

## ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ И ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА АРХИПЕЛАГА ЗЕМЛЯ ФРАНЦА-ИОСИФА

© 2020 г. И. Н. Сафронова<sup>1,\*</sup>, С. С. Холод<sup>1,\*\*</sup>, М. В. Гаврило<sup>2,\*\*\*</sup>, О. Н. Ежов<sup>3,\*\*\*\*</sup>

<sup>1</sup> Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия

<sup>2</sup> Ассоциация “Морское наследие: исследуем и сохраним”

В. О., Малый просп., 54, Санкт-Петербург, 199161, Россия

<sup>3</sup> Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики им. академика Н. П. Лаверова РАН  
наб. Северной Двины, 23, г. Архангельск, 163000, Россия

\*e-mail: irasafronova@yandex.ru

\*\*e-mail: sergeikhokolod@yandex.ru

\*\*\*e-mail: m\_gavrilo@mail.ru

\*\*\*\*e-mail: olegezhik@gmail.com

Поступила в редакцию 20.11.2019 г.

После доработки 14.12.2019 г.

Принята к публикации 17.12.2019 г.

На архипелаге Земля Франца-Иосифа господствуют травяно-лишайниково-моховые высокоарктические тундры. Почти во всех сообществах мхи и лишайники доминируют над сосудистыми растениями, но последние могут составлять 10–30% от общего проективного покрытия. Их насчитывается 57 видов и разновидностей. В настоящее время известно 122 вида и 4 внутривидовых таксона мхов; флора печеночников включает 39 видов. Лишайники представлены 129 видами; почвенных водорослей – 82 вида; лишайнофильных грибов – 44 вида. Несмотря на бедность флоры и фрагментарность растительного покрова, на архипелаге сформировался довольно разнообразный спектр растительных сообществ. Их структура отражает экологические условия местообитаний (литологический состав почвообразующих пород, степень выраженности почвенного профиля, механический состав почвы, наличие или отсутствие щебня и т.д.). Доминируют петрофитные варианты. Некоторые исследователи при районировании включают архипелаг в зону полярных пустынь, другие рассматривают его в пределах самой северной (полярной) подзоны тундровой зоны с распространением высокоарктических тундр.

*Ключевые слова:* сосудистые растения, растительный покров, разнообразие, высокоарктические тундры, полярные пустыни, Земля Франца-Иосифа

DOI: 10.31857/S0006813620020064

Архипелаг Земля Франца-Иосифа лежит на северной окраине материкового шельфа Баренцева моря. Он состоит из 192 островов (рис. 1). Острова, в основном, незначительны по размерам: 135 из них занимают около 64 км<sup>2</sup>, что составляет лишь 0.4% площади архипелага (Grosvald, 1973). Самая северная точка архипелага – мыс Флигели на о. Рудольфа – находится на широте 81°50'35", всего в 900 км от Северного полюса.

Рельеф, преимущественно, низкогорный: базальтовые плато с относительной высотой 50–300 м (до 670 м над ур. м.) сочетаются с волнисто-грядовыми эрозионно-денудационными равнинами и морскими террасами (аккумулятивными, абразионными и цокольными) высотой до 35–

50 м над ур. м. (Govorucha, 1970; Forman et al., 2004; Gusev et al., 2013; Romanenko, 2013). Общая площадь оледенения архипелага составляет 85%. С середины прошлого века в результате климатических изменений происходит сокращение площади ледников, при этом из-под льда высвобождаются новые участки суши, пригодные для заселения растениями. За последние полвека, по оценкам с использованием данных спутникового зондирования и ГИС-моделирования, площадь незанятой ледниками суши увеличилась на 9% (Milovanova et al., 2012).

Первые сведения о флоре Земли Франца-Иосифа относятся к концу XIX века: они были получены при открытии архипелага австро-венгерской экспедицией в 1873–1874 гг. под руководством Ю. Пайера и К. Вайпрехта. Впоследствии

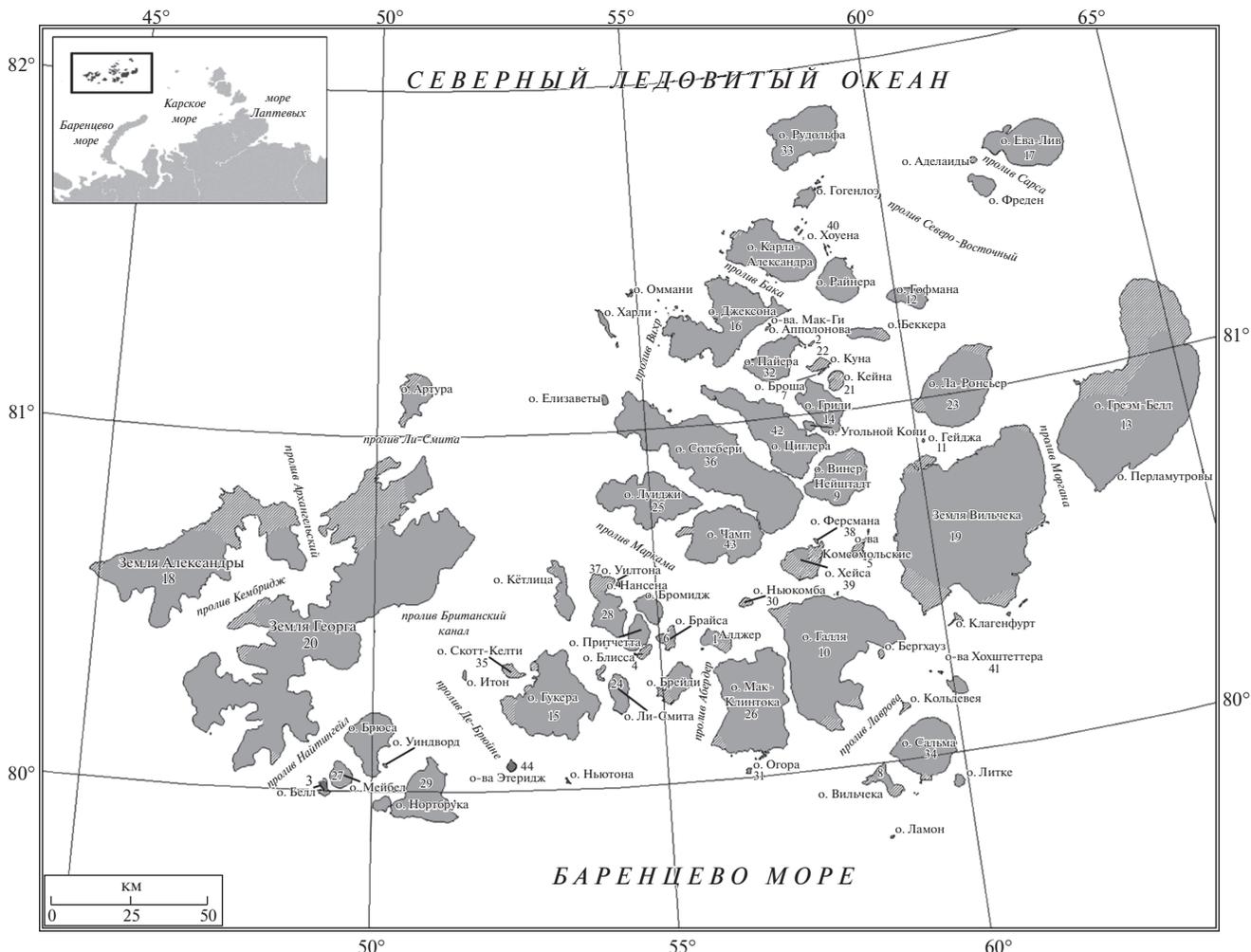


Рис. 1. Архипелаг Земля Франца-Иосифа.

Fig. 1. Franz-Josef Land Archipelago.

архипелаг посетило несколько экспедиций, во время которых проводились сборы растений. Детальный обзор большинства ботанических работ периода до 1930 г. сделан О. Хансенем и Дж. Лидом (Hanssen, Lid, 1932). Основу российской гербарной коллекции составили сборы Б.Л. Исаченко и В.П. Савича во время экспедиции Всесоюзного Арктического института на ледокольном пароходе “Георгий Седов” в июле–августе 1930 г.

В 1994 г. на архипелаге и прилегающей морской акватории был создан государственный природный заказник федерального значения “Земля Франца-Иосифа”. В 2011 г. заказник был передан под управление администрации национального парка “Русская Арктика”, а с 2016 г. вошел в его состав. В эти годы развилась экспедиционная научная деятельность, в результате которой были получены ботанические данные.

На архипелаге Земля Франца-Иосифа господствуют травяно-лишайниково-моховые высоко-

арктические тундры. Почти во всех сообществах мхи и лишайники доминируют над сосудистыми растениями, но последние могут составлять 10–30% от общего проективного покрытия.

### О ФЛОРЕ МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ

В большинстве случаев основу растительной дернины составляют мхи. Первые сведения о мохообразных архипелага Земля Франца-Иосифа были опубликованы Л.И. Савич (Savich, 1932, 1936). В ее список были включены 43 таксона мхов и 2 вида печеночников. Сейчас известно 122 вида и 4 внутривидовых таксона мхов (Chernyad'eva, 1992; Afonina, Chernyad'eva, 1996; Afonina, 2015; Chernyad'eva et al., 2015; Moseev et al., 2018a). Список продолжает увеличиваться и в ближайшее время будут опубликованы новые данные.

Флора печеночников ЗФИ была изучена А.Л. Жуковой. Она опубликовала список из 33 видов и 20 разновидностей (Zhukova, 1973). После ревизии доступных коллекций список был откорректирован (Konstantinova, Potemkin, 1997), дополнен сборами экспедиций последних лет и теперь насчитывает 39 видов (Potemkin, Matveeva, 2015).

Из мхов широко распространены *Aulacomnium turgidum*<sup>1</sup>, *A. palustre* var. *imbricatum*, *Bartramia ithyphylla*, *Brachythecium cirrosum*, *Calliargon giganteum*, *Dicranum flexicaule*, *D. scoparium* var. *integrifolium*, *Distichium capillaceum*, *Ditrichum flexicaule*, *Drepanocladus arcticus*, *Encalypta raptocarpha*, *Hylocomium splendens*, *Hymenoloma crispulum*, *Oncophorus virens*, *Orthothecium chryseon*, *O. strictum*, *Philonotis tomentella*, *P. fontana*, *Pohlia cruda*, *P. nutans*, *Polytrichum alpinum*, *P. fragile*, *Polytrichum strictum*, *Racomitrium lanuginosum*, *Sanionia uncinata*, *Scorpidium revolvens*, *Stereodon revolutus*, *Syntrichia ruralis*, *Timmia austriaca*, *Tomentypnum nitens*, *Warnstorfia sarmen-tosa*. Большую роль в растительном покрове играют виды рода *Bryum*: *B. arcticum*, *B. argenteum*, *B. cryophilum*, *B. rutilans*.

Виды родов *Aulacomnium*, *Ditrichum*, *Drepanocladus* обильны везде – на ровных поверхностях и на склонах, на мокрых и на сухих участках. Виды родов *Hylocomium*, *Hypnum*, *Polytrichum*, *Racomitrium*, *Tortula* также встречаются везде, но они не так обильны в переувлажненных местообитаниях. *Bryum*, *Calliargon*, *Scorpidium* предпочитают мокрые места, в то время, как некоторые виды родов *Andrea*, *Hygrohypnum*, *Schistidium* селятся на сухих склонах, где обычно преобладают лишайники.

*Orthotrichum pellucidum* и *Sciurohypnum glaciale* отмечены только на о. Гукера, *Leptodictyum riparium* – на о-вах Гукера и Мейбел. На о. Гукера собраны еще несколько очень редких в высокоширотной Арктике видов: *Bryoerythrophyllum ferruginascens*, *Didymodon rigidulus*, *Stegonia latifolia* и *Pohlia filum*.

Лишайники распространены шире, чем мхи. Их насчитывается 129 видов (Andreev et al., 1996; Zhurbenko, Kopogeva, 2015). Они не только вместе со мхами создают дернину, но и разрастаются почти на всех камнях. Выделяются накипные, кустистые, трубчатые и листоватые лишайники. Огромную роль в растительном покрове играют накипные виды из родов *Caloplaca*, *Lecanora*, *Lecidea*, *Ochrolechia*, *Rinodina*. Они встречаются всюду – вместе со мхами и без них, ими окрашены камни. Кустистые лишайники (*Alectoria ochroleuca*, *Cetraria aculeata*, *C. islandica*, *Cetrariella delisei*, *Flavocetraria cucullata*, *Bryocaulon divergens*, *Stereocaulon alpinum*, *Gowardia* sp.) особенно обильны на

сухих каменистых поверхностях. Трубчатые лишайники (*Cladonia pocillum*, *C. pyxidata*, *Thamnolia vermicularis*) мало разнообразны, но растут практически везде. Значение листоватых лишайников (*Peltigera canina*, *P. didactyla* var. *didactyla*, *Physconia muscigena*, *Psoroma hypnorum*, *Rusavskia elegans*) невелико. На скалах у колоний морских птиц – в местообитаниях, богатых азотистыми соединениями, – обильны, так называемые “нитрофильные лишайники”, к которым относятся виды родов *Caloplaca*, *Lecanora*, *Xanthoria* и др.

Почва под сообществами с большим обилием лишайников более щебнистая, чем под сообществами с преобладанием мхов. Многолетняя мерзлота в первом случае начинается с глубины 20–22 см, во втором – с 15–16 см.

Почвенные водоросли насчитывают 82 вида, разновидности и формы; из них сине-зеленых водорослей – 29, зеленых – 25, желто-зеленых – 9, диатомовых – 19 и эвгленовых – 2. Первичные ценозы на суглинках образуются синезелеными нитчатными и одноклеточными желто-зелеными водорослями, на каменистых субстратах – зелеными протококковыми водорослями. Анализ флористического состава позволил сделать вывод, что большое число видов водорослей умеренных широт заходит далеко в Арктику (Novichkova-Ivanova, 1963).

Исследования последних лет дополнили список живых организмов Земли Франца-Иосифа лишенофильными грибами, которых выявлено к настоящему времени 44 вида (Zhurbenko, 2015).

## СПИСОК СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Первый сводный список сосудистых растений архипелага из 36 видов опубликовал А.И. Толмачев (Tolmachev, 1931). Он был дополнен до 57 наименований по сборам в экспедициях Научно-исследовательского института Арктики и Антарктики, Научно-производственного объединения Севморгео, Гидрографического предприятия (Ленинград), Института географии Академии наук СССР (Москва) (Tichomirov, 1948; Alexandrova, 1960; Arctic flora..., 1966, 1971; Tolmachev, Shuchkina, 1974; Safronova, 1983; и др.). Позднее, во всех сводках и ботанических работах как базовый использовался список И.Н. Сафроновой (Odaz, 1994; Secretareva, 2004; Kuliev, 2013; Churakova et al., 2014; Moseev, Sergienko, 2017; Kholod et al., 2019).

Мы собрали воедино все сведения, в том числе и фондовые, выявили имеющийся гербарный материал, и, в результате, из базового списка (Safronova, 1983) во вновь созданный не вошли: *Arctagrostis latifolia* (R. Br.) Griseb., *Papaver radicum* Rottb., *Cochlearia arctica* Schldl. ex DC. В списке нет *Draba pseudopilosa*, так как она в настоящее

<sup>1</sup> Названия мхов даны по Ignatov et al. (2006).

время включена в *D. lactea*; *Deschampsia glauca* С. Hartm. и *D. alpina* (L.) Roem. et Schult рассматриваются как синонимы *D. cespitosa* (L.) P. Beauv. В то же время список пополнился 6 новыми видами, собранными в 2012–2015 гг.: *Puccinellia phryganodes* (Trin.) Scribn. & Merr., *Minuartia rossii* (R.Br. ex Richardson) Graebn., *Ranunculus spitsbergensis* (Nath.) Hadač, *Draba fladnizensis* Wulfen., *D. micropetala* Hook. и *Saxifraga rivularis* L. (ранее включалась в список, как *S. hyperborea*). Итак, в настоящее время во флоре архипелага Земля Франца-Иосифа принимает участие 57 видов и разновидностей.

Наиболее интенсивные и продолжительные по времени ботанические исследования проведены на о-ве Гукера, где в бухте Тихая в 1929 г. открылась первая гидрометеорологическая станция, служившая впоследствии научным стационаром, в настоящее время – кордон национального парка “Русская Арктика”.

Есть широко распространенные виды, которые встречаются на 26–32 островах из исследованных 44. Они повсеместно более или менее обильны: *Alopecurus magellanicus*, *Luzula nivalis*, *Phippsia algida*, *Poa alpigena*, *Papaver polare*, *Saxifraga cernua*, *S. cespitosa*, *S. nivalis*, *S. oppositifolia*, *Cardamine bellidifolia*, *Cerastium arcticum*, *C. regelii* ssp. *caespitosum*, *Stellaria longipes*, *Ranunculus sulphureus*, *Cochlearia groenlandica*, *Draba oblongata*, *D. lactea*, *D. pauciflora*.

Некоторые виды участвуют в сообществах, приуроченных к определенным типам местообитаний. В сухих хорошо дренированных щебнистых местообитаниях в состав травяно-лишайниковых, разнотравно-лишайниковых, травяно-ивково-лишайниково-моховых сообществ входят *Poa abbreviata*, *P. tolmatchewii*, *P. arctica*, *P. arctica* var. *vivipara*, *Puccinellia angustata*, *Juncus biglumis*, *Minuartia rubella*, *Saxifraga platysepala*, *Potentilla hyparctica*, *Draba pauciflora*, *D. alpina*. В сомкнутых травяно-моховых тундрах по увлажненным типам местообитаний некоторые виды (*Alopecurus magellanicus*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Poa alpigena*, *Saxifraga foliolosa*) более обильны, чем в травяно-лишайниково-моховых каменисто-щебнистых тундрах на склонах возвышенностей.

Чуть меньше половины видов являются редкими и очень редкими. Так, только на 4 островах (Гукера, Земля Георга, Мейбел, Алджера) встретились *Juncus biglumis* и *Draba fladnizensis*. *Juncus biglumis* приурочен к берегам ручьев и озер, участвуя во влажных травяно-моховых и ивково-травяно-моховых тундрах, отмечен он в сообществах и на склонах морских террас. На 3 островах (Гукера, Мейбел и Скотт-Келти) к сильно переувлажненным местообитаниям по берегам озерков и ручьев приурочен злак *Dupontia fisheri*, довольно

обильный в составе травяно-моховых (*Saxifraga cernua*, *S. hyperborea*, *Ranunculus sulphureus*)-моховых и дюпоницево-моховых тундр. Еще один редкий злак – *Pleuropogon sabinii* (на о-вах Гукера, Мейбел, Нортбрука) – характерен для подобных местообитаний в злаково-моховых (*Dupontia fisheri*, *Pleuropogon sabinii* или *Alopecurus magellanicus*, *Poa alpigena*, *Pleuropogon sabinii*)-моховых сомкнутых сообществах. Общее проективное покрытие в сообществах – 90%, проективное покрытие мхов – 75%, проективное покрытие цветковых – до 30%. *Pleuropogon sabinii* растет также в воде по руслам постоянных водотоков и озерков. Один раз на о-ве Мейбел собран *Poa arctica* var. *vivipara*, участвующий в небольшом количестве в травяно-ожиковом разреженном сообществе на щебнисто-каменистом конусе выноса морены. *Puccinella vahliana* принимает участие в травяно-лишайниково-моховых пятнистых тундрах на каменистой супесчаной почве на о-ве Скотт-Келти, *Draba lactea* – в моховой дернине в краевых частях высоких морских террас на о-ве Земля Александры. Все три вида есть еще на одном острове – Гукера. 8 видов отмечены на 1 из 44 островов: *Phippsia concinna*, *Poa tolmatchewii*, *Puccinellia phryganodes*, *Cerastium regelii* ssp. *regelii*, *Minuartia rossii*, *Sagina intermedia*, *Bistorta vivipara*, *Ranunculus hyperboreus*, *R. spitsbergensis*.

Из 57 сосудистых растений в составе сообществ участвует от 13 до 24 видов. Их проективное покрытие изменяется от единичного участия до 10–30%. Растения начинают вегетировать еще под снегом, поэтому почти сразу после его схода в первой половине июля тундра зацветает. Одними из первых зацветают *Saxifraga oppositifolia*, *Ranunculus sulphureus*, виды рода *Draba*, *Cardamine bellidifolia*. Остальные виды цветут немного позднее. Во второй половине июля происходит массовое цветение полярных маков (*Papaver polare*) и камнеломок (*Saxifraga* spp.).

В ходе работы в гербарии БИН и критического анализа литературы мы столкнулись с некоторыми трудностями: часть из них – номенклатурного характера, часть связана с переопределениями, часть состояла в отсутствии гербарных образцов.

В отечественной литературе арктические растения рода *Alopecurus* традиционно относят к лисохвосту альпийскому *A. alpinus* s.l. Smith subsp. *borealis* (Trin.) Jurtz. Современные номенклатурные системы все виды лисохвостов, произрастающие в приполярных и альпийских регионах обоих полушарий, объединяют в один агрегированный таксон *Alopecurus magellanicus*, но авторы Панарктической флоры (Pan-Arctic-Flora, PAF) признают в Арктике три самостоятельных вида, в т.ч. *A. borealis* и *A. magellanicus*. Мы приняли название *Alopecurus magellanicus* Lam.

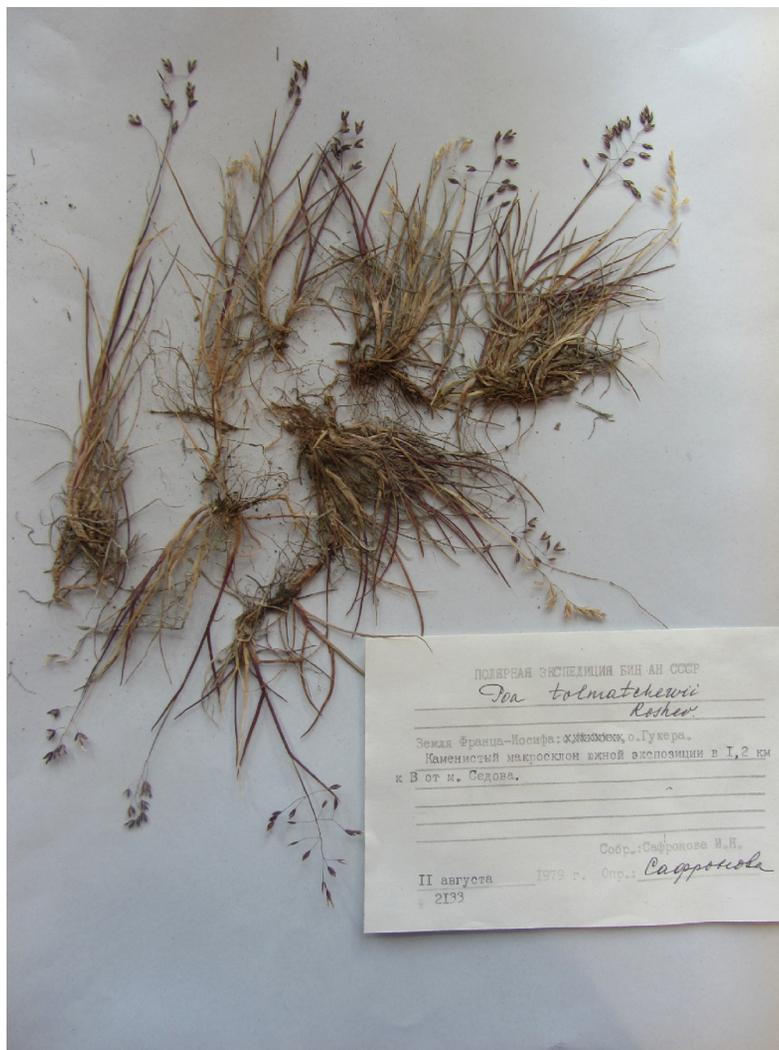


Рис. 2. *Poa tolmatchewii* Roshev.

Fig. 2. *Poa tolmatchewii* Roshev.

В списке 1983 года есть *Arctagrostis latifolia* (R.Br.) Griseb. В гербарных коллекциях БИНа имеется единственный экземпляр, собранный на о. Скотт-Келти Б.Л. Исаченко в 1930 г. и определенный как *Arctagrostis latifolia* Р.Ю. Рожевицем в 1930 г. А.И. Толмачев (1931) включил этот вид в список. В 1969 г. определение данного образца было отвергнуто Н.Н. Цвелевым, поэтому в новый список мы не стали включать этот вид. Вполне возможно, что при дальнейшем изучении архипелага он будет собран.

Довольно противоречива систематика рода *Deschampsia*. В списке 1983 г. он был представлен двумя видами: *D. glauca* С. Hartm. и *D. alpina* (L.) Roem. & Schult. В настоящее время The Plant List придерживается широкой трактовки, которая объединяет все разнообразие северных рас щучки в один вид *D. caespitosa*. Мы присоединились к

этой точке зрения и включили в список только *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.

*Poa tolmatchewii* Roshev., гибридогенный вид (*P. arctica* × *glauca*), описанный с п-ва Таймыр. Несмотря на то, что в PAF растения, определенные как *P. tolmatchewii* Roshev., отнесены к *P. arctica*, мы включаем его в список. Вид отличается от *P. arctica* s. str., прежде всего, жизненной формой — это не корневищное, а плотнодерновинное растение (рис. 2).

The Plant List относит *Papaver polare* в синонимы *P. radicum*, в то же время отечественная школа ботаников выделяет высокоарктические растения, распространенные от Земли Франца-Иосифа до Северной Земли и Таймыра, в самостоятельный вид *Papaver polare* (Tolm.) Perfil. и не указывает *P. radicum* s. str. для российской Арктики вообще (Арктическая флора, 1975; Секретарева,

2004). Мы включаем его в список под названием *Papaver polare* (Tolm.) Perfil.

Знаком видов рода *Draba* В.В. Петровский в настоящее время *D. pseudopilosa* включает в *D. lactea*, поэтому из списка 1983 г. она исключена, приводится только *D. lactea*.

*Cochlearia arctica* Schldtl. ex DC. впервые упоминается Б.А. Тихомировым (1948). В гербарных коллекциях БИНа имеется 2 гербарных листа с образцами, собранными в августе 1929 г. И.М. Ивановым на о-ве Гукера и переопределенными А.И. Толмачевым в 1930 г. как *C. groenlandica*. Мы решили пока исключить данный вид из списка.

Упоминание о находке *Silene acaulis* (L.) Jacq. на о-ве Винер-Нёйштадт приводится по наблюдениям в апреле 1874 г. (Payer, 1877: цит. по Hansen, Lid, 1932), но гербарные образцы не сохранились и новые сборы отсутствуют. Вид из списка исключен.

Впервые для архипелага Д.М. Мосеевым и Л.А. Сергиенко (Moseev, Sergienko, 2017) приводится *Saxifraga svalbardensis* Øvstedal, но при этом авторы считают нужным подтверждение на более обширном гербарном материале. В примечании они указывают, что вид (2017: 58) "...определен В.В. Петровским (БИН РАН) как *Saxifraga cernua*, уклоняющийся к *Saxifraga svalbardensis*". Такая условность не позволила нам включить данный вид в список, как новую находку для архипелага.

В списке, приведенном ниже, семейства располагаются по системе Энглера, виды в семействах — в алфавитном порядке, дается латинское название вида, синонимы (при наличии), широтное и долготное распространение вида, острова, на которых он отмечен (их названия и номера приведены на рис. 1), предпочтительный тип местообитаний. Находки новых для архипелага видов отмечены в тексте значком \*.

## Сем. Poaceae

**1. *Alopecurus magellanicus* Lam (= *A. alpinus* subsp. *borealis* (Trin.) Jurtzev)**

Почти циркумполярный, арктоальпийский в широком смысле вид, преимущественно арктический, заходящий в субарктические и реже южные высокогорья. Встречается на 30 островах: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 44. Эвритоп.

**2. *Deschampsia cespitosa* (L.) P. Beauv. (= *D. glauca* C. Hartm.; = *D. alpina* (L.) Roem. & Schult.)**

Амфиатлантический, преимущественно арктический вид. Встречается на 6 островах: Алджера (1), Гукера (15), Земля Александры (18), Земля

Вильчека (19), Мейбел (27), Скотт-Келти (35). Предпочитает влажные местообитания.

### 3. *Dupontia fisheri* R. Br.

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 5 островах: Алджера (1), Гукера (15), Мейбел (27), Сальма (34), Скотт-Келти (35). В сильно увлажненных местообитаниях.

### 4. *Pleuropogon sabinii* R. Br.

Почти циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 3 островах: Гукера (15), Мейбел (27), Нортбрука (29). На морских террасах в увлажненных местообитаниях; местами обилия в воде.

**5. *Phippsia algida* (Sol.) R. Br. (= *Catabrosa algida* Fr.)**

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 30 островах: 1, 3, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 44. Эвритоп.

**6. *Phippsia concinna* (Th.Fr.) Lindeb. (= *Catabrosa concinna* Th.Fr.)**

Евразийский арктический вид. На о. Гукера (15). Предпочитает влажные местообитания.

### 7. *Poa abbreviata* R. Br.

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 20 островах: 1, 2, 9, 10, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 33, 35, 38, 39, 40. Предпочитает сухие местообитания.

**8. *Poa alpigena* Lindm. (= *P. pratensis* L. subsp. *alpigena* (Lindm.) Hiit)**

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 20 островах: 1, 2, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 33, 39, 41. Эвритоп.

**9. *Poa alpigena* subsp. *colpodean* (Th.Fr.) Jurtz. et Petrovsky (= *Poa alpigena* (Blytt) Lindm. var. *colpodea* (Th. Fries) Scholand) (рис. 3).**

Живородящую форму *P. alpigena* The Plant List относит к синонимам. Однако в российской Арктике такие растения широко распространены. Циркумполярный, преимущественно арктический вид. На 10 островах: Винер-Нёйштадт (9) Галля (10), Греэм Белл (13), Грили (14), Гукера (15), Земля Георга (20), Кейна (21), Мейбел (27), Нортбрука (29), Хохштеттера (41). Эвритоп.

### 10. *Poa arctica* R. Br.

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 20 островах: 1, 3, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 19, 20, 22, 24, 27, 29, 34, 37, 38, 39, 41, 43. Эвритоп.



Рис. 3. *Poa alpigena* subsp. *colpodea* (Th. Fr.) Jurtz. et Petrovsky.  
 Fig. 3. *Poa alpigena* subsp. *colpodea* (Th. Fr.) Jurtz. et Petrovsky.

#### 11. *Poa arctica* var. *vivipara* Hook.

Живородящую форму *P. arctica* The Plant List относит к синонимам. В российской Арктике такие растения широко распространены (рис. 4).

Циркумполярный, преимущественно, арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. На о-вах Гукера (15) и Мейбел (27). Эвритоп.

#### 12. *Poa tolmatchewii* Roshev.

Почти циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Собран один раз на о-ве Гукера (15) на каменистом склоне плато южной экспозиции в 1 км к востоку от мыса Седова (Safronova, 1983).

#### 13. *Puccinellia angustata* (R.Br.) E. L. Rand & Redfield.

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 8 островах: Броша (7), Гукера (15), Земля

Георга (20), Мейбел (27), Нансена (28), Скотт-Келти (35), Хейса (39), Чампа (43). Предпочитает сухие местообитания.

#### 14.\* *Puccinellia phryganodes* (Trin.) Scribn. & Merr.

Циркумполярный, арктический вид. Собран один раз в 2012 г. экспедицией КЭйРА-2012 национального парка "Русская Арктика" на мысе Диллона, о. Мак-Клинтока (26) (80°05' с.ш., 55°49' в.д.), в краевой части высокой цокольной террасы на щебнисто-каменистой суглинистой почве на защищенной площадке над скальным обрывом в море на гнездовой территории бургомистров *Larus hyperboreus* в травяно(*Phippsia algida*, *Cochlearia groenlandica*)-моховом сообществе. 28.08.2012 г. Коллекторы Д.В. Добрынин и М.В. Гаврило, определили В.В. Петровский и С.С. Холод. Единично.



Рис. 4. *Poa arctica* var. *vivipara* Hook.

Fig. 4. *Poa arctica* var. *vivipara* Hook.

#### 15. *Puccinellia vahliana* (Liebm.) Scribn. & Merr.

Европейский, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 2 островах: Гукера (15), Скотт-Келти (35). Предпочитает сухие местообитания.

Сем. Cyperaceae

#### 16. *Carex ursina* Dewey

Циркумполярный, арктический вид. Впервые отмечен для архипелага в сводке "Арктическая флора СССР" (1966), без ссылки на первоисточник информации. В гербарных коллекциях БИН РАН образцы не обнаружены.

Сем. Juncaceae

#### 17. *Juncus biglumis* L.

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и юж-

ных высокогорий. Встречается на 4 островах: Алджера (1), Гукера (15), Земля Георга (20), Мейбел (27). Предпочитает влажные местообитания.

#### 18. *Luzula confusa* Lindeb.

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 15 островах: 1, 2, 9, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 27, 34, 36, 39, 41. Предпочитает сухие местообитания.

#### 19. *Luzula nivalis* (Laest.) Spreng.

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 15 островах: 1, 11, 14, 15, 16, 19, 20, 23, 27, 33, 37, 39, 40, 41, 43. Эвритоп.

Сем. Salicaceae

#### 20. *Salix arctica* Pall.

А.И. Толмачев и Г.Г. Шухтина (Tolmachev, Shuchkina, 1974) указали, как новый вид для архи-

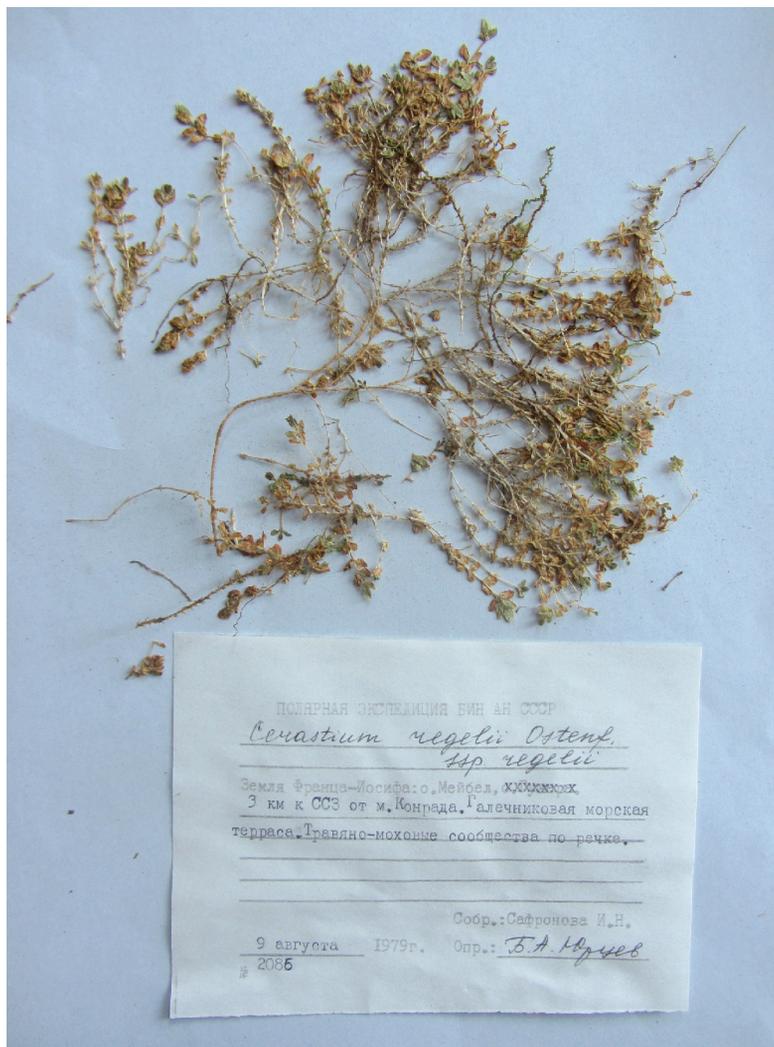


Рис. 5. *Cerastium regelii* Ostenf. subsp. *regalii*.

Fig. 5. *Cerastium regelii* Ostenf. subsp. *regalii*.

пелага по наблюдениям на о. Чампа, однако растение не было собрано в гербарий и до настоящего времени новых сборов нет.

#### 21. *Salix polaris* Wahlenb.

Евразийско-западноамериканский, преимущественно, арктический вид, заходящий в субарктические и, реже, южные высокогорья. Встречается на 7 островах: Алджера (1), Винер-Нёйштадт (9), Гукера (15), Земля Георга (20), Луиджи (25), Хейса (39), Чампа (43). Эвритоп.

#### Сем. Polygonaceae

#### 22. *Oxyria digyna* (L.) Hill.

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 9 островах: 1, 7, 9, 15, 16, 22, 27, 32, 39. Предпочитает сухие местообитания.

#### 23. *Bistorta vivipara* (L.) S.F. Gray (= *Polygonum viviparum* L.)

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречен только на острове Гукера (15) в травяно-ивковой (*Salix polaris*, *Alopecurus magellanicus*, *Poa arctica*, *Saxifraga cespitosa*, *S. nivalis*, *S. platysepala*) лишайниково-моховой каменисто-щебнистой тундре на склоне морской террасы в 1 км к востоку от мыса Седова.

#### Сем. Caryophyllaceae

#### 24. *Cerastium arcticum* Lange. s.l. (incl. *C. hyperboreum* Tolm.)

Амфиатлантический (восточноамериканско-европейский), арктический вид. Встречается на 31 острове: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44. Эвритоп.

**25. *Cerastium regelii* Ostenf. subsp. *regelii***

Циркумполярный, арктический вид. В российской Арктике такие растения встречаются, согласно PAF, восточнее – от Северной Земли до Чукотки. Собран один раз на острове Мейбел (27) в травяно-моховой тундре на берегу ручья (Сафронова, 1983). Необилен (рис. 5).

**26. *Cerastium regelii* subsp. *caespitosum* (Malmgr.) Tolm.**

Циркумполярный, арктический вид. Есть на 21 острове: 1, 3, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 29, 33, 34, 37, 39, 42, 43. Эвритоп.

**27. *Sagina intermedia* Fenzl (= *S. nivalis* (Lindb.) Fr.)**

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 1 острове: Земля Георга (20). На сухих местообитаниях.

**28.\* *Minuartia rossii* (R.Br. ex Richardson) Graebn. (= *Sabulina rossii* (R. Br. ex Richardson) Dillenb. & Kadereit Legler BS, Dillenberger MS (2017). Two new species of *Sabulina* (Caryophyllaceae) from Washington State, U.S.A. *PhytoKeys* 81: 79–102. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.81.13106>).**

Чукотско-американско-европейский, арктический вид. Впервые собран в 2013 г. международной экспедицией национального парка “Русская Арктика” и Национального географического общества США “Pristine Seas Expedition FJL 2013” на мысе Диллона на о-ве Мак-Клинтока (26) (80° 05' с.ш., 55° 49' в. д.), в краевой части высокой цокольной террасы на щебнисто-каменистой суглинистой почве. 24.08.2013. Коллектор Mike Fay, определил В.В. Петровский. Единично. Необильно.

**29. *Minuartia rubella* (Wahlenb.) Hiern.**

Циркумполярный, метаарктический вид, характерный для Арктики и субарктических высокогорий. Встречается на 10 островах: 11, 15, 16, 18, 20, 21, 22, 27, 39, 43. Предпочитает сухие местообитания.

**30. *Stellaria longipes* Goldie (= *S. edwardsii* R. Br., = *S. longipes* Goldie var. *humilis* Fzl., = *S. longipes* var. *edwardsii* R. Br.)**

Почти циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 34 островах: 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43. Эвритоп.

**31. *Stellaria crassipes* Hultén**

Почти циркумполярный, преимущественно арктический вид. Встречается на 5 островах: Грэм-Белл (13), Кейна (21), Нансена (28), Рудольфа (33), Хоуена (40). Эвритоп.

Сем. **Ranunculaceae****32. *Ranunculus hyperboreus* Rottb.**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 1 острове: Мейбел (27). В увлажненных местообитаниях, по берегам озер и ручьев, в воде.

**33. *Ranunculus sabinii* R. Br.**

Сибирско-американский арктический вид. Встречается на 5 островах: Винер-Нейштадт (9), Галля (10), Рудольфа (33), Хейса (39), Хоуена (40). Предпочитает влажные местообитания.

**34.\* *Ranunculus spitsbergensis* (Nath.) Hadač (= *R. pallasii* var. *minimus* Rupr.; = *R. pallasii* var. *spetzbergensis* Nath.)**

Циркумполярный, арктический вид. Впервые собран в 2015 г. экспедицией национального парка “Русская Арктика” на о. Грэм-Белл (13) (81° 05' с.ш., Е 64° 14' в.д.). В сырой термокарстовой депрессии, днище которой заросло мхами. 24.07.2015. Коллектор С.С. Холод, определил В.В. Петровский. Единично. Необильно.

**35. *Ranunculus sulphureus* Sol.**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 24 островах: 1, 3, 4, 7, 15, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43. Эвритоп.

Сем. **Papaveraceae**

**36. *Papaver polare* (Tolm.) Perfil. (= *P. radicum* subsp. *polare* Tolm.)**

Циркумполярный арктический вид. Встречается на 34 островах: 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44. Эвритоп.

Сем. **Brassicaceae****37. *Cardamine bellifolia* L.**

Циркумполярный арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 21 острове: 1, 3, 6, 9, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 29, 33, 35, 37, 39, 40, 42, 43. Эвритоп.

**38. *Cochlearia groenlandica* L. (= *C. officinalis* L. subsp. *groenlandica* (L.) A. Pors.)**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 28 островах: 1, 3, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 42, 43. Эвритоп.

**39. *Draba alpina* L.**

Почти циркумполярный, арктический вид. Встречается на 9 островах: Алджера (1), Белл (3), Галля (10), Гукера (15), Мейбел (27), Нортбрука (29), Рудольфа (33), Скотт-Келти (35), Хохштеттера (41). Предпочитает влажные местообитания.

**40. *Draba corymbosa* R. Br. ex DC. (= *D. macrocarpa* Adams; incl. *D. barbata* Pohle, *D. kjellmanii* Lid ex Ekman)**

Почти циркумполярный, арктический вид. Встречается на 13 островах: 1, 3, 10, 15, 18, 20, 27, 28, 29, 33, 37, 39, 41. Предпочитает влажные местообитания.

**41. *Draba fladnizensis* Wulfen.**

Почти циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 4 островах: Алджера (1), Гукера (15), Рудольфа (33), Уилтона (37). Предпочитает влажные местообитания.

**42. *Draba lactea* Adams (incl. *D. pseudopilosa* Pohle)**

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 3 островах: Гукера (15), Земля Георга (20), Мейбел (27). Эвритоп.

**43. *Draba micropetala* Hook.**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 16 островах: 5, 9, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 24, 29, 33, 34, 39, 40, 43, 44. Предпочитает влажные местообитания.

**44. *Draba pauciflora* R. Br. (= *D. adamsii* Ledeb.)**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 5 островах: Гукера (15), Земля Александры (18), Мейбел (27), Скотт-Келти (35), Хейса (39). Эвритоп.

**45. *Draba oblongata* R. Br. ex DC. (= *D. groenlandica* Ekman, = *D. arctica* J. Vahl subsp. *groenlandica* (Ekman) Böcher)**

Почти циркумполярный, арктический вид. Встречается на 9 островах: Белл (3), Гукера (15), Земля Александры (18), Земля Георга (20), Куна (22), Мейбел (27), Нортбрука (29), Рудольфа (33), Скотт-Келти (35). Эвритоп.

**46. *Draba subcapitata* Simmons.**

Почти циркумполярный, арктический вид. Встречается на 20 островах: 7, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 26, 27, 28, 29, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 43. Эвритоп.

Сем. **Saxifragaceae**

**47. *Saxifraga cernua* L.**

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 32 островах: 1, 3, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44. Предпочитает влажные местообитания.

**48. *Saxifraga cespitosa* L.**

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 28 островах: 1,

3, 4, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 18–22, 24, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 37, 39, 40, 41, 42, 43. Эвритоп.

**49. *Saxifraga cespitosa* subsp. L. ssp. *exaratooides* (Simm) Engl. et Irmsch. (= *S. groenlandica* subsp. *exaratooides* Simm.)**

Циркумполярный, амфиатлантический вид. На 3 островах: Гукера (15), Кейна (21), Хейса (39). Предпочитает сухие местообитания.

**50. *Saxifraga foliolosa* R. Br. (= *S. stellaris* L. var. *foliolosa* (R. Br.) Turcz., = *S. comosa* (Retz.) J. Fellm.)**

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 6 островах: Гукера (15), Земля Вильчека (19), Земля Георга (20), Мейбел (27), Нансена (28), Нортбрука (29). Предпочитает влажные местообитания.

**51. *Saxifraga platysepala* (Trautv.) Tolm.**

Циркумполярный, арктический вид. Встречается на 5 островах: Винер-Нёйштадт (9), Гукера (15), Джексона (16), Куна (22), Хейса (39). Предпочитает сухие местообитания.

**52. *Saxifraga rivularis* L.**

Амфиатлантический (восточно-американско-европейский), метаарктический вид. Встречается на 24 островах: 1, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 15, 18, 19, 20, 21, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 39, 40, 41. Предпочитает влажные местообитания.

**53. *Saxifraga hyperborea* R. Br. s. str. (= *S. rivularis* subsp. *hyperborea* (R. Br.) Dorn)**

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 21 острове: 1, 3, 7, 10, 11, 15, 18, 20, 21, 23, 24, 26, 27, 29, 33, 34, 35, 39, 41, 42, 44. Эвритоп.

**54. *Saxifraga nivalis* L.**

Циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 28 островах: 1, 2, 3, 6, 7, 9, 10, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 33, 35, 36, 37, 39, 40, 43. Эвритоп.

**55. *Saxifraga oppositifolia* L. s. l.**

Почти циркумполярный, арктоальпийский вид, характерный для Арктики, субарктических и южных высокогорий. Встречается на 30 островах: 1, 3, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 18–24, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44. Эвритоп.

**56. *Saxifraga tenuis* (Wahlenb.) Harry Sm. ex Lindm.**

Циркумполярный, преимущественно арктический вид, заходящий в субарктические высокогорья. Встречается на 6 островах: Гукера (15), Земля Александры (18), Земля Вильчека (19), Земля Георга (20), Рудольфа (33), Хейса (39). Предпочитает влажные местообитания.

Сем. **Rosaceae****57. *Potentilla hyparctica* Malte.** (= *P. emarginata* Pursh)

Циркумпольярный, арктический вид. Встречается на 16 островах: 1, 7, 9, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 25, 27, 29, 35, 36, 37, 39. Предпочитает сухие местообитания.

Таким образом, количество видов и разновидностей в представленном нами списке сосудистых растений архипелага такое же, как в базовом списке 1983 г. — 57. За 36 лет, несмотря на экспедиционную активность в последние годы и посещение ботаниками большого количества островов, список пополнился лишь 6 видами: 3 вида из них — *Puccinellia phryganodes*, *Minuartia rossii*, *Ranunculus spitsbergensis* — очень редкие, *Draba fladnizensis* есть на 4 островах, *D. micropetala* — на 16 островах, *Saxifraga rivularis* — на 24. Состав флоры сосудистых растений архипелага можно считать преимущественно выявленным. Наибольшим количеством видов представлено семейство Rosaceae — 15 видов, Brassicaceae и Saxifragaceae насчитывают по 10 видов, Caryophyllaceae включает 9 видов, Ranunculaceae — 4, Juncaceae — 3, Polygonaceae и Salicaceae — по 2, Cypripaceae, Papaveraceae и Rosaceae — по 1 виду.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА

Сведения о растительном покрове архипелага начали появляться только во второй половине XX века (Alexandrova, 1969, 1977a, 1981, 1983; Govorucha, 1970; Zhadrizkaya, 1970; Korotkevich, 1972; Safronova, 1983, 1986). Несмотря на то, что свободная ото льда часть архипелага составляет шестую часть его площади и растительный покров распространен фрагментарно, разнообразие сообществ довольно значительно.

Общая картина растительного мира Земли Франца-Иосифа складывается из растительности каждого острова, причем каждый остров дополняет ее только ему присущими особенностями. Наличие или отсутствие того или иного вида на том или ином острове часто зависит от того, есть ли необходимые для данного вида местообитания.

Растительность некоторых островов чрезвычайно бедна. Кажется, что на них ничего не растет, настолько редко встречаются цветковые растения, и лишь лишайники разрастаются на камнях. На других островах растительный покров поражает разнообразием. Можно наблюдать все стадии его изменения: от появления первых единичных растений там, где совсем недавно отступил ледник, или на современных каменистых россыпях, или на молодых морских террасах до великолепных сомкнутых сообществ из мхов и

злаков, ярко зеленым бордюром окаймляющих ручьи и озерки.

Поселяясь вдоль морозобойных трещин, растительная дернина создает так называемые полигональные тундры. Размеры полигонов разные, преобладают диаметром 50, 60, 40 см, встречаются более мелкие и более крупные диаметром 5–10 м. Очень редко попадаются полигоны вытянутой формы, у которых ширина в два–три раза меньше длины. Подобные полосчатые тундры приурочены к склонам речных долин. Наиболее благоприятные местообитания на архипелаге — каменистые склоны возвышенностей, уже достаточно хорошо разрушенные в результате выветривания, они хорошо прогреваются, дренируются, не переувлажняются.

На довольно больших площадях архипелага растительный покров отсутствует. Это поверхности возвышенных плато и склонов, относительно недавно вышедшие из-под ледника, крупнокаменные осыпи, молодые галечниковые и песчаные морские террасы.

На многих островах хорошо выражены морские террасы разного возраста. Они составляют 60–80% свободной от ледника территории островов, и окаймляют склоны возвышенностей полосой, ширина которой изменяется от 0.5 км до 1.5 км. Поверхность террас мелко- или крупногалечниковая, галечниково-песчаная, песчаная. Характерны озера, ручьи, береговые валы, валуны, неглубоко врезанные ложбины стока. Перепад высот террас — 3–15 м над уровнем моря. Хорошо выраженные уступы террас и ложбины маркируются растительностью.

В целом растительный покров на террасах характеризуется разреженностью, при этом его фитоценотическое разнообразие довольно высокое (Moseev, Sergienko, 2017, 2018b, 2019).

На участках террас, долго остающихся под снегом, поселяются только единичные “пионерные” растения — *Phippsia algida*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Stellaria longipes*, *Papaver polare*, *Alopecurus magellanicus*.

На каменисто-песчаных склонах террас распространены разреженные разнотравные группировки с участием *Papaver polare*, *Saxifraga cespitosa*, *S. nivalis*, *S. oppositifolia*, *S. cernua*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Stellaria longipes*, *Phippsia algida*, *Draba oblongata*.

На песчаных террасах о. Мейбел встречены очень интересные травяные сомкнутые сообщества, состоящие из двух видов — *Potentilla hyparctica* и *Luzula confusa*. Эти сообщества расположены в трещинах полигонов, на которые разбита поверхность террасы. Поверхности полигонов заняты разреженными разнотравными сообществами из *Potentilla hyparctica*, *Cerastium arcticum*, *Draba lactea*, *Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*, *Minuartia*

*rubella*, *Poa abbreviata*, *Juncus biglumis* (корневые системы растений смыкаются).

На крупногалечниковых террасах широко распространены разнотравные разреженные группировки и разнотравно-лишайниковые сообщества. Общее проективное покрытие в последних достигает 80% благодаря обилию лишайников, представленных накипными и кустистыми видами. Мхов мало (*Aulacomniium turgidum*, *Sanionia uncinata*, *Pohlia cruda*, *Racomitrium lanuginosum*, *Dicranum flexicaule*, *Polytrichastrum alpinum*). Проективное покрытие цветковых растений колеблется от 10 до 20%. Обильны *Stellaria longipes*, *Saxifraga hyperborea*, *Papaver polare*, *Cerastium arcticum*, *Saxifraga nivalis*.

Большие площади на галечниковых террасах занимают травяно-мохово-лишайниковые тундры с общим проективным покрытием 50–60%. Из цветковых растений доминируют *Papaver polare*, *Luzula confusa*, *Saxifraga cernua*, *S. hyperborea*, *S. cespitosa*, *S. nivalis*, *Draba oblongata*, *D. subcapitata*, *D. pauciflora*, *Cerastium arcticum*.

Местами развиты травяно-лишайниково-моховые щебнисто-пятнистые тундры. Пятна грунта занимают 50% площади. Часть пятен — только с пленками водорослей, часть — с хорошо развитым покровом накипных лишайников и довольно значительным количеством цветковых. Общее проективное покрытие в сообществах — 50%, проективное покрытие цветковых — до 20%. Многие виды обильны: *Papaver polare*, *Saxifraga nivalis*, *S. cernua*, *Alopecurus magellanicus*, *Poa alpigena*, *P. arctica*, *Phippsia algida*, *Ranunculus sulphureus*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. cespitosa*, *Stellaria longipes*, *Cardamine bellidifolia*, *Cochlearia groenlandica*, *Draba lactea*, *D. oblongata*. Проективное покрытие мхов — 40%, лишайников — 25–30%. Из лишайников доминируют *Stereocaulon* sp. и накипные виды на камнях, характерны *Thamnotia vermicularis* и *Cetraria islandica*. Вечная мерзлота — на глубине 46–47 см.

Для мелкоземистых участков галечниковых террас характерны травяно-моховые и разнотравно-моховые сомкнутые мокрые тундры, в составе которых обильны такие виды цветковых растений, как *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Cochlearia groenlandica*, *Stellaria longipes*, *Papaver polare*, *Saxifraga cernua*, *S. hyperborea*, *S. nivalis*, *Poa alpigena*, *Phippsia algida*, *Draba oblongata*, *D. subcapitata*. В этих сообществах доминируют то *Alopecurus magellanicus*, то *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, то *Saxifraga cernua*, *S. hyperborea*, виды р. *Draba*.

На архипелаге наблюдается такое явление, как торфонакопление. Для ряда островов характерны торфяные бугры. Например, в восточной части о. Мейбел на морской террасе у подножья склонов плато они имеют высоту 0.7–1.5 м и диаметр 3–4 м, многолетняя мерзлота появляется на глубине

24 см. Растительный покров на вершинах таких бугров — травяно-лишайниково-моховый, ярко проявляется пятнообразование. На поверхности почвы — большое количество щебня и камней. Сомкнутость растительного покрова изменяется от 30% в центре бугров до 75–80% по их краям, на крутых склонах бугров покров сомкнутый (до 100%). Проективное покрытие цветковых — 20%. Две трети видов, принимающих участие в сообществах, обильны: *Saxifraga cernua*, *Poa alpigena*, *Phippsia algida*, *Stellaria longipes*, *Papaver polare*, *Saxifraga cespitosa*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Draba oblongata*, *D. subcapitata*. Покрытие мхов и лишайников — близкое по значению. Мхи представлены видами *Sanionia uncinata*, *Niphotrichum canescens*, *Aulacomnium turgidum*, *Pohlia cruda*, *Bartremia ithyphylla*. Из лишайников доминируют накипные с проективным покрытием до 25% (*Rinodina turfacea* и др.), но много и кустистых, проективное покрытие которых — 10–12% (*Cetraria aculeata*, *Flavocetraria cucullata*, *Alectoria ochroleuca* и др.).

Ледники на островах почти полностью закрывают платообразные вершины возвышенностей. В настоящее время активизировался процесс таяния ледников, т. е. все большие пространства выходят из-под них, освобождаются для заселения растениями. Появилась возможность фиксировать появление первых сообществ и организовать мониторинг формирования растительного покрова. Вблизи ледников на щебнистой полигональной поверхности выделяются узкие полоски моховых дернинок. Из цветковых растений одним из первых поселяется *Phippsia algida*. Фиппсиевые разреженные полигональные сообщества очень характерны для подобных местобитаний. В них участвуют виды рода *Draba*, *Papaver polare*. Доминируют мхи, но количество видов цветковых и их обилие постепенно возрастает. По мере удаления от ледника сомкнутость покрова постепенно увеличивается. По краю плато они уже имеют проективное покрытие до 7–10% в травяно-лишайниково-моховых щебнисто-пятнистых и в разнотравно-мохово-лишайниковых каменистых полигональных тундрах. В их видовом составе участвует *Papaver polare* (создающий желтый аспект в годы, благоприятные по погодным условиям), *Saxifraga oppositifolia*, *S. nivalis*, *S. cernua*, *Cerastium arcticum*, *Cardamine bellidifolia*, *Potentilla hyperctica*, *Poa abbreviata*.

Крутые (30–45°) склоны возвышенностей делятся на две части. Для нижней половины характерны осыпи, в верхней насчитывается до 10 скальных отвесных выходов базальтовых покровов с мелкоземистыми и щебнисто-каменистыми участками между ними. Растительный покров на склонах (особенно в их нижней половине) на отдельных островах развит хорошо. Широко распространены травяно- и разнотрав-

но-лишайниково-моховые щебнисто-каменистые тундры с общим проективным покрытием до 50%. Проективное покрытие цветковых растений в таких сообществах — 10–12%. В них достаточно обильны *Papaver polare*, *Saxifraga nivalis*, *S. cernua*, *S. cespitosa*, *Stellaria longipes*; меньшее обилие имеют *Alopecurus magellanicus*, *Poa alpigena*, *P. alpigena* var. *colpodea*, *Saxifraga oppositifolia*, *Ranunculus sulphureus*, *Draba oblongata*, *D. subcapitata*, *Phippsia algida*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Cochlearia groenlandica*, *Cardamine bellidifolia*.

На склонах есть каменистые россыпи и желоба — бывшие пути камнепадов, где *Alopecurus magellanicus* и *Poa alpigena* var. *colpodea* образуют заросли, обильны *Puccinellia angustata*, *Poa abbreviata*, а также разнотравье — *Papaver polare*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. cespitosa*, *S. cernua*, *Cerastium arcticum*, *Ranunculus sulphureus*, *Draba subcapitata*, *D. oblongata*, *Cochlearia groenlandica* и др.

К небольшим углублениям на склонах приурочены травяно-моховые сообщества, в которых покрытие мхов доходит до 75%. Цветковые растения представлены *Alopecurus magellanicus*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Papaver polare*, *Ranunculus sulphureus*, *Saxifraga cernua*, *Cochlearia groenlandica*.

На конусах выноса встречаются разреженные травяно-ожиковые сообщества. В их составе участвуют *Luzula confusa*, *Papaver polare*, *Saxifraga cespitosa*, *S. oppositifolia*, *S. cernua*, *S. nivalis*, *Cerastium regelii* ssp. *caespitosum*, *Stellaria edwardsii*, *Poa alpigena*, *P. arctica*, *P. abbreviata*, *Draba subcapitata*, *D. pauciflora*, *D. oblongata*, *D. lactea*. Моховый и лишайниковый ярусы не выражены.

На шлейфах склонов плато, на склонах террас на 7 островах (Алджера, Винер-Нёйштадт, Гукера, Земля Георга, Луиджи, Чампа, Хейса) встречаются травяно-ивково(*Salix polaris*)-лишайниково-моховые щебнисто-пятнистые тундры. Характерными видами для них являются *Potentilla hyparctica*, *Poa abbreviata*, *Saxifraga platysepala*, *S. oppositifolia*, *Poa arctica*, *Juncus biglumis*, *Draba pauciflora*, *D. lactea*.

## О ЗОНАЛЬНОМ СТАТУСЕ АРХИПЕЛАГА

Подводя итог вышесказанному, подчеркнем, что существуют разные точки зрения на зональный статус архипелага. Целый ряд особенностей растительного покрова обследованных островов способствовал отнесению архипелага к самостоятельной зоне полярных пустынь (Aleksandrova, 1950, 1977, 1981, 1983; Govorucha, 1970; Korotkevich, 1972; Matveeva, 1998; Matveeva, 2015).

Это, прежде всего, фрагментарность растительного покрова. На некоторых островах на песчаных морских террасах, на подвижных крупнокаменистых осыпях склонов возвышенностей, на участках равнин, только недавно освободившихся

от ледникового покрова, растительность отсутствует или преобладает несомкнутый покров (куртинно-подушечный, полигонально-сетчатый, но в последнем случае, как правило, “разорванный”) с общим проективным покрытием в сообществах не более 10%. Местами характерна крайняя бедность видового состава сосудистых растений в сообществах — не более 6–8 видов.

Каждая природная зона, как известно, характеризуется своим типом растительности. К критериям выделения полярнопустынного типа растительности относятся: полная редукция ярусности, отсутствие сезонной смены аспектов, преобладание лишайников в живой растительной массе и др. Однако, в растительном покрове архипелага Земля Франца-Иосифа есть черты, которые не соответствуют этим критериям, а именно:

- общее проективное покрытие 50–60% в сообществах, не редко встречающееся на архипелаге;

- в сообществах выделяются два яруса: травяной и лишайниково-моховый;

- при доминировании мхов и лишайников, цветковые растения в сообществах на склонах плато играют заметную роль, имея проективное покрытие до 30%;

- в отдельно взятом сообществе на склонах плато часто участвуют от 13 до 24 видов;

- в годы, благоприятные по погодным условиям, цветковые растения имеют хорошую жизнеспособность — достигают в высоту 40 см, цветут и плодоносят;

- подушковидные растения не являются ведущей жизненной формой, кроме того, все растения, встречающиеся на архипелаге в виде подушек, имеют такую же жизненную форму и в более южных частях тундровой зоны;

- на 7 из обследованных в той или иной степени 44 островов встречены тундровые сообщества с участием и доминированием арктического кустарничка *Salix polaris*;

- флора цветковых растений бедна, но специфических видов нет — все растения характерны для тундровой зоны;

- флора мхов, печеночников, лишайников тоже не имеет специфических видов;

- прерывистость растительного покрова характерна не только для архипелага, но является особенностью тундровой зоны, в которой степень обнаженности субстрата возрастает с юга на север (Yurtzev, 1991).

Отмеченные выше черты растительного покрова явились основанием для рассмотрения архипелага в пределах тундровой зоны в подзоне высокоарктических тундр (Tihomirov, 1946, 1948; Yurtzev et al., 1978; Gribova, 1985; Rebristaya, 1985; Rebristaya, Yurtzev, 1985; Safronova, 1986; Safrono-

va, Glazovsky, 1995; Zones..., 1999a, б) или полярной подзоны с высокоарктическими тундрами (Safronova, Yurkovskaya, 2015).

Отметим, что растительный покров архипелага очень динамичен: его пространственная динамика зависит от особенностей формирования растительных сообществ на подвижном субстрате, который характерен для склонов возвышенностей; временная динамика связана с наличием морских террас разного времени и с появлением новых местообитаний для расселения растений при отступании ледников.

Несмотря на суровость физико-географических условий (трудно разрушающиеся породы, значительный ледниковый покров, наличие многолетней мерзлоты в почве) и бедность флоры, на архипелаге сформировался довольно разнообразный спектр растительных сообществ. Их структура и распространение отражают экологические условия каждого острова (степень выраженности почвенного профиля, гранулометрический состав почвы, наличие или отсутствие щебня и т.д.).

В растительном покрове доминируют петрофитные варианты. Широко распространены травяно-лишайниково-моховые каменисто-щебнистые с общим проективным покрытием 50–60% на склонах возвышенностей и травяно-мохово-лишайниковые более разреженные сообщества на галечных морских террасах. Очень характерны для архипелага, но меньшие площади занимают, разнотравно-лишайниковые галечниковые тундры на морских террасах, травянистые сообщества на каменистых россыпях на склонах и конусах выноса, а также разнотравные группировки на каменистых склонах. Многие сообщества характеризуются полигональной структурой: пятнистой, мелкополигональной, реже – полосчатой.

Сомкнутые травяно-моховые, злаково-моховые тундры (с общим проективным покрытием 80–100%) уступают петрофитным по площади. Они приурочены к депрессиям на склонах, развиты по берегам многочисленных ручьев и озерков и на переувлажненных плоских поверхностях морских террас.

Псаммофитные тундры, представленные разнотравными группировками и травянистыми сообществами, встречаются редко и занимают небольшие площади.

Различие точек зрения на зональное положение архипелага определяет настоятельную необходимость дальнейших исследований его растительного покрова, соотнесения его с растительностью других островов Северного Ледовитого океана. Такие исследования позволяют, в конечном счете, опираясь на ряд признаков (как флористических, так и геоботанических), установить особенности положения архипелага Земля Франца-Иосифа на широтном градиенте.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану БИН РАН по теме лаборатории географии и картографии растительности ААААА 19-119030690002-5.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Afonina] Афонина О.М. 2015. Мхи. – В сб.: Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб. С. 75–116.
- [Afonina, Chernyad'eva] Афонина О.М., Чернядьева И.В. 1996. Итоги изучения флоры листостебельных мхов Русской Арктики. – Новости сист. низш. раст. 31: 151–167.
- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1950. О содержании понятия “полярная пустыня”. – Природа. 9: 34–36.
- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1977а. Структура растительных группировок полярной пустыни о. Земля Александры (Земля Франца-Иосифа). – В сб.: Проблемы экологии, геоботаники, ботанической географии и флористики. Л. С. 26–37.
- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1977б. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. Л. 188 с.
- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1981. Открытые растительные группировки полярной пустыни острова Земля Александры (Земля Франца-Иосифа) и их классификация. – Бот. журн. 66 (5): 636–649.
- [Aleksandrova] Александрова В.Д. 1983. Растительность полярных пустынь СССР. Л. 142 с.
- [Andreev et al.] Андреев М.П., Котлов Ю.В., Макарова И.И. 1996. Биологическое разнообразие лишайников Русской Арктики (таксономический состав и предварительный анализ). – Новости сист. низш. раст. 31: 82–94.
- [Arctic flora] Арктическая флора СССР. 1966. Выпуск V. Л. 246 с.
- [Arctic flora] Арктическая флора СССР. 1971. Выпуск VI. Л. 246 с.
- [Arctic flora] Арктическая флора СССР. 1975. Выпуск VII. Л. 180 с.
- [Chernad'eva] Чернядьева И.В. 1992. К бриофлоре архипелага Земля Франца-Иосифа. – Новости сист. низш. раст. 28: 156–161.
- [Chernad'ieva et al.] Чернядьева И.В., Потемкин А.Д., Холод С.С. 2015. К флоре мохообразных (Bryophyta, Marchantiophyta) острова Нортбрук (архипелаг Земля Франца-Иосифа). – Новости сист. низш. раст. 49: 387–397.
- [Churakova et al.] Чуракова Е.Ю., Сидорова О.В., Меников Д.С., Ершов Р.В. 2014. Конспект флоры сосудистых растений архипелага Земля Франца-Иосифа. – Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Естественные науки. 2: 94–101.
- Forman S.L., Lubinski D.J., Ingolfsson O., Zeeberg J.J., Snyder J.A., Siegert M.J., Matishov G.G. 2004. A review of postglacial emergence on Svalbard, Franz Josef

- Land and Novaya Zemlya, northern Eurasia. — *Quaternary Science Reviews*. 23: 1391–1434.
- [Govorucha] Говоруха Л.С. 1970. Земля Франца-Иосифа. — В кн.: Советская Арктика (Моря и острова Северного Ледовитого океана). М. С. 328–359.
- [Gribova] Грибова С.А. 1985. Растительность. Карта. — В кн.: Атлас Арктики. М. С. 120–121.
- [Grosvald] Гросвальд М.Г. 1973. Введение. — В кн.: Оледенение Земли Франца-Иосифа. М. С. 7–19.
- [Gusev et al.] Гусев Е.А., Большианов Д.Ю., Дымов В.А., Шарин В.В., Арсланов Х.А. 2013. Голоценовые морские террасы южных островов Земли Франца-Иосифа. — *Проблемы Арктики и Антарктики*. 3 (97): 103–108.
- Hanssen O., Lid J. 1932. Flowering plants of Franz Josef Land. *Skrifter om Svalbard og Ishavet*. No. 39. 42 p.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. et al. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. — *Arctoa*. 15: 1–130.
- [Kholod et al.] Холод С.С., Ежов О.Н., Сафронова И.Н., Гаврило М.Л. 2019. Флора сосудистых растений национального парка “Русская Арктика”. Архипелаг Земля Франца-Иосифа. Архангельск. 48 с.
- [Konstantinova, Potemkin] Konstantinova N.A., Potemkin A.D. 1997. Liverworts of the Russian Arctic: an annotated check-list and bibliography. — *Arctoa*. 6: 125–150.
- [Korotkevich] Короткевич Е.С. 1972. Полярные пустыни. Л. 420 с.
- [Kuliev] Кулиев А.Н. 2013. Растительность. — В кн.: Земля Франца-Иосифа. М. С. 513–531.
- [Matveeva] Матвеева Н.В. 1998. Зональность в растительном покрове Арктики. — *Труды БИН РАН*. Вып. 21. СПб. 220 с.
- [Matveeva] Матвеева Н.В. 2015. География и природные условия полярных пустынь Северного полушария. — В сб.: Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб. С. 13–24.
- [Milovanova et al.] Милованова М.С., Новилов В.Ю., Демьянов А.А. 2012. Исследования динамики изменений береговых линий островов архипелага Земли Франца-Иосифа по материалам космических съемок. — *Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка*. 1: 18–22.
- [Moseev, Sergienko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2017. К флоре островов архипелага Земля Франца-Иосифа и северной части архипелага Новая Земля (аннотированный список видов). — *Ученые записки ПетрГУ*. 4 (165): 48–64.
- [Moseev et al.] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А., Кузьмина Е.Ю. 2018а. Новые виды мхов (*Bryophyta*) для Земли Франца-Иосифа (Российская Арктика). — *Новости сист. низш. раст.* 52 (1): 195–203. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.1.195>
- [Moseev, Sergiyenko] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А. 2018б. Состав и структура растительных сообществ островов южной части архипелага Земля Франца-Иосифа. — *Вестник Кольского научного центра РАН*. 3 (10): 14–24. <https://doi.org/10.25702/ksc.2307-5228.2018.10.3.14-24>
- [Moseev et al.] Мосеев Д.С., Сергиенко Л.А., Кузьмина Е.Ю., Сониная А.В., Зорина А.А. 2019. Растительный покров приморских террас архипелага Земля Франца-Иосифа. — *Бот. журн.* 104 (9): 25–55. <https://doi.org/10.1134/S0006813619090096>
- [Novichkova-Ivanova] Новичкова-Иванова Л.И. 1963. Смены синузий почвенных водорослей Земли Франца-Иосифа. — *Бот. журн.* 48 (1): 42–53.
- [Odaz] Одаз А.М. 1994. Растительный покров. — В сб.: Среда обитания и экосистемы Земли Франца-Иосифа (архипелаг и шельф). Апатиты. С. 43–63.
- [Potemkin, Matveeva] Потемкин А.Д., Матвеева Н.В. 2015. Печеночники. — В сб.: Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб. С. 117–132.
- [Rebristaya] Ребристая О.В. 1985. Районирование Арктической флористической области. Карта. — В кн.: Атлас Арктики. М. С. 126.
- [Rebristaya, Yurtsev] Ребристая О.В., Юрцев Б.А. 1985. Ботанико-географические подзоны тундровой зоны. Карта. — В кн.: Атлас Арктики. М. С. 125.
- [Romanenko] Романенко Ф.А. 2013. Геоморфологические опасности на арктических островах и побережьях. — В сб.: Геоморфология и картография. Материалы XXXIII Пленума геоморфологической комиссии РАН (Саратов, 17–20 сентября 2013 г.). Саратов. С. 234–238.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 1983. Материалы к флоре о. Мейбел и о. Гукера (архипелаг Земля Франца-Иосифа). — *Бот. журн.* 68 (4): 513–519.
- [Safronova] Сафронова И.Н. 1986. О растительности острова Мейбел и Гукера (архипелаг Земля Франца-Иосифа). — В сб.: “Природные комплексы Арктики и вопросы их охраны”. Л. С. 51–62.
- [Safronova, Glazovsky] Safronova I.N., Glazovsky A. 1995. Flora and vegetation. — In: *Franz Josef Land / Polarhåndbok*. Barr S. (ed.) Oslo. 8: 2–37.
- [Safronova, Yurkovskaya] Сафронова И.Н., Юрковская Т.К. 2015. Зональные закономерности растительного покрова равнин Европейской России и их отображение на карте. — *Бот. журн.* 100 (11): 1121–1141.
- [Savich] Савич Л.И. 1932. Мхи Земли Франца-Иосифа, собранные И.М. Ивановым во время полярной экспедиции 1929 г. на ледоколе “Седов”. — В сб.: *Труды Всесоюз. аркт. ин-та*. 2: 63–79.
- [Savich] Савич Л.И. 1936. Мхи архипелага Франца-Иосифа, Северной Земли и о. Визе, собранные В.П. Савичем во время полярной экспедиции 1930 г. на ледоколе “Г. Седов”. — В сб.: *Тр. Бот. ин-та АН СССР*. Сер. 2. Споры растения. 3: 505–578.
- [Sekretaryova] Секретарева Н.А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Tichomirov] Тихомиров Б.А. 1946. О значении избежавших плейстоценового оледенения частей Евразийской Арктики для формирования ее флоры и растительности. — *Природа*. 10: 74–79.
- [Tichomirov] Тихомиров Б.А. 1948. К характеристике флоры западного побережья Таймыра. Петрозаводск. 85 с.

- [Tolmachev] Толмачев А.И. 1931. Материалы для флоры европейских арктических островов. — Журн. Русск. бот. общ. 16: 5–6.
- [Tolmachev, Shuchitina] Толмачев А.И., Шухтина Г.Г. 1974. Новые данные о флоре Земли Франца-Иосифа. — Бот. журн. 59 (2): 275–279.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б.А., Толмачев А.И., Ребристая О.В. 1978. Флористическое ограничение и разделение Арктики. — В кн.: Арктическая флористическая область. Л. С. 9–104.
- [Zadrinskaya] Жадринская Н.Г. 1970. Почвы и растительность. — В кн.: Таймыро-Североземельская область. Л. С. 265–300.
- [Zones] Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий: Карта для высших учебных заведений. М. 1 : 8 000 000. 1999а. М. 2 л.
- [Zones] Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. 1999 б. Пояснительный текст и легенда к карте м. 1 : 8 000 000. М. 64 с.
- [Zurbenko] Журбенко М.П. 2015. Лихенофильные грибы. — В сб.: Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб. С. 193–210.
- [Zurbenko, Konoreva] Журбенко М.П., Конорева Л.А. 2015. Напочвенные лишайники. — В сб.: Растения и грибы полярных пустынь Северного полушария. СПб. С. 165–192.
- [Zukova] Жукова А.Л. 1973. Флористический анализ печеночных мхов (Hepaticae) Земли Франца-Иосифа. — Бот. журн. 58 (4): 528–539.

## Floristic and Phytocoenotic Diversity of Vegetation Cover of the Franz Josef Land Archipelago

I. N. Safronova<sup>a, #</sup>, S. S. Kholod<sup>a, ##</sup>, M. V. Gavrilov<sup>b, ###</sup>, and O. N. Ezhov<sup>c, ####</sup>

<sup>a</sup> Komarov Botanical Institute of RAS

Prof. Popova Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia

<sup>b</sup> Association “Maritime Heritage: Sustain & Explore”

Malyi Ave. of Vasil’evskii Isl., 54, St. Petersburg, 199161, Russia

<sup>c</sup> N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research

Severnaya Dvina Emb., 23, Arkhangelsk, 163000, Russia

<sup>#</sup>e-mail: irasafronova@yandex.ru

<sup>##</sup>e-mail: sergeikhokolod@yandex.ru

<sup>###</sup>e-mail: m\_gavrilo@mail.ru

<sup>####</sup>e-mail: olegezhik@gmail.com

Grass-lichen-moss high-Arctic tundras dominate on the Franz Josef Land Archipelago. In almost all communities, mosses and lichens dominate above vascular plants, but the latter can make up 10–40% of the total plant cover. Currently, 122 species and 4 intraspecific taxa of mosses are known. Liverworts flora includes 39 species, lichens have 129 species, soil algae — 82 species, lichenicolous fungi — 44 species. 57 species and varieties of vascular plants take part in the flora of the archipelago. Despite the poor flora and fragmented vegetation cover, a rather diverse spectrum of plant communities has formed in the archipelago. The structure of the communities reflects the environmental conditions of the habitats (lithological composition of parent rocks, the degree of severity of the soil profile, the mechanical composition of the soil, the presence or absence of gravel, etc.). Petrophytic variants dominate. With regard to regionalization, some researchers include the archipelago in the zone of polar deserts. Others consider it within the northernmost (polar) subzone of the tundra zone with the distribution of high-Arctic tundra.

*Keywords:* vascular plants, vegetation cover, diversity, high-Arctic tundras, polar deserts, Franz-Josef Land

### ACKNOWLEDGEMENTS

The work was performed within the framework of the institutional research project № ААААА 19-119030690002-5 of the Laboratory of Geography and Cartography of Vegetation of the Komarov Botanical Institute.

### REFERENCES

- Afonina O.M. 2015. Mosses. — In: Plants and fungi of the polar deserts in the Northern Hemisphere. P. 75–116 (In Russ.).
- Afonina O.M., Chernyad’eva I.V. 1996. Itogi isuchenia flory listostebel’nykh mkhov Russkoi Arktiki [Results of studying the flora of leaf-stemmed mosses of the Russian Arctic]. — Novosti Sist. Nizsh. Rast. 31: 151–167 (In Russ.).
- Aleksandrova V.D. 1950. O sodержanii ponyatia “polyarnaya pustynya” [On the content of the term “polar desert”]. — Priroda. 9: 34–36 (In Russ.).
- Aleksandrova V.D. 1977a. Structura rastitelnykh gruppirovok polyarnoi pustyni o. Zemlya Aleksandry (Zemlya Frantsa-Iosifa) [The structure of primitive plant aggregation of the polar desert of Alexandra Island (Franz-Josef

- Land)]. – In: Problemy ekologii, geobotaniki, botanicheskoi geografii i floristiki. Leningrad. P. 26–37 (In Russ.).
- Aleksandrova V.D. 19776. Geobotanicheskoe raionirovanie Arctiki i Antarktiki [Geobotanical subdivision of the Arctic and Antarctica]. Leningrad. 188 p. (In Russ.).
- Aleksandrova V.D. 1981. Otkrytye rastitel'nye gruppirovki polyarnoi pustyni ostrova Zemlya Aleksandry (Zhemlya Frantsa-Iosifa) i ikh klassifikatsiya [Open plant communities of the polar desert of Alexandra Island (Franz-Josef Land) and their classification]. – Bot. zhurn. 66 (5): 636–649 (In Russ.).
- Aleksandrova V.D. 1983. Rastitel'nost' polyarnykh pustyn' SSSR [Vegetation of polar deserts of the USSR]. Leningrad. 142 p. (In Russ.).
- Andreev M.P., Kotlov Y.V., Makarova I.I. 1996. Biologicheskoe raznoobrazie lishainikov Russkoi Arctiki (taksonomicheskii sostav i predvaritel'nyi analiz) [Biological diversity of lichens of the Russian Arctic (taxonomic composition and preliminary analysis)]. – Novosti Sist. Nizsh. Rast. 31: 82–94 (In Russ.).
- Arctic flora of USSR. 1966. Vypusk V. Leningrad. 246 p. (In Russ.).
- Arctic flora of USSR. 1971. Vypusk VI. Leningrad. 246 p. (In Russ.).
- Arctic flora of USSR. 1975. Vypusk VII. Leningrad. 180 p. (In Russ.).
- Chernyad'eva I.V. 1992. K brioflore archipelaga Zemlya Frantsa-Iosifa [To the bryoflora of the Franz-Josef Land archipelago]. – Novosti Sist. Nizsh. Rast. 28: 156–161 (In Russ.).
- Chernyad'eva I.V., Potemkin A.D., Kholod S.S. 2015. K flore mokhoobraznykh (Bryophyta, Marchantiophyta) ostrova Nortbruk (archipelag Zemlya Frantsa-Iosifa) [To the flora of the mosses (Bryophyta, Marchantiophyta) of Northbruk island (Franz-Josef Land archipelago)]. – Novosti Sist. Nizsh. Rast. 49: 387–397 (In Russ.).
- Churakova E.Yu., Sidorova O.V., Mennikov D.S., Ershov R.V. 2014. Konspekt flory sosudistykh rastenii arkhipelaga Zemlya Frantsa-Iosifa [Synopsis of the flora of vascular plants of the Franz-Josef Land archipelago]. – In: Vestnik Severnogo (Arcticheskogo) federal'nogo universiteta. Seria: Estesvennye nauki. 2: 94–101 (In Russ.).
- Forman S.L., Lubinski D.J., Ingolfsson O., Zeeberg J.J., Snyder J.A., Siegert M.J., Matishov G.G. 2004. A review of postglacial emergence on Svalbard, Franz Josef Land and Novaya Zemlya, northern Eurasia. – Quaternary Science Reviews. 23: 1391–1434.
- Govorucha L. S. 1970. Zemlya Frantsa-Iosifa [Franz-Josef Land]. – In: Sovetskaya Arctica (Morya I ostrova Severnogo Ledovitogo okeana). Moscow. P. 328–359 (In Russ.).
- Gribova S.A. 1985. Rastitel'nost'. Karta. [Vegetation. Map]. – In: Atlas Arctiki. Moscow. P. 120–121 (In Russ.).
- Grosvald M.G. 1973. Vvedenie [Introduction]. – In: Olednenie Zemli Frantsa-Iosifa. Moscow. P. 7–19 (In Russ.).
- Gusev E.A., Bol'shiyanov D.Yu., Dymov V.A., Sharin V.V., Arslanov Kh.A. 2013. Golotsenovyie morskii terrasy u uznykh ostrovov Zemli Frantsa-Iosifa [Holocene sea terraces of the southern Islands of Franz Josef Land]. – Problemy Arctiki I Antarktiki. 3 (97): 103–108 (In Russ.).
- Hanssen O., Lid J. 1932. Flowering plants of Franz Josef Land. Skrifter om Svalbard og Ishavet, No. 39. 42 p.
- Ignatov M.S., Afonina O.M., Ignatova E.A. 2006. Check-list of mosses of East Europe and North Asia. – Arctoa. 15: 1–130.
- Kholod S.S., Ezhov O.N., Safronova I.N., Gavrilov M.L. 2019. Flora sosudistykh rastenii natsionalnogo parka "Russkaya Arktika". Arkhipelag Zemlya Frantsa-Iosifa [Flora of vascular plants of the Franz Josef Land archipelago]. Arkhangelsk. 48 p. (In Russ.).
- Konstantinova N.A., Potemkin A.D. 1997. Liverworts of the Russian Arctic: an annotated check-list and bibliography. – Arctoa. 6: 125–150.
- Korotkevich E.S. 1972. Polyarnye pustyni [Polar deserts]. Leningrad. 420 p. (In Russ.).
- Kuliev A.N. 2013. Rastitel'nost' [Vegetation]. – In: Zemlya Frantsa-Iosifa. Moscow. P. 513–531 (In Russ.).
- Matveeva N.V. 1998. Zonal'nost' v rastitel'nom pokrove Arctiki [Zoning in the vegetation cover of the Arctic]. – Trudy BIN RAN. Vypusk 21. St. Petersburg. 220 p. (In Russ.).
- Matveeva N.V. 2015. Geography and environments of polar deserts of Northern hemisphere. – In: Plants and fungi of the polar deserts in the Northern Hemisphere. P. 13–24 (In Russ.).
- Milovanova M.S., Novikov V.Yu., Dem'yanov A.A. 2012. Issledovaniya dinamiki izmeneii beregovykh linii ostrovov arkhipelaga Zemlya Frantsa-Iosifa po materialam kosmicheskikh s'emok [Studies of the dynamics of changes in the coastlines of the Islands of the Franz-Josef Archipelago on the materials of space surveys]. – Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Geodezia i aeros'emka. 1: 18–22 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergiyenko L.A. 2017. K flore ostrovov arkhipelaga Zemlya Frantsa-Iosifa i severnoi chasti arkhipelaga Novaya Zemlya (annotirovannyi spisok vidov) [To the flora of the Islands of the Franz Josef Land archipelago and the Northern part of the Novaya Zemlya archipelago (annotated list of species)]. – Uchenye zapiski PetrGU. 4 (165): 48–64 (In Russ.).
- Moseev D.S., Sergiyenko L.A., Kuzmina E.Yu. 2018a. Novye vidy mkhov (Bryophyta) dlya Zemli Frantsa-Iosifa (Rossiiskaya Arktika) [New species of mosses (Bryophyta) for Franz Josef Land (Russian Arctic)]. – Novosti Sist. Nizsh. Rast. 52 (1): 195–203 (In Russ.). <https://doi.org/10.31111/nsnr/2018.52.1.195>
- Moseev D.S., Sergiyenko L.A. 2018b. Sostav i struktura rastitel'nykh soobshchestv ostrovov yuzhnoi chasti arkhipelaga Zemlya Frantsa Iosifa [Composition and structure of plant communities of the Islands of the southern part of the Franz Josef Land archipelago]. – Vestnik Kol'skogo nauchnogo tsentra RAN. 3 (10): 14–24 (In Russ.). <https://doi.org/10.25702/KSC.2307-5228.2018.10.3.14-24>

- Moseev D.S., Sergiyenko L.A., Kuzmina E.Yu., Sonina A.V., Zorina A.A. 2019. Vegetation cover of the seaside terraces of the Franz Josef Land archipelago. — *Bot. zhurn.* 104 (9): 25–55 (In Russ.).  
<https://doi.org/10.1134/S0006813619090096>
- Novichkova-Ivanova L.I. 1963. Smeny sinuzii pochvennykh vodoroslei Zemli Frantsa Iosifa [Changing of sinusias of soil algae of the Franz Josef Land]. — *Bot. zhurn.* 48 (1): 42–53 (In Russ.).
- Odaz A.M. 1994. Rastitel'nyi pokrov [Vegetation cover]. — In: *Sreda obitaniya i ekosistemy Zemli Frantsa-Iosifa (archipelago i shel'f)*. Apatity. P. 43–63 (In Russ.).
- Potemkin A.D., Matveeva N.V. 2015. Liverworts. — In: *Plants and fungi of the polar deserts in the Northern Hemisphere*. P. 117–132 (In Russ.).
- Rebristaya O.V. 1985. Raionirovanie Arkticheskoi Floristicheskoi oblasti. Karta. [Zoning of the Arctic floristic region. Map]. — In: *Atlas Arktiki*. Moscow. P. 126 (In Russ.).
- Rebristaya O.V., Yurtsev B.A. 1985. Botanico-geograficheskie podzony tundrovoi zony. Karta. [Botanico-geographical subzones of the tundra zone]. — In: *Atlas Arktiki*. Moscow. P. 125 (In Russ.).
- Romanenko F.A. 2013. Geomorfologicheskie opasnosti na arkticheskikh ostrovakh i poberez'yakh [Geomorphological risk on Arctic Islands and coasts]. — In: *Geomorfologiya i kartografiya. Materialy XXXIII Plenuma Geomorfologicheskoi komissii RAN (Saratov, 17–20 September 2013r.)*. Saratov. P. 234–238 (In Russ.).
- Safronova I.N. 1983. Materials to the flora of island Meibel and island Hooker (Franz Josef Land archipelago). — *Bot. zhurn.* 68 (4): 513–519 (In Russ.).
- Safronova I.N. 1986. O rastitel'nosti ostrova Meibel i Gukera (arkhipelag Zemlya Franza Josefa) [On the vegetation of Mabel and Hooker islands (Franz Josef Land archipelago)]. — In: *Prirodnye komplekcy Arktiki i voprosy ikh okhrany*. Leningrad. P. 51–62 (In Russ.).
- Safronova I.N., Glazovsky A. 1995. Flora and vegetation. — In: *Franz Josef Land*. Oslo. 8: 2–37.
- 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.).
- Savich L.I. 1932. Mkhii Zemli Franza-Josifa, sobrannyye I.M. Ivanovym vo vremya polyarnoi ekspeditsii 1929 g. na ledokole “Sedov” [Mosses of Franz Josef Land collected by I.M. Ivanov during the polar expedition of 1929 on the icebreaker “Sedov”]. — In: *Trudy Vsesoyuznogo arkticheskogo instituta*. 2: 63–79 (In Russ.).
- Savich L.I. 1936. Mkhii arhipelaga Franza-Josefa, Severnoi Zemli i o. Vize, sobrannyye V.P. Savichem vo vremya polyarnoi ekspeditsii 1930 g. na ledokole “G. Sedov” [Mosses of Franz Josef archipelago, Severnaya Zemlya and O. Wiese collected by V.P. Savich during the polar expedition of 1930 on the icebreaker “G. Sedov”]. — In: *Trudy Botanicheskogo instituta AN SSSR. Ser. 2. Sporoverye rasteniya*. 3: 505–578 (In Russ.).
- Sekretaryova N.A. 2004. Sosudistyye rasteniya Rossiiskoi Arktiki i sopredel'nykh territorii [Vascular plants of the Russian Arctic and adjacent territories]. Moscow. 131 p. (In Russ.).
- Tikhomirov B.A. 1946. O znachenii izbezhavshikh pleistotsenovogo oledeniya chastei Evraziatskoi Arktiki dlya formirovaniya ee flory i rastitel'nosti [On the significance of those parts of the Eurasiatic Arctic which escaped Pleistocene glaciation on the formation of their flora and vegetation]. — *Priroda*. 10: 74–79.
- Tichomirov B.A. 1948. K kharakteristike flory zapadnogo poberezh'ya Taimyra [On the characteristics of the flora of the West coast of Taimyr]. Petrozavodsk. 85 p. (In Russ.).
- Tolmachev A.I. 1931. Materialy dlya flory evropeiskikh arkticheskikh ostrovov [Materials for the flora of the European Arctic Islands]. — *Zhurnal Russkogo botanicheskogo obshchestva*. 16: 5–6 (In Russ.).
- Tolmachev A.I., Shuchtina G.G. 1974. New data on the flora of Franz Josef Land. — *Bot. zhurn.* 59 (2): 275–279 (In Russ.).
- Yurtsev B.A., Tolmachev A.I., Rebristaya O.V. 1978. Floristicheskoe ogranichenie i razdelenie Arktiki [Floristic separation and division of the Arctic]. — In: *Arkticheskaya floristicheskaya oblast'*. Leningrad. P. 9–104 (In Russ.).
- Zadrinskaya N.G. 1970. Pochvy i rastitel'nost' [Soils and vegetation]. — In: *Taimyro-Severozemel'skaya oblast'*. Leningrad. P. 265–300.
- Zones and types of altitudinal zonality of Russia and adjacent territories. Map of scale 1 : 8 000 000. 1999 a. Moscow. 2 sheets (In Russ.).
- Zones and types of altitudinal zonality of Russia and adjacent territories. Explanatory text and legend to the Map of scale 1 : 8 000 000. 1999 b. Moscow. 64 p. (In Russ.).
- Zurbenko M.P. 2015. Lichenicolous fungi. — In: *Plants and fungi of the polar deserts in the Northern Hemisphere*. P. 193–210 (In Russ.).
- Zurbenko M.P., Konoreva L.A. 2015. Terrestrial lichens. — In: *Plants and fungi of the polar deserts in the Northern Hemisphere*. P. 165–192 (In Russ.).
- Zukova A.L. 1973. Floristicheskii analiz pechenochnykh mchov (Hepaticae) Zemli Frantsa Iosifa [Floristic analysis of hepatic mosses (Hepaticae) of Franz Josef Land]. — *Bot. zhurn.* 58 (4): 528–539 (In Russ.).