеями развития биологической науки, вызывали большой интерес у молодежи.

Александр Яковлевич Бутков скончался 2 июля 1981 года в возрасте 70 лет.

Александром Яковлевичем опубликовано свыше 80 работ, посвященных систематике, географии растений, растительному покрову и вопросам борьбы с сорными растениями. Под его редакцией издано более 10 научных книг. А.Я. Бутков награжден многими орденами и медалями за свою научную деятельность.

Список таксонов, описанных А.Я. Бутковым,
и предложенных им комбинаций
(по данным IPNI, 2023)

1934

Adonis margaritae Butkov, Byull. Sredne-Aziatsk. Gosud. Univ. 19. 117(1934).

1941

Adonis leiopsepala Butkov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 3: 21.

Adonis bienertii Butkov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 6: 3.

Aquilegia tianschanica Butkov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 3: 21.

Astragalus terrae-rubrae Butkov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 6: 6.

Artemisia hippolyti Butkov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Uzbekistansk. Fil. Akad. Nauk S.S.S.R. 6: 8.

1943

Pentatherum angrenicum Butkov, Bot. Zhurn. S.S.S.R. 28: 243.

1948

Cuscuta callinema Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. & Zool. Acad. Sci. Uzbekistan. xi. 14.

Cuscuta ferganensis Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. & Zool. Acad. Sci. Uzbekistan. xi. 13.

Cuscuta lophosepala Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. & Zool. Acad. Sci. Uzbekistan. xi. 17.

Cuscuta pamirica Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. & Zool. Acad. Sci. Uzbekistan. xi. 18.

Cuscuta pellucida Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. & Zool. Acad. Sci. Uzbekistan. xi. 15.

1953

Cuscuta indica (Engelm.) Petrov ex Butkov, Fl. URSS 19: 52.

Cuscuta araratica Butkov, Fl. URSS 19: 703.

Hegemone micrantha (C. Winkl. & Komarov) Butkov, in Fl. Uzbekistan. ii. 439.

1954

Acer xerophilum Butkov, Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sci. Uzbekistan. 14. 5.

Artemisia eremophila Krasch. & Butkov ex Poljakov, Bot. Mater. Gerb. Bot. Inst. Komarova Akad. Nauk S.S.S.R. 16: 400.

1961

Cistanche jodostoma Butkov & Vved., in Fl. Uzbekist. 5. 640.

Cistanche speciosa Butkov, in Fl. Uzbekist. 5. 641.

Cistanche stenostachya Butkov, in Fl. Uzbekist. 5. 641.

Orobanche pachypoda Butkov, in Fl. Uzbekist. v. 642.

1962

Crambe amabilis Butkov & Majlun, Bot. Mater. Gerb. Inst. Bot. Akad. Nauk Uzbeksk. S.S.R. 17: 3.

1963

Adonis bienertii Butkov ex Riedl, Ann. Naturhist. Mus. Wien lxvi. 68.

Некоторые виды, названные в честь
А.Я. Буткова

Astragalus butkovii Popov (1947), *Potentilla butkovii* Botsch. (1952), *Acantholimon butkovii* Lincz. (1961), *Trichanthesis butkovii* Kovalevsk. (1961), *Tulipa butkovii* Botschantz. (1961), *Cousinia butkovii* Tscherneva & Vved. (1961), *Taraxacum butkovii* Kovalevsk. (1962), *Dracocephalum butkovii* Krassovsk. (1986), *Pseudoglossanthus butkovii* (Kovalevsk.) Kamelin (1993).

Список основных работ
А.Я. Буткова

(Lipshits, 1947, и дополнения)

Бутков А.Я. 1934. Новый многолетний адонис в Средней Азии. — Бюллетень САГУ. 19: 117–118.

Бутков А.Я. 1935. Итоги изучения дикорастущих декоративных растений Узбекистана и сопредельных республик в перспективе их озеленения. — Тезисы докладов. I Узбекистан научно-исследовательская конференция по растительным ресурсам. Ташкент. С. 43–44.

Бочанцев В.П., Бутков А.Я. 1937. Дикорастущие декоративные растения Узбекистана (Однодольные). Ташкент. 60 с.

Бутков А.Я. 1937. Дикорастущие декоративные растения Узбекистана и очередные задачи в изучении их. — Материалы к I Съезду учен. Узбекистан. Тез. секц. бот. Ташкент. С. 35–36.

Бутков А.Я. 1937. Итоги изучения декоративных растений Узбекистана и перспективы озеленения. — В кн.: Труды первой Узбекстанской научно-исследовательской конференции по растительным ресурсам. Ташкент. С. 190–199.

Бутков А.Я. 1938. Растительность гор Ходжа-Гургур-Ата (К организации арчевого заповедника). Ташкент. Ком-т наук УзССР. 48 с.

Бутков А.Я. 1941. Заметки о видах рода *Adonis* L. — Бот. мат-лы герб. Бот. ин-та Узбекист. фил. АН СССР. Т. 6. С. 3–6.

Бутков А.Я. 1941. Новые виды из Средней Азии. — Бот. мат-лы герб. Бот. ин-та Узбекист. фил. АН СССР. 6. С. 6–8.

Бутков А.Я. 1941. Новые виды семейства Ranunculaceae. — Бот. мат-лы герб. Бот. ин-та Узбекист. фил. АН СССР. 3. С. 21.

Бутков А.Я. 1941. Подотдел Gymnospermae. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 1. Ташкент. С. 92–117.

- Бутков А.Я. 1942. Каучуконосные растения. — Сборник Сырьевые ресурсы Узбекистана. II. Растительные ресурсы Узбекистана для местной промышленности 1. Ташкент. С. 67–70.
- Бутков А.Я. 1942. Лекарственные растения. — Сборник Сырьевые ресурсы Узбекистана. II. Растительные ресурсы Узбекистана для местной промышленности 1, Ташкент. С. 70–73.
- Бутков А.Я. 1943. Флористические заметки: I. Род *Pentatherum* Nabelek в Узбекистане. II. О среднеазиатских видах рода *Agrostis* L. — Бот. журн. 28(6): 242–245.
- Бутков А.Я. 1953. Семейство Cuscutaceae. — В кн.: Флора СССР. М.—Л. Т. 19. С. 36–76.
- Бутков А.Я. 1958. Семейство Ranunculaceae Juss. (за исключением родов *Halerpestes*, *Ranunculus*, *Batrachium*). — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 2. Ташкент. С. 435–472, 503–509.
- Бутков А.Я. 1958. Семейство Amaranthaceae Juss. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 2. Ташкент. С. 334–342.
- Бутков А.Я. 1958. Род *Trigonella* L. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 3. Ташкент. С. 418–426.
- Бутков А.Я. 1958. Некоторые закономерности в распространении видов рода *Cuscuta* L. в Средней Азии. — Труды САГУ. 136: 57–61.
- Бутков А.Я. 1959. Семейство Aceraceae Dumort. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 4. С. 136–143.
- Бутков А.Я. 1959. Семейство Cornaceae Bercht. & J.Presl. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 4. Ташкент. С. 470–473.
- Бутков А.Я. 1961. Семейство Cuscutaceae Dumort. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 5. С. 140–154.
- Бутков А.Я. 1961. Семейство Orobanchaceae Vent. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 5. С. 504–521.
- Бутков А.Я., Бондаренко О.Н. 1962. Род *Mausolea* Bunge ex Poljakov. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 6. Ташкент. С. 153.
- Бутков А.Я., Бондаренко О.Н. 1962. Род *Turaniphytum* Poljakov. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 6. Ташкент. С. 154.
- Бутков А.Я., Бондаренко О.Н. 1962. Род *Artemisia* L. — В кн.: Флора Узбекистана. Т. 6. Ташкент. С. 154–184.
- Бутков А.Я., Ковалевская С.С., Набиев М.М. 1968. Алексей Иванович Введенский (к 70-летию со дня рождения). — Бот. журн. 43(11): 1658–1661.
- Бутков А.Я. 1969. Высокогорная растительность Западного Тянь-Шаня и ее хозяйственное значение. Очерки по географии растительного покрова Узбекской ССР. Ташкент. С. 3–32.
- Рахманов К.Р., Бутков А.Я., Хамидов Г.Х. 1971. О видовом составе медоносно-пергоносных растений Арсланбабского массива Южной Киргизии. — Раст. ресурсы. 7(1): 106–109.
- Бутков А.Я. 1972. Семейство Juglandaceae DC. ex Perleb. — В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 3. Ташкент. С. 25–26.
- Бутков А.Я., Мельникова Р.Д. 1975. Сорные растения Узбекистана и меры борьбы с ними. Ташкент. С. 85.
- Бутков А.Я. 1976. Семейство Platanaceae T. Lestib. — В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 5. Ташкент. С. 114.
- Бутков А.Я., Алланазарова У., Набиев М.М. 1976. Растительность петроцветных низкогорий — Oreogypsophyta. — В кн.: Растительный покров Узбекистана. Ташкент. Т. 4. С. 3.
- Бутков А.Я. 1983. Семейство Aceraceae Dumort. — В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 7. Т. 82–86.
- Бутков А.Я. 1983. Семейство Punicaceae Horan. — В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 7. Т. 151–152.
- Бутков А.Я., Алланазарова У., Хамидов Г.Х. 1983. Горные лиственные леса и кустарники мезофильного склада — Therodendra. — В кн.: Растительный покров Узбекистана. Т. 3. С. 229.
- Бутков А.Я. 1986. Семейство Cuscutaceae Dumort. — В кн.: Определитель растений Средней Азии. Т. 8. С. 71–84.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Khassanov F.O., Cherneva O.V., Turdiboev O.A., Turdiboev Sh.A., Tojibaev K.S. 2022. Prominent botanists of Central Asia: Vvedensky Aleksey Ivanovich (1898–1972). — Plant Diversity of Central Asia, 2, 1–25.
- [Lipshits] Липшиц С.Ю. Русские ботаники. 1947. Биографо-библиографический словарь. Т. 1. А–Б. М. С. 319.
- [Maylun, Khamidov] Майлун З.А., Хамидов Г.Х. 1971. Александр Яковлевич Бутков. К 60-летию со дня рождения. — Узбекский биологический журнал. 4: 79–80.
- [Pratov et al.] Пратов У., Маркова Р., Холмухамедова Т. 1997. Ботаники Узбекистана Учитель. С. 15.
- IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 25 July 2023].
- Темиров Э.Э., Рахимова Н.К., Бердиев Э.Т. Федор Николаевич Русанов (1895–1979) // Ботанический журнал — 2023. — №8. — С. 767–776.

ALEKSANDR YAKOVLEVICH BUTKOV (1911–1981), THE RESEARCHER OF THE FLORA OF UZBEKISTAN

B. Sh. Khabibullaev^{a, #}, O. A. Turdiboev^{b, ##}

^a*Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan
Durmon yuli Str., 32, Tashkent, 100125, Uzbekistan*

^b*Kokand State Pedagogical Institute
Turon Str., 23, Kokand, 150700, Uzbekistan*

[#]*e-mail: bekh.xabibullaev@mail.ru*

^{##}*e-mail: turdiboyev.obidjon@mail.ru*

REFERENCES

- Khassanov F.O., Cherneva O.V., Turdiboev O.A., Turdiboev Sh.A., Tojibaev K.S. 2022. Prominent botanists of Central Asia: Vvedensky Aleksey Ivanovich (1898–1972). — *Plant Diversity of Central Asia*, 2: 1–25 (In Engl.).
- Lipshits S.Yu. Russian botanists. 1947. Biographical and bibliographic dictionary. Vol. 1. A–Б. Moscow. P. 319 (In Russ.).
- Maylun Z.A., Khamidov G.Kh. 1971. Aleksandr Yakovlevich Butkov. On the 60th anniversary of his birth. — *Uzbek Biological Journal*. 4: 79–80 (In Russ.).
- Pratov U., Markova R., Kholmukhamedova T. 1997. Botaniki Uzbekistana. Uchitel [Botanists of Uzbekistan. Teacher]. P. 15 (In Uzbek).
- IPNI (2023). International Plant Names Index. Published on the Internet <http://www.ipni.org>, The Royal Botanic Gardens, Kew, Harvard University Herbaria & Libraries and Australian National Herbarium. [Retrieved 25 July 2023].
- Temirov E.E., Rakhimova N.K., Berdiev E.T. 2023. Fedor Nikolaevich Rusanov (1895–1979). *Botanicheskii zhurnal*. 8. — P. 767–776.