

- Автоманов А. Н. Морфологические особенности семян *Celastrus orbiculatus* Thunb. // Биология семян интродуцированных растений. М., 1985. С. 138—139.
- Аиурметов О. А., Жапакова У. Н., Матюнина Т. Е. Формирование покровов плода и семян у *Calligonum juliscent* (Polygonaceae) // Бот. журн. 2006. Т. 91. № 9. С. 1378—1388.
- Матюшко Б. Т., Чобану Е. М., Коадз В. С., Ротару Г. И. Эволюционная оценка анатомической структуры околоплодника тыквенных, пасленовых, виноградных и яблоневых // Реф. докл. Всес. межвуз. конф. по морфологии растений. М., 1968. С. 188—190.
- Меликян А. П., Десятков А. Г. Основные карпологические термины. Справочник. М., 2001. 47 с.
- Меликян А. П., Савинов И. А. Семейство *Celastraceae* // Сравнительная анатомия семян. СПб., 2000. Т. 6. С. 123—135.
- Орехова Т. П. Семена дальневосточных деревянистых растений (морфология, анатомия, биология и хранение). Владивосток, 2005. 161 с.
- Осипова Н. В. Лианы. М., 1986. 159 с.
- Печникова С. С. Особенности цветения и плодоношения бересклета бородавчатого под пологом леса // Тр. Ин-та леса. М., 1953. Т. 11. С. 148—167.
- Потапов В. Б., Ситников А. П. Развитие семени и плода у горца шавелистого // Флористические и геоботанические исследования в Европейской России. Матер. Всерос. научн. конф., посвященный 100-летию со дня рождения проф. А. Д. Фурсаева. Саратов, 2000. С. 422—423.
- Савинов И. А. Использование морфолого-анатомических признаков плодов и семян в определении некоторых представителей семейства *Celastraceae* R. Br. // Бюл. Главн. бот. сада РАН. 1990. Вып. 176. С. 114—122.
- Саманкевич П. В. Биология цветения и эмбриология бересклета бородавчатого и бересклета европейского // Тр. Ин-та леса. М., 1953. Т. 11. С. 168—178.
- Стратонович А. И. Цветение и созревание семян бересклета // Бересклет. Сборник трудов. Л., 1938. С. 33—46.
- Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока. Хабаровск, 1969. 415 с.
- Шульгина В. В. Древогубец, или краснопузырник — *Celastrus* L. // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции. М.; Л., 1958. Т. 4. С. 391—397.
- Adatia R. D., Gavde S. G. Embryology of the *Celastraceae* // Plant embryology — a symposium. New Delhi, 1962. P. 1—11.
- Andersson A. Studien über die Embryologie der Familien *Celastraceae*, *Oleaceae* and *Apocynaceae* // Acta Univ. Lund. 1931. Hf 29. S. 1—112.
- Cornier E. J. H. The seed of dicotyledons. London, 1976. Vol. 1. 311 p.
- Hou D. A revision of the genus *Celastrus* // Ann. Miss. Bot. Gard. 1955. Vol. 42. N 3. P. 215—302.
- Marano M. R., Serra E. C., Orellano E. G., Carrillo N. P. The path of chromoplast development in fruits and flowers // Plant Sci. 1993. Vol. 94. N 1, 2. P. 2—17.
- Opara L. U. Fruit growth measurement and analysis // Horticult. Rev. New York, 2000. Vol. 24. P. 373—431.
- Savinov I. A. Some morphological basics for a revision of the tribe *Celastrae* Loes. (*Celastraceae* R. Br.) // Wulfenia. 2006. Vol. 13. P. 207—215.

SUMMARY

The fruit morphogenesis of *Celastrus* L., and morphological and anatomical structure of its mature fruit were studied. The morphological type of the fruit and the origin of an appendage of its seed are specified.

© М. Н. Кожин

КЛАССИФИКАЦИЯ ФЛОР МАЛЫХ ОСТРОВОВ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

M. N. KOZHIN. THE CLASSIFICATION OF FLORAS
OF SMALL ISLANDS IN THE KANDALAKSHA GULF OF THE WHITE SEA

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова
119234 Москва, Воробьевы горы, 1
Факс (8 495)-932-8836
E-mail: mnk_umba@mail.ru
Кандалакшский государственный природный заповедник
184040 Мурманская область, Кандалакша, ул. Линейная, 35
Факс (8 815 33) 932-50
Поступила в редакцию 27.12.2010

Острова Кандалакшского залива Белого моря находятся на разных возрастных стадиях образования наземных экосистем. Их формирование происходит в результате современного поднятия суши. Предложено использование метода табличной обработки И. Браун-Бланке для сравнения флористических списков отдельных островов с целью классификации. Применение данного метода для островных флор обосновано тем, что классифицируемые единицы имеют естественные природные границы, а их флоры сравнимы между собой. На основе особенностей флоры разработана классификационная схема островных флор и дана характеристика выделенным группам. В процессе классификации обращается на себя внимание объединение островных флор в группы высокого ранга, границы которых соответствуют важнейшим экологическим рубежам (галофитной и глицофитной стадиям, некоторых соответствующих важнейшим экологическим рубежам (галофитной и глицофитной стадиям, переход от безлесных островов к лесным и пр.). Проведено сравнение выделенных групп островных флор с единицами ландшафтной классификации островов Кольской Субарктики по И. П. Бреслиной.

Ключевые слова: островные флоры, острова, классификация островов, Белое море.

Малые острова Кандалакшского залива Белого моря формируются в результате активного тектонического и гляциоизостатического поднятия. Оно происходит на территории Кольского полуострова в течение всего последледникового времени (Kolka et al., 1998; Cornier et al., 1999; Möller et al., 2002). Признаки этого процесса отчетливо проявляются на морских побережьях: проливы между островами и материком обмелевают, образуя небольшие полуострова, появляются небольшие мели (корги), затем островки. На территории Кандалакшского залива в начале голоцена (5—9,5 тыс. лет назад скорость воздымания оценивается в 9—13 мм/год; на ранних стадиях поднятия в позднеледниковье и самом начале голоцена она, вероятно, была больше. С середины голоцена поднятие становится менее интенсивным: около 5—5,5 мм/год. К настоящему времени скорость еще снизилась и оценивается в 4 мм/год (Олюнина, Романенко, 2007).

Исследуемые острова Порьей губы, как и всего Кандалакшского залива, находятся на разных возрастных стадиях образования наземных экосистем, формирующихся в условиях поднятия суши. Их формирование происходит постепенно; одни острова быстрее заселяются видами сосудистых растений, другие медленнее. Важную роль в формировании подобных экосистем играют микроклиматические и литолого-геоморфологические условия, при этом весьма важен фактор случайности во всех его проявлениях (Бреслина, 1987). Диаспоры наземных растений попадают на острова различными путями, из которых талассохория (распространение морскими водами) и орнитохория (распространение птицами) играют ведущую роль (Бреслина, 1985).

Заселение островов происходит путем закономерного внедрения видов по мере формирования местообитаний в процессе гляциоизостатического и неотектонического поднятия суши. Современный спектр местообитаний острова является отражением

нением определенной возрастной стадии формирования наземных экосистем. Разные подобные гипотезы тестировали с использованием методов кластерного анализа, выделения индикаторных видов (Абрамова и др., 2003), общих видов (Глазова, 2001; Бреслина, 1985), групп видов с определенным типом распределения по островам (Palmgren, 1925, 1927, 1961), а также по преобладающим растительным сообществам (Бреслина, 1987). Однако применение этих методов имеет ряд недостатков: отсутствуют четкие критерии отнесения к определенному типу, разный объем классификационных единиц, сложность в интерпретации данных. Мы предлагаем использовать для этой цели метод табличной обработки в соответствии с принципами Х. Брокман-Ероша и И. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Александрова, 1969; Podani, 2006).

Острова имеют четкие территориальные естественные ограничения, поэтому они представляют собой удобные модели для изучения флор. А. И. Толмачев (1974, 1986) отмечает, что островные флоры являются в той или иной степени изолированными, и это указывает на возможность их сравнения между собой. Применение метода обработки И. Браун-Бланке для островных флор мы считаем приемлемым, поскольку классифицируемые единицы имеют естественные природные границы и флоры сравнимы между собой.

Классификационные принципы И. Браун-Бланке широко используются при классических фитоцентрических исследованиях (Александрова, 1969; Миркин и др., 2002; Podani, 2006). В последнее время их применяют при изучении сообществ донных организмов (Шитков и др., 2003; Оксюк и др., 2004; Чертопруд, 2007) и почвенных животных (Zaitsev, 1997; Сидорчук, 2007).

Необходимо отметить, что при использовании флористического принципа мы ни в коем случае не отрицаем важности доминирующих, широко распространенных видов и эдификаторов. Эти виды являются ключевыми в растительном покрове и определяют его структуру и разнообразие. В классификационных целях мы их используем как маркеры высокого ранга и как вспомогательные характеристики при разрешении спорных вопросов классификации, в виду слабой представленности стенопотных видов. При выделении групп островов учитывались как присутствие характерных и дифференциальных видов, так и отсутствие таковых. Использование факта отсутствия данных видов является важной особенностью принципа И. Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964; Александрова, 1969).

Материал и методика

Полевые изыскания по изучению флор малых (до 10 га) островов проводились нами в Порьей губе Белого моря в июле—августе 2008—2009 гг. Всего было исследовано 78 островов. Флористические списки островов составлялись в поле по оригинальной методике (Кожин, 2010). Предварительно нами были подготовлены бланки со списком предполагаемых видов на основе опыта предыдущих лет и отчетных материалов И. П. Бреслиной (1985). Разработано 2 типа бланков флористического описания — для мелких островков (корг, камней, баклышей, лудушек) и более крупных (лудок, баклышей, островков).¹ Использование бланка позволяет

¹ Названия типов островов даны в соответствии с классификацией И. П. Бреслиной (1987). Корга — изолированный скальный участок морского дна, обсыхающий в отливе; камень — маленький скальный островок, не затопляемый в прилив и слегка возвышающийся над водой в полный прилив (не более 1—2 м); лудушка — небольшой островок, сложенный рыхлыми отложениями, относительной высотой менее 1 м; баклыш — небольшой скальный, обычно круто возвышающийся островок с

снизить количество случайных пропусков видов. Флористические списки сосудистых растений изученных островов опубликованы в Летописи природы Кандалакшского заповедника (2008, 2009).

Анализируемыми единицами при табличной обработке методом И. Браун-Бланке явились флористические списки сосудистых растений для каждого из островов. Флористический список представляет собой полноценную модель флоры данного острова, которая отображает качественные и количественные особенности флористического разнообразия. Массив флористических описаний был первоначально обработан в программе TWINSPAN (Hill, 1979). Полученная схема расположения описаний была доработана вручную.

Построение дендрограмм на основе кластерного анализа проводили с использованием коэффициента Брей-Кёртиса (Bray, Curtis, 1957). Анализируемыми данными были списки видов и их встречаемость на разных группах островов.

Результаты и обсуждение

Размеры исследованных островов невелики. Площади крошечных островков составляли от нескольких до десятков квадратных метров, в то время как размер крупных достигал 1.5 га. Из 78 исследованных островов на 11 высшие растения обнаружены не были. Другие 69 островов насчитывали от 1 до 102 видов сосудистых растений. На всех исследованных островах в целом обнаружено 172 вида.

Произведен расчет линейного тренда в логарифмических значениях связи площади острова и количества видов. Получена хорошая величина достоверности аппроксимации ($R^2 = 0.67$), что указывает на высокую значимость фактора размера острова (рис. 1). Сильные отклонения от аппроксимирующей линии как при малых площадях, так и при невысоком количестве видов вполне закономерны и описываемые яркими выраженными динамическими процессами становления флоры. На первых стадиях формирования островная флора наиболее нестабильна, что будет показано ниже.

Было проверено наличие зависимости числа видов от формы острова. Как пример был подсчитан коэффициент удлиненности для каждого острова — отношение длины острова к его максимальной ширине. Линейная аппроксимация количества видов и показателя удлиненности показала полное отсутствие какой-либо тенденции. Величина достоверности аппроксимации близка к 0 ($R^2 = 0.05$).

Описываемые острова находятся на разных стадиях формирования наземных экосистем в условиях Кольской Субарктики. Все исследованные острова объединяются в 2 основные группы: острова, лишенные наземных растений и их сообществ, и острова с развитой наземной растительностью.

Острова, лишенные наземных растений, представляют собой первые стадии формирования наземных экосистем. Это участки морского дна, обычно заливаемые в прилив. Наземные растения здесь отсутствуют вовсе, но широко представлены морские водоросли — виды *Fucus* и *Ascophyllum nodosum*. Их проективное покрытие может достигать 80—90 % территории. Размеры «корг» малы (от нескольких до первых десятков метров в длину). Отсутствие наземной растительности

группировками луговой растительности; лудка — небольшой остров с вороничником на плакоре; островок — небольшой остров, плакорная растительность которого представлена лесом; луда и остров — острова значительных размеров, характеризующиеся большим разнообразием экотопов, их растительность представлена по аналогии с лудкой и островком. Луды приурочены к открытому морю.

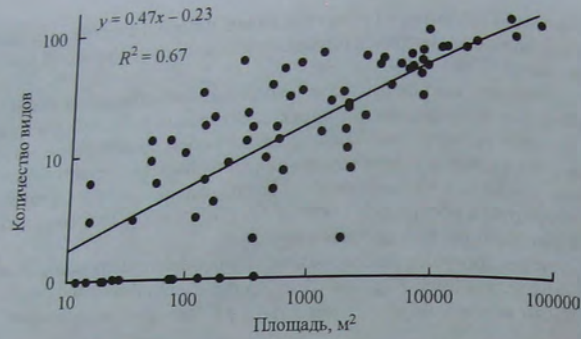


Рис. 1. Зависимость числа видов растений на острове от его площади.

связано с резкими колебаниями природных условий. В осенние шторма, во время ледостава и вскрытия ото льда на них оказывается значительное механическое воздействие, которое может выражаться в частичном обновлении рыхлого материала, формировании нового микро рельефа (в случае с рыхлыми коргами). Этим обусловлена высокая нестабильность структуры данного природного комплекса, и это является препятствием для развития сообществ наземных растений, даже облигатных галофитов. В полной мере корги не являются островами, они представляют собой основу для формирования острова.

Острова с развитой наземной растительностью мы и будем классифицировать. Диагностическими видами для них являются факультативные и облигатные галофиты, такие как виды *Puccinellia*, *Tripolium vulgare*, *Sedum acre*, *Rumex pseudonotatus*, *Tripleurospermum subpolare*, *Festuca rubra* s. l., *Rhodiola rosea* и пр.

Первым шагом классификации является разграничение островов развитой растительностью на основе табличной обработки по И. Браун-Бланке (табл. 1) на 2 ти-

ТАБЛИЦА 1
 Диагностическая таблица флористических списков

Группа	Puccinellia	Cochlearia	Tripleurospermum	Empetrum	Montia	Picea	Ledum
--------	-------------	------------	------------------	----------	--------	-------	-------

Диагностические виды (д. в.) типа, подтипа, группы *Puccinellia* типа *Empetrum*

<i>Puccinellia</i> (<i>P. capillaris</i> (Liljeb.) Jans., <i>P. coarctata</i> Fern. et Weath., <i>P. pulvinata</i> (Fries) Krecz.)	V	V	V	IV	V	V	V
<i>Tripolium vulgare</i> Nees	IV	III	IVIII	IV	III	V	IV

Д. в. типа, подтипа *Puccinellia* и группы *Cochlearia* типа *Empetrum*

<i>Cochlearia arctica</i> DC.	I	V	IV	III	V	V	IV
<i>Sedum acre</i> L.		V	IV	III	V	III	V
<i>Plantago maritima</i> L.	II	III	IV	V	IV	V	V

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Группа	Puccinellia	Cochlearia	Tripleurospermum	Empetrum	Montia	Picea	Ledum
Д. в. типа, подтипа <i>Puccinellia</i> и группы <i>Tripleurospermum</i> типа <i>Empetrum</i>							
<i>Rumex pseudonotatus</i> (Borb.) Borb. et Murb.	I	II	IV	V	IV	V	IV
<i>Tripleurospermum subpolare</i> Pobed.	I	II	V	IV	V	V	V
<i>Festuca rubra</i> L. s. l.	I	II	IV	V	V	V	V
<i>Tripleurospermum</i> coll. (<i>A. kuzenevae</i> N. Semen., <i>A. nudicaulis</i> Bogusl., <i>A. praecox</i> Hülph.)	I	II	IV	III	V	V	IV
<i>Rhodiola rosea</i> L.		II	IV	II	V	I	V
<i>Agrostis</i> coll. (<i>A. straminea</i> Lam., <i>A. stolonifera</i> L.)			IV	IV	V	V	IV
<i>Leymus arenarius</i> (L.) Hochst.	I	I	II	V	IV	V	V

Д. в. типа, группы *Empetrum*

<i>Ligusticum scoticum</i> L.		I	II	IV	IV	V	V
<i>Campanula rotundifolia</i> L.			I	III	V	V	V
<i>Festuca ovina</i> L.				IV	V	V	V
<i>Stellaria graminea</i> L.		I	II	V	V	V	IV
<i>Sonchus humilis</i> Orlova	I	II	II	V	IV	V	IV
<i>Empetrum hermaphroditum</i> Hagerup.			I	V	V	V	IV
<i>Horacleum sibiricum</i> L.				V	IV	V	IV
<i>Conioselinum tataricum</i> Hoffm.				III	IV	V	IV
<i>Erysimum hieracifolium</i> L.	I		I	IV	IV	III	III
<i>Juniperus sibirica</i> Burgsd.			I	III	V	V	IV

Д. в. типа *Empetrum*, подтипа и группы *Vaccinium*

<i>Vaccinium uliginosum</i> L.			I	II	V	V	V
<i>V. vitis-idaea</i> L.					V	V	V
<i>Dianthus superbus</i> L.				I	V	V	V
<i>Trientalis europaea</i> L.					V	V	V
<i>Linnaea borealis</i> L.				II	IV	V	V
<i>Euphrasia frigida</i> Pugsf.					V	III	V
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.					III	V	V
<i>Chamaepericlymenum suecicum</i> (L.) Asch. et Graebn.					V	III	V

Д. в. типа *Empetrum*, подтипа *Vaccinium*, групп *Montia* и *Ledum* и var. *Montia fontana* групп *Tripleurospermum* и *Empetrum*

<i>Plantago schrenkii</i> K. Koch		II	III	I	IV	II	IV
<i>Sagina nodosa</i> (L.) Fenzl			II	I	V	II	V
<i>Carex glareosa</i> Wahl.			II	II	V	I	IV
<i>Montia fontana</i> L.			II	I	V	I	V

па островных флор: тип *Puccinellia* и тип *Empetrum*. Узловым моментом является формирование растительных группировок или сообществ, отличных от приморских лугов и/или их производных на островах типа *Empetrum* и их отсутствие на островах типа *Puccinellia*. В первую очередь необходимо выделить начало формирования вороничных (*Empetrum hermaphroditum*) группировок и сообществ. В качестве диагностических в типе *Empetrum* выступает обширный блок разнообразных по экологии видов: луговых, скальных, лесных и видов вороничников (*Leymus arenarius*, *Stellaria graminea*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*, *Erysimum hieracifolium*, *Conioselinum tataricum* и пр.).

Классификационная схема островных флор

Тип *Puccinellia*

Подтип *Puccinellia*

Группа *Puccinellia*

Var. *typicum*

Var. *Tripodium vulgare*

Подтип *Cochlearia*

Группа *Cochlearia*

Группа *Tripleurospermum*

Var. *typicum*

Var. *Montia fontana*

Тип *EMPETRUM*

Подтип *Empetrum*

Группа *Empetrum*

Var. *typicum*

Var. *Montia fontana*

Подтип *Vaccinium*

Группа *Montia*

Var. *typicum*

Var. *Ranunculus sceleratus*

Группа *Picea*

Var. *typicum*

Var. *Triglochin maritimum*

Группа *Ledum*

В рамках типа *Puccinellia* выделяется 2 подтипа: *Puccinellia* и *Cochlearia*. Первый подтип отличается малым количеством или отсутствием видов сосудистых растений, за исключением дифференциальных (виды *Puccinellia* и *Tripodium vulgare*). Подтип *Puccinellia* включает в себя лишь одну группу *Puccinellia*.

Для подтипа *Cochlearia* присущи следующие диагностические виды: *Cochlearia arctica*, *Sedum acre*, *Plantago maritima*, *Rumex pseudonatronatus* — облигатные и факультативные галофиты, а также характерно присутствие видов с низким постоянством. Он в свою очередь дифференцируется на типовую группу *Cochlearia* и группу *Tripleurospermum*.

Группу *Tripleurospermum* слагает крупный блок видов облигатных (*Tripleurospermum subpolare*) и факультативных (*Rumex pseudonatronatus*) галофитов, а также луговых видов с широкими экологическими ареалами (*Festuca rubra* s. l.).

В типе *Empetrum* наблюдается дифференциация на типовую подтип *Empetrum* и подтип *Vaccinium*. Последний выделяется на основании массивного дифференцирующего блока видов хвойных и гипоарктических лесов: *Vaccinium uliginosum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Chamaepericlymenum suecicum*. Все это демонстрирует важный экологический рубеж, так как данная группа видов является базисом для формирования полночленных растительных сообществ тундробразных сообществ, лесов и редколесий. Подтип *Empetrum* содержит одну типовую группу *Empetrum*.

Подтип *Vaccinium* отличается сложной внутренней структурой и разнообразием подразделений низшего ранга. Интересным представляется отсутствие типовой подгруппы и наличие сложных взаимоотношений блоков видов.

На основе имеющегося материала мы предлагаем выделить 3 группы: *Montia*, *Ledum* и *Picea*. Для первой группы островов характерно наличие обширного блока диагностических видов с высоким постоянством. Он представлен скальными приморскими растениями (*Plantago schrenkii*, *Sagina nodosa*, *Carex glareosa*, *Montia fontana* и др.), видами тундробразных сообществ (*Cerastium alpinum*, *Rubus chamaemorus*, *Luzula multiflora* s. l., *Ribes scandicum* и др.). Интересным представляется наличие характерных видов — *Draba incana*, *Carex mackenziei*, которые являются типичными представителями орнитогенных фитоценозов. Возможно, именно это является важнейшей индивидуальной чертой данной группы.

Группа *Picea* выделяется по наличию и высокому постоянству видов деревьев (*Picea × fennica*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus gorodkovii*, *Betula subarctica*, *Salix caprea*), лугово-опушечных трав (*Melampyrum pratense*, *Tanacetum vulgare*), лесных трав (*Avenella flexuosa*) и кустарничков (*Vaccinium myrtillus*, *Arctous alpina*) и видов аккумулятивных литоралей (*Cenolophium denudatum*, *Juncus atrofuscus*). Существенной особенностью является крайне низкое постоянство характерных видов группы *Montia*.

Группа *Ledum* отличается высоким разнообразием видов и их экологических особенностей. Для нее присущи большинство диагностических видов группы *Montia* и *Picea* подтипа *Vaccinium*, а также характерные виды только для данной группы (*Ledum palustre*, *Huperzia selago*, *Calluna vulgaris*, *Carex brunnescens*, *Cotoneaster* spp.). Группу *Ledum* следует рассматривать только в качестве самостоятельного таксона; она не является переходной стадией между группами *Montia* и *Picea*. Островные флоры, включенные в нее, отличаются разнообразием ландшафтных условий, спецификой флоры и представляют собой самостоятельную хорошо ограниченную группу.

Таким образом, все многообразие островных флор Порье губы можно представить 7 группами, которые входят в 2 типа и 4 подтипа. Выделенные единицы в про-

2.3. Каталоги научно-методических довательских институтов.
2.4. Проспекты-справки об отдельных предприятиях, учреждениях, объединениях, коллективах в виде буклетных изданий.

(коэффициент Брей-Кёртиса, метод дальнего соседа)

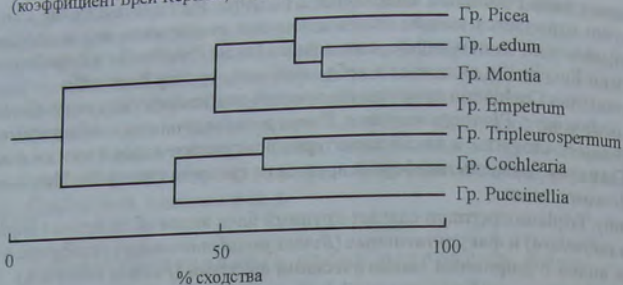


Рис. 2. Сходство групп островов на основе видового состава и постоянства.

пессе табличной обработки флористически хорошо обособлены и иерархично дифференцируются на группы на основе сходства видового состава с учетом постоянства (рис. 2).

Характеристика групп островных флор

Группа Puccinellia

Маленькие, преимущественно скальные острова, возвышающиеся над морем не более чем 1—2 м в прилив. Растительный покров слабо выражен. Среди сосудистых растений здесь обычно обитают только виды рода *Puccinellia* и *Tripolium vulgare* — талассохорные растения. *Puccinellia* spp. укореняются по скальным трещинам, обогащенным гуано, мелкими раковинами моллюсков, песком и мертвыми остатками живых организмов. Дерновинки бескильниц, как правило, не образуют лент по скальным трещинам, они неравномерно распределены по острову.

С меньшим обилием и реже встречается *Tripolium vulgare*. Эта астра предпочитает менее эвтрофированные местообитания и более легкие субстраты. Отмечены единичные проростки и угнетенные растения *Cochlearia arctica*, *Sedum acre*, *Plantago maritima* и *Rumex pseudonatronatus*.

В губе Западная Порья было обнаружено 2 небольших островка, которые нами были отнесены к особому варианту — var. *Tripolium vulgare*. Они сложены рыхло-валунистыми материалами и располагаются в бережной² части архипелага. На них отсутствовала *Puccinellia* spp. и присутствовал *Tripolium vulgare*. Ледовые явления и волнобой достаточно сильно влияют на растительный покров. Как указывает И. П. Бреслина (1987), в отдельные годы с поверхности этих мелких островов вся наземная растительность вместе с зачатками почвы сдирается и уносится в море.

² Бережными островными ландшафтами называются острова или их группы, расположенные вблизи открытого или слабо изрезанного материкового берега. Морскими, или мористыми («голомными»), островными ландшафтами называются обособленные острова или, реже, архипелаги, расположенные на открытых участках моря. Это скальные острова, открытые ветрам всех направлений (Бреслина, 1987).

4. Инструктивные издания
4.1. Инструкции, правила, памятки, указания по устройству, эксплуатации и ремонту приборов и аппаратуры.

Группа Cochlearia

Острова небольших размеров (первые десятки метров в поперечнике), небольшой высоты над урезом воды (1.5—2.5 м) и разреженным растительным покровом. По трещинам и ложбинкам в скалах формируются особые лентообразные группировки из бескильниц и ложечниц. На сообщества наземных растений значительное влияние оказывает периодическое орошение морскими брызгами и захлестывание волнами.

В растительном покрове ключевую роль играют виды *Puccinellia*, остальные же виды встречаются с меньшим обилием. Они занимают наиболее благоприятные небольшие по площади места — *Cochlearia arctica* и *Sedum acre*. В целом же это малопродуктивные сообщества, отчетливо представляющие переход от группы *Puccinellia* к *Tripleurospermum*.

Группа Tripleurospermum

Разнообразие местообитаний на островах этого типа невелико, растительный покров гомогенен. На выровненной поверхности скал он представлен мозаикой сменяющихся разнообразных дерновинок и куртин, приуроченных к скальным трещинам, понижениям, местам аккумуляции рыхлых отложений. Преобладающими видами обычно являются диагностические группы *Puccinellia* и *Tripleurospermum subpolare*, *Festuca rubra* s. l., *Cochlearia arctica*, *Sedum acre*. Спорадически встречаются *Stellaria graminea*, *Campanula rotundifolia*, *Empetrum hermaphroditum*, *Erysimum hieracifolium* и др.

Важно отметить, что длиннокорневищные злаки — *Festuca rubra* s. l. и *Agrostis* spp. на отдельных островах произрастают с большим обилием, в то время как на других островах они либо не встречаются, либо представлены единичными проростками. По всей видимости, это связано с их интенсивным вегетативным размножением. Полевицы обитают преимущественно по краям скальных ванн, по отходящим от них заторфованным трещинам. Овсяницы растут как по скальным трещинам, так и по небольшим понижениям в скалах. Интенсивным ростом корневищ они формируют плотные дернины, в процессе отмирания частей которых образуется первый примитивный почвенный покров острова.

В пределах этой группы выделяется 2 варианта: *typicum* и *Montia fontana*. Острова, формирующиеся в условиях открытого моря, отличаются большими размерами и флористической спецификой, мы предлагаем относить к особому var. *Montia fontana*. Они дифференцируются по наличию на них обитателей влажных морских скал: *Plantago schrenkii*, *Sagina nodosa*, *Carex glareosa*, *Montia fontana*, а также по высокому обилию и хорошей жизнестойкости *Rhodiola rosea*, *Agrostis* spp. Эти же виды являются дифференциальными для группы *Montia*, которая будет освещена ниже.

Эти острова часто посещаются морскими птицами (чайками, гагами, куликами-сорочками), где они отдыхают или проводят период гнездования. Вероятно, именно с этим связано наличие типичных сорных видов — *Senecio vulgare*, *Capsella bursa-pastoris*, *Juncus bufonius*, *Elytrigia repens*.

Группа Empetrum

Небольшие мористые острова, сложенные как рыхлыми, так и скальными породами. Первые встречаются в «бережных» ландшафтах, вторые — в «морских». На этих островах прослеживается частичная дифференциация на приморский и луго-

- 2.4. Проспекты-справки об условиях, объединениях, коллективах в виде буклетных изданий, номенклатуры изделий, оборудования, материалов.
- 2.5. Номенклатуры изделий, оборудования, материалов.
- 2.6. Каталоги промышленных, строительных и торговых организаций

4. Инструктивные издания
- 4.1. Инструкции, правила, памятки, указания по устройству, монтажу, эксплуатации и ремонту машин, механизмов, приборов и их описанию
- 4.2.

вой комплексы, а в верхней части острова начинает формироваться особый фитоценоз — вороничник. Последний может быть представлен слабо сомкнутыми олуговельными зарослями *Empetrum hermaphroditum* или хорошо развитым сообществом. Под этими сообществами формируются первые сантиметры торфа. Ключевой особенностью растительного покрова островов этой группы является отсутствие леса, хотя многие из них находятся близ материкового побережья. В составе приморской растительности часто встречается пояс *Leymus arenarius*, которому сопутствуют *Sonchus humilis*, *Ligusticum scoticum* и другие виды при среднем обилии.

Эти острова птицы используют как места отдыха, кормежки и гнездования. В небольших скальных ваннах, по трещинам скапливаются продукты их жизнедеятельности, а также трупы мертвых животных (молодых птенцов, тюленей, убитых хищниками чаек, морских уток и куликов). На некоторых участках островов наблюдается значительная эвтрофикация. В этих условиях способны выжить только представители орнитогенной флоры, к которым относят *Puccinellia* spp., *Tripleurospermum subpolare* (Бреслина, 1974) и сорные виды. Все это создает еще один барьер к заселению этих островов растениями других видов.

В группе *Empetrum* помимо типичного варианта — *typicum* — выделяется особый вариант удаленных от берега островов — *Montia fontana*, который дифференцируется по наличию спорадических встреч при небольшом обилии *Sagina nodosa*, *Carex glareosa*, *Montia fontana*, *Plantago schrenkii* и присутствием *Rhodiola rosea*, *Sedum acre*, *Cochlearia arctica*. В типовом варианте низки их постоянство и обилие.

Группа Montia

Безлесные морские — острова средних размеров с относительно сложной ландшафтной структурой. Особую роль здесь играет дифференциация растительного покрова по характеру рельефа, подстилающих пород, степени влияния моря. Дифференцирующими видами являются типичные виды хвойных лесов и опушек: *Vaccinium uliginosum*, *V. vitis-idaea*, *Trientalis europaea*, *Linnaea borealis* — широко распространенные таежные виды в Гипоарктике (Юрцев, 1966), встречающиеся как в сообществах северной тайги, так и в южных тундрах и ее приморских аналогах — вороничниках. *Chamaepericlymenum succicum*, *Chamaenerion angustifolium*, *Salix caprea*, *Dianthus superbus* — опушечные виды, индикаторы структурных нарушений в растительном покрове, встречаются в экотонных сообществах. На этих островах они находят себе убежища под кустами, единичными корявыми деревьями, в различных нарушениях растительного покрова — завалах бревен и пр.

В отличие от всех приведенных ранее, в островных флорах группы *Montia* впервые появляется комплекс характерных видов. Характерные виды принадлежат к различным парциальным флорам. Парциальная флора на скальных группировках включает такие характерные виды, как *Sagina nodosa*, *Botrychium lunaria*, *Saxifraga cespitosa*; галофитного комплекса — *Carex mackenziei*, *C. glareosa*, *Montia fontana*, *Plantago schrenkii*; вороничников — *Draba incana*, *Rubus saxatilis*, *Ribes scandicum*, *Cerastium alpinum*, *Rubus chamaemorus*.

Флору островов, формирующуюся в условиях сильного морского увлажнения («мористые» острова), можно выделить в особый вариант — var. *Ranunculus sceleratus* — по 3 характерным видам обводненных скальных ванн и трещин — *Potentilla egedii*, *Ranunculus sceleratus*, *Calamagrostis neglecta*.

Группа Picea

Небольшие острова, 3—10 м высотой над ур. м., покрытые лесной растительностью. Размеры островков колеблются от нескольких десятков до сотни метров в поперечнике. Структура ландшафтов островков сложна и представлена сочетаниями природных комплексов (лугов, вороничников, микроболот, различных лесов и пр.). Высоким постоянством характеризуются основные эдификаторы и доминанты — *Picea × fennica*, *Betula subarctica*, *Pinus sylvestris* — широко распространенные деревья и сопутствующие им бореальные элементы — *Luzula pilosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Sorbus gorodkovii*, а также виды осветленных лесов приморского атлантического происхождения — *Arctostaphylos uva-ursi*, *Arctous alpina*.

В отдельную единицу можно выделить флору островов с илистыми и песчано-илистыми аккумулятивными берегами — var. *Triglochin maritimum* по присутствию *Glaux maritima*, *Triglochin maritimum*, *Juncus atrofuscus* и отсутствию и/или редкости обитателей скал, таких как *Sedum acre*, *Cochlearia arctica*, *Rhodiola rosea*. Эту же особенность мы наблюдали у группы *Vaccinium* var. *typicum*.

Группа Ledum

Большие острова (их ширина достигает от одной до нескольких сотен метров). Ландшафтная структура отличается еще большим разнообразием местообитаний. Она обычно включает фрагменты вороничников, лесов разного типа (березовые, основые, еловые), приморских лугов, скальных растительных группировок, микроболот. Все это достаточно ясно отражается в структуре парциальных флор и составе диагностических видов. Важнейшей особенностью является сочетание дифференциальных видов групп *Picea* и *Montia* и наличие собственных характерных видов. Флору этих островов необходимо рассматривать в качестве особой группы высокого ранга и не следует относить их к переходной форме между группами *Picea* и *Montia*.

В рамках группы *Ledum* на основе предварительной оценки прослеживается дифференциация на 2 подгруппы. На основе анализа имеющегося материала их ранг остается неясен.

В процессе классификации островов по особенностям их флоры обращает на себя внимание дифференциация островов на основе размерных характеристик. Она отчетливо проявляется при выделении групп островов как важнейший (главный) фактор, обеспечивающий разнообразие местообитаний. Это прослеживается при дифференциации на подтипы и типы. Например, островные флоры типа *Puccinellia* (средняя площадь 0.05 ± 0.04 га) существенно меньше, чем тип *Empetrum* (1.00 ± 0.9 га).

Вторым дифференцирующим фактором является удаление от материка, которое проявляется в разных микроклиматических и, отчасти, литологических условиях. Среди выделенных групп островных флор прослеживается дифференциация на «морские» и «бережные» варианты, а в подтипе *Vaccinium* даже на разные группы.

Сравнение групп островных флор с единицами ландшафтной классификации островов И. П. Бреслиной

На территории Кольской Субарктики И. П. Бреслина (1987) различает всего 8 типов островов: корга, камень, лудушка, лудка, баклыш, островок, луда и остров. Характеристики островных типов даются по признакам набора островных экотопов. Классификационная схема, основанная на литолого-геоморфологических характеристиках, структуре растительного покрова, возрасте острова, происхождении и положении в той или иной ландшафтной группе, представляется из всех существующих наиболее удачной. В ее основу положен комплекс признаков, позволяющий вскрыть не только пространственные, но и временные закономерности развития островов.

Прослеживается частичная корреляция выделенных единиц в ландшафтной классификации И. П. Бреслиной и в проведенной нами по особенностям флоры (табл. 2). Островные флоры группы *Puccinellia* соответствуют «камням» островам в полной мере, но в дополнение к этому И. П. Бреслина к «камням» относила и островки без растительности, не заливаемые в прилив целиком.

Островные флоры группы *Cochlearia*, *Tripleurospernum* и частично группа *Empetrum* объединяются в группу баклыши. Неоднородность этой обширной группы была впервые показана в отчете И. П. Бреслиной (1985). В рукописи отчета по исследованию флор она подразделяет все баклыши на 3 возрастные группы на основании числа видов. В первую группу попали как баклыши, так и камни, флора которых была представлена 1—5 видами, во вторую группу вошли высокие баклыши с 7—15 видами и в третью — с 15—40. Настоящее формальное деление на единицы по количеству произрастающих видов не учитывает динамических и стохастических процессов. Основным критерием при отнесении к баклышам является «отсутствие хорошо развитого вороничника на плакоре». Настоящие положения еще раз подчеркивают разнородность этой группы и дают основания отделить баклыши третьей группы — *Empetrum* — в особую категорию. На этих островах, как уже подчеркивалось ранее, формируется растительный покров, резко отличный от приморских лугов.

В классификации И. П. Бреслиной мелкие островки, не более 1 м высотой, сложенные песчаными, песчано-каменистыми, реже каменистыми отложениями с

ТАБЛИЦА 2
Соответствие выделенных классификационных единиц островных флор с ландшафтными типами островов

Типы островов ландшафтной классификации И. П. Бреслиной (1987)	Классификационные единицы островных флор		
	группы	подтипы	тип
Камни	<i>Puccinellia</i>	<i>Puccinellia</i>	<i>Puccinellia</i>
Баклыши	<i>Cochlearia</i>		
Лудушки	<i>Tripleurospernum</i>	<i>Cochlearia</i>	
Баклыши			<i>Empetrum</i>
Лудки	<i>Empetrum</i>	<i>Empetrum</i>	
Луды	<i>Montia</i>		
Островки	<i>Picea</i>	<i>Vaccinium</i>	
Острова	<i>Ledum</i>		

приморской луговой растительностью, входят в группу «лудушки». На основании нашей обработки материалов не удалось выделить этой группы. Недостаточное количество изученных островов данного типа позволяет только лишь отметить диагностические признаки. Их можно рассматривать лишь как вариант группы *Tripleurospernum* с обилием луговых видов — *Festuca rubra* и *Leymus arvensis*.

Группа *Empetrum* сочетает в себе «лудки» и частично баклыши третьей группы на счет единого дифференцирующего блока видов вороничников. В ландшафтной классификации разграничивающим признаком является присутствие и степень развитости вороничника на плакоре. При определении ландшафтного типа возникает ряд сложностей. Например, не ясно, что считать развитым вороничником, а что нет.

Остальные ландшафтные классификационные категории — «луды», «острова» и «острова» — хорошо согласуются с выделенными единицами по особенностям флоры — группами *Montia*, *Picea* и *Ledum*.

Таким образом, возникшие сложности и спорные ситуации при отнесении того или иного острова к определенному ландшафтному типу и частичное несоответствие выделенным на флористических принципах категориям связаны, во-первых, с отсутствием четких критериев выделения единиц и, во-вторых, с разным объемом классификационных единиц.

Классификация островных флор методом И. Браун-Бланке и на основе кластерного анализа с использованием «индикаторных видов»

При сравнительном изучении флор островов губы Кив, губы Чула и Керетского архипелага Кандалакшского залива Л. А. Абрамовой с соавт. (2003) был применен метод кластеризации. Острова на основе флористического сходства с использованием манхеттенской метрики и метода полной связи были классифицированы на 5 кластеров. Для каждого из кластеров были выделены индикаторные виды на основе «процента уникальности» — разницы «среднего процента встречаемости на островах данного кластера» и «среднего процента встречаемости на островах других кластеров» (Абрамова и др., 2003).

Полученная авторами кластерная структура частично соотносится с единицами классификации И. П. Бреслиной. Она статистически достоверно зависит от площади острова и характера растительного покрова (Абрамова и др., 2003).

При характеристике кластеров на основе индикаторных видов авторы приходят к выводу, что важным критерием является не только наличие, но и отсутствие индикаторных видов других кластеров. Это замечание справедливо и при анализе методом табличной обработки И. Браун-Бланке и является отражением одного из первоначальных принципов.

Полученные авторами материалы достаточно сложно интерпретировать. Дело в том, что при соответствующей обработке приходится анализировать лишь полученные списки индикаторных видов для отдельных кластеров, не анализируя закономерности их распределения в целом. Вероятно, с этим связано и отсутствие единиц классификации, связанных с особенностями физико-географической обстановки.

Заключение

Обработка флористических материалов на основе табличного метода И. Браун-Бланке позволила нам разработать классификационную схему флор малых островов Порьей губы Белого моря. В процессе классификации обращает на себя внимание объединение флоры островов в группы высокого ранга, границы которых соответствуют важнейшим экологическим рубежам. В первую очередь, это группировка островов только с приморской луговой растительностью, в состав которой входят как облигатные, так и факультативные галофиты, и островов с развитой гликофитной растительностью (галофитная также присутствует). Важным экологическим рубежом является также переход от безлесной стадии к лесной при эволюции флоры острова группы *Empetrum* во флору группы *Picea*.

Исследованные малые острова объединены по флоре в 7 групп, которые входят в 2 типа и 4 подтипа. Выделенные единицы хорошо флористически обособлены и иерархично дифференцируются на группы на основе сходства видового состава с учетом постоянства. Представленная иерархия демонстрирует определенные стадии развития островных экосистем и показывает их экологическое своеобразие.

При сравнении с широко используемой ландшафтной классификацией островов Белого и Баренцева морей, предложенной И. П. Бреслиной (1987), прослеживается лишь частичное соответствие выделенных нами единиц по особенностям флоры с ландшафтными типами островов. Наиболее отчетливо это проявляется на поздних стадиях развития островных экосистем (в нашей классификации тип *Empetrum*). На ранних стадиях формирования (тип *Rusciniella*) нередко проявлялись спорные ситуации, связанные в первую очередь с отсутствием четких критериев выделения ландшафтных единиц (в частности, степень развития сообществ). Использование флористических критериев при классификации островов является перспективным. Их использование снижает субъективность при отнесении острова к определенному типу и позволяет выделять сравнимые по объему классификационные единицы.

Получаемые результаты при применении методов кластерного анализа и выделения индикаторных видов позволяют классифицировать островные флоры, но в отличие от результатов табличной обработки по методике И. Браун-Бланке их достаточно сложно интерпретировать и полученная классификация отражает в большинстве своем только дифференциацию на основе размерных характеристик.

Благодарности

Автор приносит благодарность Е. Г. Мяло и Е. Г. Суслевой (кафедра биогеографии МГУ им. М. В. Ломоносова) за консультации и обсуждение методических вопросов, Д. Д. Соколову (кафедра высших растений МГУ им. М. В. Ломоносова) за высказанные замечания, руководству Кандалакшского заповедника, в частности зам. директора по научной работе А. С. Корякину за всестороннюю поддержку проведения исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абрамова Л. А., Римская-Корсакова Н. Н., Шилунов А. Б. Сравнительное исследование флоры островов губы Кив, губы Чула и Керетского архипелага (Кандалакшский залив Белого моря) // Тр. Беломорской биологической станции им. Н. А. Перцева. Т. 9. М., 2003. С. 22—23.
- Александрова В. Д. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л., 1969. 275 с.

4.1. Инструкции, правила, нормы, требования к монтажу, эксплуатации и ремонту машин, механизмов, приборов и аппаратуры.

4.2. Производственные инструкции, правила, памятки.

- Бреслина И. П. Орнитофильная флора островов Кандалакшского залива Белого моря // Экология. 1974. № 2. С. 42—52.
- Бреслина И. П. Изучение конкретных флор отдельных районов Мурманской области. Флора островов Кандалакшского залива Белого моря (заключительный отчет). Раздел 2. Кировск, 1985. (Рукопись в Архиве Кандалакшского заповедника).
- Бреслина И. П. Растения и водоплавающие птицы морских островов Кольской Субарктики. Л., 1987. 200 с.
- Галзкова Е. А. Флора островов восточной части Финского залива: состав и анализ. СПб., 2001. 348 с.
- Кожин М. Н. Флористические списки сосудистых растений малых и безлесных островов Порьей губы. 2008 г. // А. С. Карякин (ред.). Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2008 год (ежегодный отчет). Кандалакша, 2009. Т. 1. С. 98—126 (Летопись природы Кандалакшского заповедника, кн. 54).
- Кожин М. Н. Флористические списки сосудистых растений островов Порьей губы, 2009 г. // А. С. Карякин (ред.). Летопись природы Кандалакшского заповедника за 2009 год (ежегодный отчет). Кандалакша, 2010. Т. 1. С. 127—142 (Летопись природы Кандалакшского заповедника, кн. 55).
- Кожин М. Н. Методические особенности выявления флор малых островов (на примере островов Белого моря) // Сравнительная флористика: Матер. Всерос. школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Оксской флоры» А. Ф. Флерова. Рязань, 2010. С. 173—179.
- Талмачев А. И. Введение в географию растений. Л., 1974. 244 с.
- Талмачев А. И. Методы сравнительной флористики и проблемы флорогенеза. Новосибирск, 1986. 196 с.
- Окслюк О. П., Давыдов О. А., Меленчук Г. В. Применение метода Браун-Бланке при ценологическом анализе микрофитобентоса // Гидробиол. журн. Т. 40. 2004. № 5. С. 101—114.
- Опинова О. С., Романенко Ф. А. Поднятие Карельского берега Белого моря в голоцене по результатам изучения торфяников // Фундаментальные проблемы четверти: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. М., 2007. С. 312—315.
- Сидорчук Е. А. Панцирные клещи как биоиндикаторы изменений природных экосистем в голоцене: на примере современных и ископаемых болотных комплексов севера Русской равнины. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М., 2007. 22 с.
- Чертопугов М. В. Структурная изменчивость литореофильных сообществ макробентоса // Журн. общей биологии. 2007. Т. 68. № 6. С. 424—434.
- Штшиков В. К., Розенберг Г. С., Зинченко Т. Д. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации. Тольятти, 2003. 463 с.
- Юрцев Б. А. Гипоарктический ботанико-географический пояс и происхождение его флоры. М., 1966. 94 с.
- Bray J. R., Curtis J. T. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin // *Ecological monographs*. 1957. Vol. 27. P. 325—349.
- Braun-Blanquet J. *Pflanzensociologie*. Wien; New York, 1964. 865 p.
- Corner G. D., Yevzerov V. Y., Kolka V. V., Møller J. J. Isolation basin stratigraphy and Holocene relative sea-level change at the Norwegian-Russian border north of Nikel, northwest Russia. *Boreas*, 1999. Vol. 28. P. 145—166.
- Gili J. M., Ros J. Study and Cartography of the Benthic Communities of Medes Islands (NE Spain) // *Marine Ecology*. 1985. Vol. 6. N 3. P. 219—238.
- Hill M. O. Twinspan — a fortran program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the attributes. Cornell Univ., Ithaca, 1979. 90 p.
- Kolka V. V., Yevzerov V. V., Møller J. J., Corner G. D. Postglacial sea-level change at Umba, Kola Peninsula, Northern Russia // 2nd Queen workshop. St. Petersburg, Russia, February 5—8, 1998. P. 27.
- Palmgren A. Die Artenzahl als pflanzengeographischer Charakter sowie der Zufall und die säkulare Landhebung als pflanzengeographischer Faktoren. Ein pflanzengeographischer Entwurf, basiert auf Material aus dem äländischen Schärenarchipel // *Acta Botanica Fennica*. Vol. 1. 142 p.
- Palmgren A. Die Einwanderungswege der Flora nach den Ålandsinseln // *Acta Botanica Fennica*, 1927. Vol. 2. 199 p.
- Palmgren A. Studier över havsstrandens vegetation och flora på Åland // *Acta Botanica Fennica*, 1961. Vol. 61. N 1. 268 p. + 1 mp.
- Møller J. J., Yevzerov V. Y., Kolka V. V., Corner G. D. Holocene raised-beach ridges and sea-ice-pushed meadows on the Kola Peninsula, northwest Russia: indicators of climatic change. *The Holocene*. 2002. Vol. 12. N 2. P. 169—176.
- Pedani J. Braun-Blanquet's legacy and data analysis in vegetation science // *J. Veget. Sci*. 2006. Vol. 17. N 1. P. 113—117.
- Zaitsev A. S. The communities of the oribatid mites (Acari: Oribatida) of the Zakopane environs // *Ochrota Pryrody*. 1997. Vol. 54. P. 131—140.

ниях, объединяющих
2.5. Но
2.6. Ка
низаций.
2.7. П
2.8. К
2.9. С

* Тем
но че

SUMMARY

Small islands of Kandalaksha Bay (the White Sea) formed as a result of tectonic and glacial isostatic processes throughout the postglacial time. Colonization of the islands by terrestrial species occurs by means of the species introduction as their ecological niches form. Floristic diversity of an island reflects the range of habitats, which indicates a certain age stage of formation of terrestrial ecosystems. We compare floristic lists of 78 islands by J. Braun-Blanquet tabular processing. A classification scheme of the islands was worked out on the base of floristic characteristics. Features of selected groups are highlighted. Unit classification definitely correspond with the critical temporal ecological stages (halophytic and glycophytic stages, the transition from treeless islands to forest, etc.). We compared the groups of island floras with the units of the I. P. Breslina's landscape classification of subarctic islands of Kola Peninsula.

УДК 581.552 : 582.477.6 (470.55/58)

Бот. журн., 2011 г., т. 96, № 8

© Г. Г. Фарушкина, В. П. Путенихин

СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *JUNIPERUS SABINA* (CUPRESSACEAE) НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

G. G. FARUKSHINA, V. P. PUTENIKHIN. CENOPULATION STRUCTURE OF *JUNIPERUS SABINA* (CUPRESSACEAE) IN THE SOUTH URALS

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
450080 Уфа, ул. Менделеева, 195, корп. 3
Факс (347) 228-13-55
E-mail: gfbelal@mail.ru
Поступила 16.12.2010

Изучена структура ценопопуляций можжевельника казацкого на Южном Урале. Ценопопуляции западного макросклона Южного Урала, центральной горной части и Зауралья имеют различия по плотности особей, составу жизненных форм, возрастной и половой структуре. Вид в регионе находится в достаточно благополучном состоянии: характеризуется высоким разнообразием жизненных форм, относительно сбалансированным половым составом, хорошей жизнеспособностью растений. Вместе с тем нарушенная возрастная структура свидетельствует о необходимости принятия мер по сохранению генофонда южноуральской популяции можжевельника казацкого.

Ключевые слова: *Juniperus sabina*, ценопопуляция, Южный Урал.

Ареал можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) простирается от гор Южной и Средней Европы до гор Монголии и Северо-Западного Китая. В пределах ареала на территории России и сопредельных стран основными районами распространения являются Украинские Карпаты, Крым, Кавказ, бассейн Среднего Дона, Жигулевские горы, Южный Урал, Казахский мелкосопочник, Тарбагатай, Алтай, Кузнецкий Алатау, Восточный Тянь-Шань (Малеев, 1949; Соколов и др., 1977; Коропачинский, Встовская, 2002).

В центральной горной части Южного Урала можжевельник приурочен к открытым местам на горных склонах и берегах р. Белой и ее притоков на высоте 350—500 м над ур. м. (Горчаковский, Колесников, 1964; Определитель..., 1988; Путенихин и др., 2009). В увалисто-холмистой полосе западного макросклона вид произрастает на высоте 200—400 м над ур. м. (Горчаковский, 1969; Определитель..., 1988; Путенихин, Фарушкина, 2008): он отмечен здесь по рекам Зилиму, Зигану и Нугушу — правым притокам р. Белой. В некоторых местах, например по Нугушу, можжевельник казацкий попадает не только на прибрежных выходах известняка, но изредка и по краю каменистых дубняков. В Башкирском Зауралье он

предстает по скалистым гребням хребтов и среди горных и предгорных степей (от 250 до 650 м над ур. м.); на южной оконечности Уральских гор вид представлен на изветренных сыртах в пределах Зилаирского плато и его склонов — на высоте 300—550 м над ур. м. (Горчаковский, Колесников, 1964; Горчаковский, 1969; Макаров, 1971; Соколов и др., 1977; Определитель..., 1988; Путенихин, Фарушкина, 2009а, б; Фарушкина, Путенихин, 2009).

На территории, прилегающей к Южному Уралу, местонахождения можжевельника казацкого отмечены по каменистым склонам и останцевым возвышенностям изредка — в островных сосновых борах) в Урало-Тобольском междуречье (Горчаковский, Колесников, 1964; Горчаковский, 1969; Меркер, 2009), на Мугоджарах (Соколов и др., 1977), на песчаных массивах Урало-Эмбинского бассейна (Соколов и др., 1977; Чибилев, 1987). В Башкирском Предуралье и в целом на всем пространстве от Уральских гор до Волги зафиксировано единственное местонахождение вида — близ юго-западной границы с Оренбургской обл. — в Бижбулякском р-не Республики Башкортостан (Мулдашев, Галева, 2006), которое, скорее всего, имеет местное происхождение (Путенихин, Фарушкина, 2008; Мулдашев, Кучеров, 2009).

Большинство местонахождений можжевельника казацкого в регионе представляют собой изолированные ценопопуляции небольшой площади, пункты группового либо единичного произрастания (Горчаковский, Колесников, 1964; Путенихин, Фарушкина, 2008). Фрагментарность распространения вида на Южном Урале послужила основанием для включения в свое время можжевельника казацкого в первый выпуск Красной книги Башкирской АССР (1987). В новой редакции Красной книги Республики Башкортостан (2001) можжевельник казацкий отсутствует. Вид внесен в Красную книгу Челябинской обл. (2005), а также в дополнительный список редких и исчезающих растений по Оренбургской обл., хотя в Красной книге региона (1998) его нет. В целом можжевельник казацкий в Башкортостане, Челябинской и Оренбургской областях является достаточно редким растением, поэтому изучение и сохранение вида в регионе представляет собой актуальную задачу.

В горных ценопопуляциях Южного Урала ранее была изучена генетическая изменчивость можжевельника казацкого по изоферментным маркерам (Мулдагулова, 2009). Нами была дана предварительная оценка уровня фенотипической изменчивости и структуры некоторых ценопопуляций вида на Южном Урале и в Башкирском Зауралье (Путенихин, Фарушкина, 2008, 2009а, б; Путенихин и др., 2009; Фарушкина, Путенихин, 2009). В целом же ценопопуляционная структура вида в регионе практически не изучена.

Материал и методика

В 3 основных районах распространения можжевельника казацкого — на западном макросклоне Южного Урала, в центральной горной части и в Зауралье (восточный макросклон Южного Урала и прилегающая область зауральского пенеппела) — были заложены пробные площади в 13 наиболее крупных ценопопуляциях (табл. 1). Большинство изученных ценопопуляций находится на территории Республики Башкортостан (РБ), одна (Худолазская) — в Челябинской обл., одна (Ириклинская) — в Оренбургской обл.

Закладку пробных площадей проводили в 2006—2009 гг. по стандартной методике (Полевая геоботаника, 1964; Андреева и др., 2002). Размеры пробных площадей составляли от 0.26 до 2.87 га, количество особей на них — от 52 до 137. В каче-