

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

---

# БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ 103

№ 1—12



---

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

«НАУКА»

2018

Учредители:  
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК РАН  
РУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается 12 раз в год

Основан в декабре 1916 г.

Журнал издается под руководством Отделения биологических наук РАН

Главный редактор

*А. Л. БУДАНЦЕВ*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

О. М. Афонина (*зам. главного редактора*, Санкт-Петербург),  
И. Н. Сафронова (*зам. главного редактора*, Санкт-Петербург),  
И. И. Шамров (*зам. главного редактора*, Санкт-Петербург),  
Д. С. Кессель (*отв. секретарь*, Санкт-Петербург),  
Н. В. Битюкова (*секретарь*, Санкт-Петербург),  
О. Г. Баранова (Ижевск), С. Волис (Куньмин, Китай), А. Б. Герман (Москва),  
Т. Е. Дарбаева (Уральск, Казахстан), Л. А. Димеева (Алматы, Казахстан),  
М. Л. Кузьмина (Гвельф, Канада), М. В. Марков (Москва), Т. А. Михайлова (Санкт-Петербург),  
А. А. Оскольский (Йоханнесбург, ЮАР; Санкт-Петербург), А. А. Паутов (Санкт-Петербург),  
М. Г. Пименов (Москва), А. Н. Сенников (Хельсинки, Финляндия), Д. Д. Соколов (Москва),  
И. В. Соколова (Санкт-Петербург), А. К. Сытин (Санкт-Петербург), А. К. Тимонин (Москва),  
В. С. Шнеер (Санкт-Петербург), Г. П. Яковлев (Санкт-Петербург)

RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES

---

# BOTANICHESKII ZHURNAL

VOLUME 103

N 1—12



---

ST. PETERSBURG

«NAUKA»

2018

Founders:  
RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES  
BRANCH OF BIOLOGICAL SCIENCES RAS  
RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

BOTANICHESKII ZHURNAL

Periodicity 12 issues a year

Founded in December 1916

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

Editor-in-Chief

*A. L. BUDANTSEV*

EDITORIAL BOARD

O. M. Afonina (*Deputy Editor-in-Chief*, St. Petersburg, Russia),  
I. N. Safronova (*Deputy Editor-in-Chief*, St. Petersburg, Russia),  
I. I. Shamrov (*Deputy Editor-in-Chief*, St. Petersburg, Russia),  
D. S. Kessel (*Responsible Secretary*, St. Petersburg, Russia),  
N. V. Bityukova (*Secretary*, St. Petersburg, Russia), O. G. Baranova (Izhevsk, Russia),  
S. Volis (Kunming, China), A. B. Herman (Moscow, Russia),  
T. E. Darbayeva (Uralsk, Kazakhstan), L. A. Dimeyeva (Almaty, Kazakhstan),  
M. L. Kuzmina (Guelph, Canada), M. V. Markov (Moscow, Russia),  
T. A. Mikhaylova (St. Petersburg, Russia), A. A. Oskolski (Johannesburg, RSA; St. Petersburg, Russia),  
A. A. Pautov (St. Petersburg, Russia), M. G. Pimenov (Moscow, Russia), A. Sennikov (Helsinki, Finland),  
D. D. Sokoloff (Moscow, Russia), I. V. Sokolova (St. Petersburg, Russia),  
A. K. Sytin (St. Petersburg, Russia), A. C. Timonin (Moscow, Russia),  
V. S. Shneyer (St. Petersburg, Russia), G. P. Yakovlev (St. Petersburg, Russia)

© А. М. Крышень, Н. В. Геникова, Е. П. Гнатюк,  
Ю. В. Преснухин, Ю. Н. Ткаченко

## РЯДЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОСНЯКОВ ВОСТОЧНОЙ ФЕННОСКАНДИИ НА ПЕСЧАНЫХ АВТОМОРФНЫХ ПОЧВАХ

Институт леса Карельского научного центра РАН  
ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, 185910, Россия

E-mail: kryshen@krc.karelia.ru

Поступила 09.10.2017

Восточная Фенноскандия — географическая страна, которая охватывает Кольский п-ов, территорию Карелии, часть Ленинградской обл. и восточную часть Финляндии и отличается от соседних территорий преобладанием сосняков, что связано с широким распространением здесь бедных песчаных почв. В статье обсуждается ценогическое разнообразие местообитаний на автоморфных песчаных почвах, где авторы выделяют три типа лесорастительных условий с климаксами: сосняк черничный, сосняк брусничный, сосняк лишайниковый. Типология строится исходя из различий экологических условий (в первую очередь, учитываются глубина залегания грунтовых вод и механический состав почв), а также динамики (закономерных изменений состава и структуры сообществ на различных стадиях восстановления лесов после катастрофических нарушений). На каждой стадии развития сообщества выделены растительные ассоциации, которые составляют динамические ряды. Ассоциации по объему вполне соответствуют предложенным на ботаническом конгрессе 1910 г. принципам. В равной степени учитываются свойства местообитаний, видового состава сообществ и их физиономия, определяющаяся составом и структурой древесного яруса, который в свою очередь в значительной степени определяет структуру всего сообщества. В условиях сосняков лишайниковых и брусничных динамические ряды сходятся уже на стадии средневозрастных насаждений, а в черничных — ряд с доминированием на ранних стадиях вейника лесного присоединяется к «центральному» только в возрасте 100 и более лет. Разработанная типология для отдельных лесных районов может быть легко адаптирована для применения в лесном хозяйстве.

Ключевые слова: сосновые леса, динамика лесов, ряды восстановления, эколого-динамическая типология, Восточная Фенноскандия, песчаные почвы.

По данным космического мониторинга таежной зоны РФ (Isaev et al., 2014), не только сокращается покрытая лесом площадь, но и происходит изменение породного состава. Преобладающие производные (вторичные) леса таежной зоны отличаются скоростью процессов формирования, видовым и ценогическим разнообразием. Все это затрудняет их систематизацию, что уже в первой половине XX в., еще до широкого распространения концентрированных вырубок, отмечалось А. Каяндером (Cajander, 1926) и В. Н. Сукачевым (Sukachev, 1930), которые подчеркивали необходимость привязывания их к коренному типу леса, т. е. фактически обозначили свое отношение к динамическому подходу в лесной типологии. Особенно остро проблема систематизации вторичных лесов начинает проявляться в настоящее время, так как в рубку идут уже не коренные сосняки и ельники, а их производные сообщества, едва достигшие возраста спелости с едва сформировавшейся структурой древесного яруса и напочвенного покрова. Это в

свою очередь еще больше увеличивает разнообразие сообществ ранних стадий восстановления (Kryshen, 2006) и делает все более очевидной справедливость объединения стадийных и коренных сообществ в пределах одного типа лесорастительных условий. Исходя из тезиса о восстановлении коренного типа леса после катастрофических нарушений можно строить динамические ряды и, опираясь на них, управлять процессом лесовосстановления. Теоретические и прикладные аспекты динамического подхода подробно обсуждались в работах Б. П. Колесникова (Kolesnikov, 1974), И. С. Мелехова (Melehov, 1972), их учеников и последователей (см. Manko, 2013; Kozhuhov, Obydennikov, 2016, и др.), а также В. С. Ипатова (Ipatov, 1990). Необходимо отметить, что смена сообществ в разной степени учитывается и описывается в различных классификационных подходах, в том числе наиболее распространенных эколого-фитоценотическом (Fedorchuk et al., 2005) и эколого-флористическом (Martynenko et al., 2016), что подчеркивает объективную необходимость отражения закономерностей развития лесных сообществ в классификационных схемах и, что особенно важно, в связи с их прикладными аспектами. Последнее отмечается и в современной научной литературе применительно к различным регионам (Kryshen, 2012; Obydennikov, Volkov, 2015; Korotkov, 2016; Puchilo, Tsvirko, 2016; Tsvirko et al., 2016, и др.). Здесь следует отметить, что чем обширнее и разнообразнее по экологическим условиям территория, тем сложнее будет классификационная схема и тем сложнее будет адаптировать ее к производственным задачам. Мы в данной публикации ограничиваемся только лесами на автоморфных почвах, которые являются основой эксплуатационного фонда. Сосновым лесам территории исследования посвящено много работ, что не удивительно — около 60 % лесов Карелии это сосняки. В то же время их типология после монографии Ф. С. Яковлева и В. С. Вороновой (Yakovlev, Voronova, 1959) практически не развивалась, и есть только некоторые уточнения в коллективной монографии «Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности» (Sosnovye..., 1974). Результаты исследований продуктивности сосняков в зависимости от экологических условий обсуждены в работах М. И. Виликайнен, С. С. Зябченко (Sosnovye..., 1974, Zyabchenko, 1984), Н. И. Казимирова (Kazimirov, 1995) и др. Нами в представленной статье рассматриваются главным образом вопросы динамики сообществ и отражения ее в синтаксономических единицах. Характеристика лесорастительных условий и обзор их соответствия другим подходам выделения типов леса в сходных условиях были проведены нами ранее (Kryshen, 2010). Более поздний обзор классификаций сосняков на бедных сухих почвах представлен в работе В. И. Василевича и Т. В. Бибиковой (Vasilevich, Bibikova, 2010a, b), где обсуждаются не только видовой состав, но и влияние экологических факторов. В статьях И. Б. Кучерова (Kucherov, 2013, 2014, и др.) больше внимания уделяется не только флористическим, но и экологическим признакам (доминантно-флористический подход к классифицированию), хотя встречаются в описаниях данные, косвенно указывающие на факторы, напрямую определяемые возрастом насаждения, но этого, к сожалению, недостаточно, чтобы четко сопоставить их с выделенными нами синтаксонами. Еще одна работа, основанная на флористическом подходе и содержащая характеристику сосняков лишайниковых и брусничных, опубликована О. В. Морозовой с соавт. (Morozova et al., 2008). Здесь также не обсуждаются вопросы динамики сообществ и так же, как в статьях И. Б. Кучерова и других классификационных работах, основанных на флористическом и доминантном методах, напрямую не разделяются сообщества по признакам почвообразующих пород (скалы или морена), увлажнения (глубина залегания грунтовых вод) и механического состава

почв. Считается, что эти факторы должны отражаться на видовом составе фитоценозов или составе и состоянии доминантов древесного яруса и напочвенного покрова. В целом это утверждение можно признать справедливым в отношении сообществ на бедных песчаных почвах, где уже в средневозрастных насаждениях невелики различия в комбинации видов. Комплексный (ландшафтный) подход к исследованию структуры лесного покрова, учитывающий геологию, почвы, а также естественные и антропогенные факторы, определяющие динамику лесов, представлен в работах А. Н. Громцева (Gromtsev, 1993, 2008).

### **Материал и методика**

Описания лесных сообществ выполнялись с 2002 г. главным образом на территории Республики Карелия, незначительное количество описаний выполнено также в Мурманской обл. у северной границы распространения лесов, в заповеднике «Пасвик» и его окрестностях. Мы ставили перед собой задачу максимально отразить ценотическое разнообразие на всех стадиях развития от рубки до климакса. Такой подход не предполагал большой повторности описаний сходных сообществ в аналогичных и близких по географическому положению условиях. Важно было выявить различные факторы, определяющие варианты развития сообществ после катастрофических нарушений (главным образом сплошных рубок). Участки для описаний выбирались в удалении от берегов озер и рек, исключалось непосредственное примыкание к дорогам, постройкам и другим антропогенным местообитаниям, влияние которых могло помешать четкому определению основных причин формирования структуры сообщества. Всего описаний сообществ на автоморфных песчаных почвах проанализировано более 200, которые распределены неравномерно как по типам лесорастительных условий, так и по возрастным стадиям, что обусловлено естественными причинами (отражает природное соотношение типов лесорастительных условий) и историей освоения лесов — сплошные рубки получили широкое распространение на территории Карелии с 60-х годов прошлого столетия и поэтому в настоящее время преобладают молодняки, в значительно меньшей степени средневозрастные (в лишайниковых условиях) и еще меньше спелых насаждений. Последние, как правило, являются следствием зарастания сельхозземель, заброшенных в начале XX столетия, а также подсек, распространенных на территории Карелии до конца XIX в.

В случае небольшого по размерам выдела геоботаническое описание сообщества проводилось в его границах, при относительно больших размерах однородного выдела определялась наиболее характерная его часть и в зависимости от возраста, полноты и состава древостоя описывался участок, достаточный для отражения структуры древостоя и напочвенного покрова (не менее 400 кв. м). При описании древесного яруса учитывались состав, возраст, высота, диаметр, полнота древостоя, состав и обилие подлеска и подроста. На каждом участке выполнялись почвенный разрез и описание напочвенного покрова. Видовой состав исследовался на территории всего выдела. Описания выполнялись общепринятыми методами. На каждом участке определялась его «история» — антропогенные и естественные нарушения (масштабы и сроки) по комплексу признаков (почвенный разрез, наличие и состояние пней, состав и структура древесного яруса, наличие и характер повреждения деревьев, состав и структура напочвенного покрова). В данной публикации мы остановимся главным образом на анализе растительности, хотя для определения положения сообществ в классификационной

схеме использовались также и данные по почвам и продуктивности древостоя. Мы посчитали важным учитывать в анализе только те пробные площади, которые уверенно могли быть отнесены к одному из трех обсуждаемых типов лесорастительных условий. Были исключены прибрежные местообитания, местообитания вблизи болот, сообщества на почвах, сформированных на коренных основаниях (предварительные исследования показали, что несмотря на схожесть флористических составов фитоценозы на различных подстилающих породах отличаются по производительности и структуре древесного яруса). Во всех этих случаях имеется достаточно мощный природный фактор, требующий особого обсуждения.

Для определения факторов, влияющих на формирование сообществ в разных типах лесорастительных условий и разного возраста, и проверки гипотезы об усилении влияния древостоя с возрастом растительного сообщества проведена ординация геоботанических описаний растительных сообществ на основе бестрендового анализа соответствия — DCA (Hill, 1979) с помощью программы PC-ORD. В анализе учитывалось проективное покрытие видов мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов. Нагрузки на оси рассчитаны с использованием коэффициента Сьеренсена.

### Принципы классифицирования

Описания заносились в базу данных «Местообитания Восточной Фенноскандии» (Kryshen et al., 2009), где они сортировались по комплексу экологических признаков (определялся тип лесорастительных условий), а также по этапу развития лесного сообщества. В результате были построены ряды восстановления лесных сообществ в пределах выделенных типов лесорастительных условий.

Всего для покрытых лесом местообитаний Восточной Фенноскандии нами выделено 5 типов лесорастительных условий с автоморфными почвами (Kryshen, 2010): песчаные сухие олиготрофные почвы — *Pinus sylvestris*—[*Cladonia*] (P. s.—Cl.); песчаные сухие мезо-олиготрофные почвы — *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea* (P. s.—V. v.-i.); песчаные свежие мезо-олиготрофные почвы — *Pinus sylvestris*—*Vaccinium myrtillus* (P. s.—V. m.); супесчаные свежие мезотрофные почвы — *Picea abies*—*Vaccinium myrtillus* (P. a.—V. m.); супесчаные свежие мезо-эвтрофные почвы — *Picea abies*—*Oxalis acetosella* (P. a.—O. a.). Мы исходим из того, что каждому типу лесорастительных условий соответствует только один тип климаксового сообщества, характеристики которого достаточно четко определяются геоморфологическими особенностями и характером увлажнения (уровнем залегания грунтовых вод), а также условиями трофности. В качестве простого, легко определяемого в полевых условиях признака, прямо или косвенно указывающего на плодородие песчаных и супесчаных почв, преобладающих в Карелии, используется их механический состав, который является определяющим еще и в силу отличия коагуляционной способности частиц разной размерности (Kachinskii, 1965). Именно этот момент является решающим в силу того, что две главные породы лесов Фенноскандии — сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и ель европейская (*Picea abies* (L.) H. Karst.) — значительно отличаются строением корневых систем, и для каждой из них механический состав почвы является фактором, определяющим продуктивность соответствующих лесов (Kazimirov, 1971, 1995). Именно поэтому мы проводим формальную границу между сосняками и ельниками по границе песчаные—супесчаные почвы, понимая, что и она во многом условна.



Исходя из того, что в потенциале любой фитоценоз, сформировавшийся в определенных лесорастительных условиях, в ходе своего развития станет определенным климаксовым сообществом, мы в пределах одного типа лесорастительных условий выделили сообщества разных возрастных стадий, которые могут значительно отличаться от климаксового леса по видовому составу напочвенного покрова и составу и структуре древесного яруса. Нами определены следующие этапы развития сообщества одновременно по признакам древостоя, подлеска и напочвенного покрова: вырубка (до формирования древесного яруса, 5—7 лет в средней тайге, до 15 — в северной), молодняк (до 40 лет в средней тайге и до 60 лет — в северной, в это время наступает период активного самоизреживания древостоя), средневозрастный (до 100—120 лет — предельный возраст лиственных пород, в чистых сосновых насаждениях время очередного массового самоизреживания), спелый (приблизительно до 300 лет — предельный возраст главной лесобразующей породы), субклимакс (до формирования разновозрастного древесного яруса с выраженной оконной динамикой), климакс. Принципиально то, что этапы отличаются не только возрастом древостоя, но и изменениями структуры напочвенного покрова, т. е. в целом составом и структурой всего сообщества (Kryshen, 2010; Genikova, 2012), а также могут серьезно отличаться по накоплению и структуре биомассы сообщества (Osipov, Bobkova, 2016), разнообразию не только растительной составляющей, но микобиоты, энтомофауны. Такие изменения должны учитываться в разработке типологии, и мы считаем, что ассоциации, как правило, должны «ограничиваться» рамками выделенных этапов развития. Такой подход соответствует принятому в 1910 г. на Ботаническом конгрессе в Брюсселе определению ассоциации (цит. по: Aleksandrova, 1969), так как даже в пределах одного типа лесорастительных условий возрастные этапы зрительно (физиономически) сильно отличаются.

Такие факторы, как пожар, экспозиция склона, мезорельеф, заболачивание после рубки древостоя, изреживание древесного яруса в результате выборочных рубок и т. п., оказывают сильное влияние на состав и структуру растительного сообщества, особенно на начальных стадиях восстановления. В итоге даже в пределах одного типа лесорастительных условий повышается ценотическое разнообразие. Ассоциацию растительных сообществ, которые на всех этапах развиваются без заметных изменений условий увлажнения после частичного или полного уничтожения древостоя, мы называем в данной работе «центральной». Все остальные ассоциации, как правило, являются следствием изменения почвенной влажности вследствие уничтожения древесного яруса: на пологих склонах в нижней части происходит заметное увеличение увлажнения и, наоборот, в верхних частях южных и юго-западных склонов влажность резко снижается. Кроме этого, значительные изменения на ранних стадиях восстановления леса могут быть вызваны пожарами до рубки или сразу после нее.

Наименование ассоциаций мы приводим по предложенному Алеихиным принципу (Alyekhin, 1951), используемому также и в работах других авторов (Градов, 1990). Такой способ был выбран нами еще и потому, что классифицирование проводилось на основе материалов базы данных «Местообитания Восточной Фенноскандии», где именно таким образом именовались типы местообитаний, что в свою очередь определялось удобством оформления поисковых запросов и большим кругом пользователей, в том числе малознакомых с фитоценологическими классификациями. Обозначение лесорастительных условий начальными буквами латинских названий доминирующих растений не ново (Cajander, 1926) и достаточно логично, понятно и хорошо запоминается. Все вместе при добавле-

нии возраста (или стадии развития), на наш взгляд, делает наименование максимально информативным, указывая тип местообитания, стадию развития, доминанты всех ярусов.

Разнообразие растительных сообществ на ранних стадиях развития, особенно в относительно богатых условиях, очень велико. Оно определяется множеством одновременно или последовательно действующих факторов. Однако большинство изменений носят локальный или временный характер, и поэтому группы таких сообществ имеют ранг субассоциаций.

## Результаты и обсуждение

**Сообщества сухих олиготрофных местообитаний в лишайниковом типе лесорастительных условий (P. s.—Cl.)** развиваются в основном в подзоне северной тайги. Древостой состоит из *Pinus sylvestris* с очень редкими включениями *Betula* spp. Подрост, также сосновый, редкий. Подлесок, как правило, отсутствует. Напочвенный покров состоит в основном из лишайников рода *Cladonia*, мха *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt, а также кустарничков *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L. s. l. Производительность древостоев очень низкая — IV—V класс бонитета в средней тайге, V — в северной (Kazimirov, 1995).

Сосняки лишайниковые развиваются на поверхностно-подзолистых песчаных почвах на флювиогляциальных отложениях (Raznoobrazie..., 2006), с глубоко залегающими грунтовыми водами — более 3 м. Альфегумусовые подзолы, сформированные под спелыми и субклимаксовыми сосняками лишайниковыми, приурочены к водно-ледниковым ландшафтам. Морфологическое строение типичного почвенного профиля имеет следующий вид: O-E-BF-B2-BC-C. Лесная подстилка представляет собой маломощный (примерно 5 см) темно-бурого цвета горизонт, состоящий из плохо разложившегося растительного материала. Под ним залегает элювиальный горизонт, для которого характерно присутствие грубого органического материала подстилочного происхождения и малая мощность (около 2 см). Иллювиальный горизонт имеет мощность от 10 см, довольно тускло окрашен в светло-желтые тона. В нижних почвенных горизонтах присутствует мелкозем гравелистых песков. Верхние горизонты почв очень кислые (рН около 3.0), с глубиной почвенная кислотность резко падает до 5.1. Степень насыщенности почв основаниями с глубиной увеличивается до 80 %. Содержание общего углерода в лесной подстилке 30 %, азота — 0.7 %. Соотношение C/N довольно широкое, что свидетельствует о слабой степени разложения органического вещества. Распределение подвижных форм фосфора (от 1.0 до 40.0 мг-экв./100 г почвы) и калия (от 9.0 до 20.0 мг-экв./100 г почвы) носит элювиально-иллювиальный характер распределения и характеризуется низким их содержанием в почвенных горизонтах.

Для сообществ в условиях P. s.—Cl. на стадии вырубки выделено 3 ассоциации: 1) [*Cladonia*],<sup>1</sup> 2) *Calluna vulgaris*—[*Cladonia*] и 3) *Vaccinium vitis-idaea*—[*Cladonia*]. «Центральной» для этого типа лесорастительных условий является ассоциация растительных сообществ с преобладанием кустистых лишайников в напочвенном покрове. Пожары и изменение степени почвенного увлажнения

<sup>1</sup> Квадратные скобки означают, что доминируют, как правило, несколько видов кустистых лишайников, относительно близких по своим эколого-ценотическим свойствам.

после рубки древостоя являются главными факторами, приводящими к формированию сообществ других ассоциаций. Сообщества асс. *Calluna vulgaris*—[*Cladonia*] формируются именно после пожаров. Доминирование *Vaccinium vitis-idaea* указывает на некоторое увеличение влажности после рубки древостоя, что обычно наблюдается в основаниях пологих склонов. Естественное возобновление древесных пород на исследованных вырубках состоит преимущественно из *Pinus sylvestris* и *Betula* spp. Часто встречаются культуры *Pinus sylvestris*. Видовое разнообразие сосудистых растений в лишайниковом типе лесорастительных условий на стадии вырубки небольшое, для разных растительных ассоциаций насчитывается от 5 до 9 видов, поэтому мы не приводим таблицу видов — состав легко описывается в тексте.

Сообщества *P. s.*—*Cl.* восстанавливаются после рубки всегда без смены пород. Древостой исследованных молодняков представлен *Pinus sylvestris*, единично присутствует *Betula* sp. В подросте — *Pinus sylvestris*, единично — *Betula* sp. и *Picea abies*. Подлесок отсутствует.

В молодняках наблюдаются 3 ассоциации, аналогичные выделенным для сообществ вырубок:

1) *Pinus sylvestris*—[*Cladonia*] характеризуется высоким проективным покрытием мохово-лишайникового яруса (в среднем 70 %), в котором преобладают кустистые лишайники. Травяно-кустарничковый ярус развит слабо (в среднем покрытие не превышает 20 %), состоит в основном из *Calluna vulgaris*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum nigrum*. Кроме перечисленных видов, на исследованных вырубках произрастали *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Ledum palustre* L., *Vaccinium myrtillus* L. Средняя высота древостоя 7 м, средний диаметр 8 см, средняя полнота насаждения 0.7.

2) В асс. *Pinus sylvestris*—*Calluna vulgaris*—[*Cladonia*] доминирование *Calluna vulgaris* указывает, как правило, на недавний пожар. При этом может быть высоким обилие кустистых лишайников. Зеленые мхи практически отсутствуют. Всего в напочвенном покрове вырубок данной ассоциации отмечено 3 вида сосудистых растений (*Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*). Средняя высота древостоя 4 м, средний диаметр 4 см, средняя полнота насаждения 0.5.

3) В основе асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea*—*Pleurozium shreberi*+ [ *Cladonia* ] — лесные сообщества, в которых проводили содействие естественному возобновлению или посев семян сосны. Соотношение зеленых мхов и лишайников во многом определяется сомкнутостью древостоя — затенение почвы создает условия для существования зеленых мхов. Закономерности и скорости изменения участия мхов и лишайников в напочвенном покрове описаны в работах В. С. Ипатова и Л. А. Кириковой (Ipatov, Kirikova, 1981). Средняя высота древостоя 6 м, средний диаметр 6 см, средняя полнота насаждения 0.8.

Средневозрастные сосняки лишайниковые на данный момент на территории Карелии практически отсутствуют в силу исторических причин (рубки этих лесов начались не так давно), возможно и поэтому все выполненные нами их описания укладываются в одну ассоциацию — *Pinus sylvestris*—[*Cladonia*]+*Pleurozium shreberi*. Мозаичность мохово-лишайникового яруса обусловлена влиянием древесного яруса. С учетом того что кроны сосны в этом возрасте достаточно плотные, пятна зеленых мхов приурочены к затененным участкам, а также микропонижениям, валежу, куртинам подроста. Средняя высота древостоя 12 м, средний диаметр 16 см, средняя полнота насаждения 0.5.

Все встреченные нами лесные сообщества сухих олиготрофных местообитаний с средним возрастом древостоя выше 120 лет мы, вопреки заявленному нами

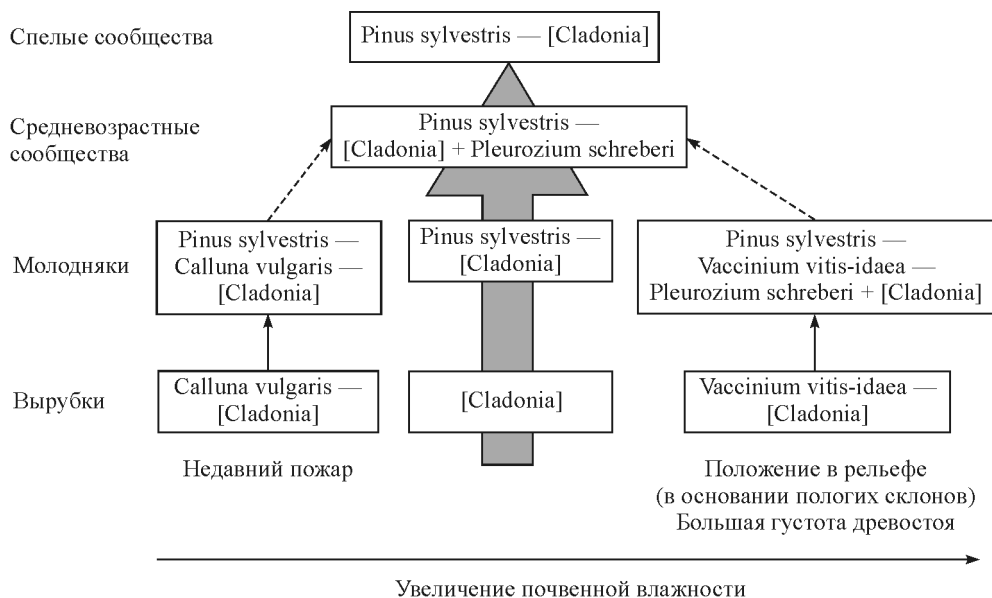


Рис. 1. Восстановительные ряды ассоциаций в условиях сосняков лишайниковых (P. s.—Cl.).

Fig. 1. Reforestation series of associations in the Cladonia type of forest growth conditions (P. s.—Cl.).

принципам классифицирования, объединяем в одну ассоциацию сосняков лишайниковых *Pinus sylvestris*—[*Cladonia*]. Дело в том, что в сухих лишайниковых сосняках пожары случаются достаточно часто (по А. Н. Громцеву (Gromtsev, 2008) 1—3 пожара в 300 лет), что не позволяет говорить о завершающих стадиях сукцессии. Здесь следует согласиться с мнением В. С. Ипатова (Ipatov, 1990), который выделяет помимо экотопического климакса еще и биотопический, подчеркивая тем самым невозможность полной реализации условий экотопа по причине периодических частичных деструкций растительного покрова. Можно было бы разделить сообщества по возрастной структуре древесного яруса, количеству валежа, но такое разделение все равно будет условным, так как структура и динамика напочвенного покрова подчиняются одним и тем же закономерностям и достаточно стабильны. В сообществах на завершающих стадиях в напочвенном покрове практически всегда доминируют кустистые лишайники (в среднем 70 %), а обилие *Pleurozium schreberi* не превышает 20 %. Среди кустарничков преобладают *Vaccinium vitis-idaea*, *Empetrum nigrum*, *Calluna vulgaris*. Обилие последнего вида зависит от давности пожара. Средняя высота древостоя 16 м, средний диаметр 18 см, средняя полнота насаждения 0.5.

В целом лишайниковые сосняки отличаются крайне низким видовым и цено-тическим разнообразием, восстановление их идет без смены пород. Три ассоциации, выделенные на вырубках в условиях P. s.—Cl., являются началом рядов восстановления сосняков лишайниковых (рис. 1). Основными факторами, увеличивающими цено-тическое разнообразие вырубков и молодняков, являются пожары, положение в рельефе, проводимые лесохозяйственные мероприятия. Под влиянием древесного яруса выравниваются экологические условия, и ряды сходятся уже на стадии средневозрастных древостоев.

**Сообщества в мезо-олиготрофных условиях (сосняки брусничные — P. s.—V. v.-i.)** отличаются от P. s.—Cl. более высокой производительностью дре-

востоя — III—IV класс бонитета в средней тайге и IV—V — в северной (см. также Kazimirov, 1995) и несколько большим разнообразием мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов. Следы пожаров были обнаружены в большинстве исследованных лесных сообществ. В некоторых случаях пожар в средневозрастных и спелых лесах приводил к появлению густого соснового подростка. По составу древостой наиболее разнообразен на стадии молодняков (*Pinus sylvestris*, *Betula pubescens* Ehrh., *B. pendula* Roth, *Picea abies*, *Populus tremula* L.). В сообществах старшего возраста кроме *Pinus sylvestris* единично присутствуют только *Betula* spp. и *Picea abies*. В обычно редком подлеске отмечены *Juniperus communis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Salix caprea* L. и *S. aurita* L.

Под старовозрастными сосняками брусничными формируются почвы, имеющие типичный профиль для альфегумусовых подзолов с четкой дифференциацией на генетические горизонты O, E, BF, B2, BC, C. Для данной почвы характерна небольшая мощность почвенной толщи. В почвах сформирована мощная грубогумусная лесная подстилка, более мощная, чем под сосняком лишайниковым. Мощность подзолистого горизонта колеблется от 8 до 10 см. Почвы характеризуются высокой кислотностью, наиболее низкие значения pH отмечаются в верхних горизонтах — около 3.0. С глубиной кислотность снижается до 4.9. Содержание углерода колеблется от 42.7 % в подстилках до 0.1 % в минеральных горизонтах. Широкое соотношение C/N свидетельствует о низком содержании азота в грубогумусных горизонтах. Почвы достаточно обеспечены подвижными фосфорными соединениями. Зольность подстилок составляет 13.5 %, что является невысоким показателем для сосновых местообитаний.

В условиях P. s.—V. v.-i. видовое (табл. 1) и ценогическое разнообразие выше, чем в P. s.—C1. В некоторых местах (например, нижние части пологих склонов), где лучше условия увлажнения, на ранних стадиях развития после рубки могут образовываться сообщества с доминированием лиственных пород в древостое. В напочвенном покрове сосняков брусничных представлены в разных пропорциях кустарнички *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus*, *V. uliginosum* L., *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Ledum palustre* (в северной тайге). Характерным, однако, является преобладание в мохово-лишайниковом покрове мха *Pleurozium schreberi*. Виды родов *Dicranum* и *Hylocomium splendens* (Hedw.) Burch et al. встречаются повсеместно, но доминируют реже. Лишайники рода *Cladonia* распространены пятнами, как правило, в окнах, на микроповышениях или в относительно короткий период после пожара, на вырубках и в молодняках, в сообществах, расположенных в верхних частях пологих склонов.

Ординационный анализ исследованных растительных сообществ (рис. 2), во-первых, подтвердил правильность их разделения на определенные растительные ассоциации, во-вторых — показал сходство напочвенного покрова «центральной» ассоциации на разных возрастных стадиях. На диаграмме крайние справа описания вырубок молодняков отличаются высоким обилием *Avenella flexuosa* (L.) Drejer. При этом в молодняках этот признак связан и с доминированием в древесном ярусе березы. Поскольку березовые молодняки, как правило, отличаются высокой плотностью, то 1-й фактор не может быть интерпретирован просто как освещенность, правильнее будет его охарактеризовать как комплексный фактор, связанный с влиянием древесного яруса, или в целом «внутренний» фактор. Мы интерпретируем вторую ось как «ось влажности» с нагрузкой 25.3 %. Показательными являются описания субклимаксовых сообществ (в верхней части диаграммы) с высоким обилием лишайников, которое определяется разреженностью древостоя (полнота 0.4—0.5). На диаграмме наглядно показано,

ТАБЛИЦА 1

Видовой состав и структура сообществ ассоциаций на различных стадиях восстановления в брусничном типе лесорастительных условий  
(P. s.—V. v. i.)

TABLE 1. Species composition and community structure of associations at different stages of reforestation in cowberry type of growth conditions  
(P. s.—V. v. i.)

	Вырубки Felled areas					Молодняки Young forests					Средневозрастные Middle-aged	Слелые Mature	Субли- максовые Sublimax	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2				3
№ ассоциации Association number	1	2	3	4	1	2	3	4	1	1	1	1	1	1
Количество описаний Number of descriptions	7	5	7	2	3	4	24	2	13	15	10	10	10	10
Число видов травяно-кустар- ничкового яруса Number of species in herb layer	10	12	16	9	7	8	21	12	18	12	10	10	10	10
	Древесный ярус / Tree layer													
<i>Betula</i> spp.	.	.	.	.	V	III	III	V	III	II	III	III	III	III
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	II	II	I	.	I	I	II	I	II	II
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	Подрост / Tree renewal													
<i>Betula</i> spp.	III	V	V	V	IV	II	IV	.	III	II	III	III	III	III
<i>Picea abies</i>	II	II	II	III	IV	II	III	V	III	III	III	III	III	III
<i>Pinus sylvestris</i>	V	V	V	III	V	V	IV	III	III	IV	III	III	IV	IV
<i>Populus tremula</i>	.	II	II	III	IV	.	II	.	II	II	II	II	II	II
	Подлесок / Undergrowth													
<i>Alnus incana</i>	.	.	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i>	.	I	III	.	II	.	II	V	II	I	II	I	I	I

<i>Salix caprea</i>	III	III	.	II	V	II	II	II	III
<i>S. myrtilloides</i>	I	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. phylicifolia</i>	I	.	.	.	.	.	I	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	II	V	III	.	II	II	II	I
Мохово-лишайниковый ярус / Moss and lichen layer									
<i>Cetraria islandica</i>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	II	IV <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>
<i>Cladonia</i> spp.	V2-4	IV2-3	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	V3-4	V4	V1-3	V1-3
<i>Dicranum</i> spp.	III <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	.	V <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>	V1-2	V1
<i>Hylocomium splendens</i>	.	I <sup>2</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	.	.	.	IV1-2	V1-3
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	V2-4	V2	.	V2-3	V2-3	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Pleurozium schreberi</i>	V1-3	IV2	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	V2-5	V3-5	V2-5
<i>Polytrichum commune</i>	II <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	.
<i>Polytrichum juniperinum</i>	I <sup>2</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>2</sup> -3

Травяно-кустарничковый ярус / Herb and dwarf shrub layer

<i>Agrostis tenuis</i>	.	I <sup>1</sup>	.	.	III <sup>1</sup>	.	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Antennaria dioica</i>	III <sup>1</sup> -2	II <sup>2</sup>	V1-2	V <sup>3</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup> -2	II <sup>1</sup>	.
<i>Avenella flexuosa</i>	V1-2	V2-3	III <sup>1</sup> -2	.	V <sup>3</sup>	V1-2	V1-2	IV <sup>1</sup>	III <sup>1</sup> -2
<i>Calluna vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Carex globularis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>
<i>C. vaginata</i>	V1-2	III <sup>1</sup>	V1-2	V2	.	II <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Diphysastrum complanatum</i>	V1-3	IV1-2	IV1-2	.	II <sup>1</sup>	V1-2	IV1-2	.	V2-3
<i>Empetrum nigrum</i> s. l.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	IV1-2	.
<i>Hieracium</i> spp.	IV1-2	I <sup>1</sup>	V1-2	III <sup>1</sup>	.	.	III <sup>1</sup> -2	III <sup>2</sup> -3	V1-3
<i>Ledum palustre</i>	.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	III <sup>1</sup> -2	I <sup>1</sup>	.
<i>Linnaea borealis</i>	.	.	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	.
<i>Luzula pilosa</i>	II <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	.

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

№ ассоциации Association number	Вырубки Felled areas				Молодняки Young forests			Средневозрастные Middle-aged	Спелые Mature	Субкли- максовые Subclimax
	1	2	3	4	1	2	3			
Количество описаний Number of descriptions	7	5	7	2	3	4	24	2	15	10
Число видов травяно-кустар- ничкового яруса Number of species in herb layer	10	12	16	9	7	8	21	12	12	10
<i>Lycopodium annotinum</i>	.	.	III <sup>1</sup>	.	.	.	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.
<i>L. clavatum</i>	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	V <sup>1</sup>	.	.
<i>Metarrhizium pratense</i>	I <sup>1</sup>	.	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	IV <sup>1</sup>	V <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Pyrola rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.
<i>Rubus chamaemorus</i>	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rubus saxatilis</i>	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	.	II <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	.	II <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Triantalis europaea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vaccinium myrtillus</i>	IV <sup>1-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>1-2</sup>	IV <sup>1</sup>	V <sup>2-4</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>1-2</sup>	V <sup>1-3</sup>
<i>V. uliginosum</i>	IV <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	III <sup>1-2</sup>	V <sup>1</sup>	.	II <sup>1</sup>	II <sup>1-2</sup>	.	II <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>
<i>V. vitis-idaea</i>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>

Примечание. Классы постоянства: I — менее 20 %; II — 21—40; III — 41—60; IV — 61—80; V — 81—100. Обилие вида указано по шкале Браун-Бланке: «+» — вид редкий и имеет малое проективное покрытие до 1 %; 1 — проективное покрытие вида 1—5 %; 2 — 5—25 %; 3 — 25—50 %; 4 — 50—75 %; 5 — выше 75 %. Объем и названия таксонов сосудистых растений приводятся в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (Черепанов, 1995) с некоторыми изменениями (Kravchenko, 2007), мохообразных — по М. С. Игнатову и др. (Ignatov et al., 2006), лишайников — по М. А. Фадеевой и др. (Fadeeva et al., 2007).

Note. Constancy classes: I — under 20 %; II — 21—40; III — 41—60; IV — 61—80; V — 81—100. Species abundance according to Braun-Blanquet scale: «+» — species is rare and has poor cover up to 1 %; 1 — species cover 1—5 %; 2 — 5—25 %; 3 — 25—50 %; 4 — 50—75 %; 5 — over 75 %. The circumscriptio and names of vascular plant taxa are accepted according to Cherepanov (1995) with some modifications (Kravchenko, 2007), those of bryophyte species according to Ignatov et al. (2006), of lichens according to Fadeeva et al. (2007).



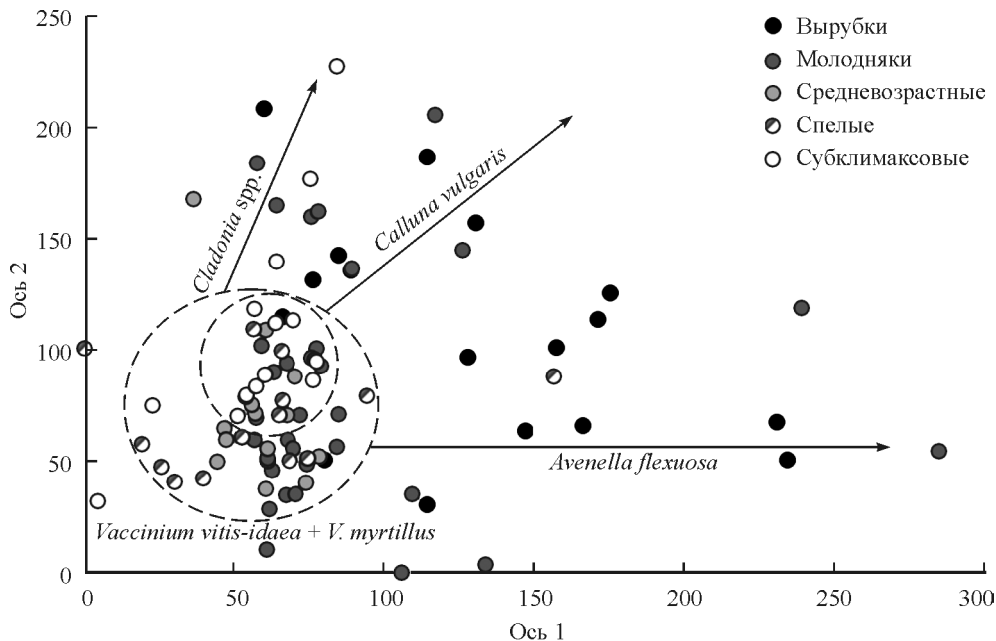


Рис. 2. Ординационная диаграмма геоботанических описаний в условиях сосняка брусничного. Нагрузки на оси: 1-й фактор — 37.3 %, 2-й — 25.3 %. Окружности ограничивают экологический ареал спелых сосняков брусничных (большая) и субклимаксовых (малая).

Fig. 2. Ordination diagram of geobotanical descriptions in *Vaccinium vitis-idaea* type of forest growth conditions (P. s.—V. v-i.).

Coefficient of determination (R-squared) for the 1st axis — 37.3 %, for the 2nd axis — 25.3 %. The circles outline the ecological area of mature (the larger one) and subclimax cowberry pine forests (the smaller one).

что экологический ареал спелых сообществ несколько шире, чем климаксовых, при этом расширение идет в сторону увеличения влажности почвы. Это, по-видимому, связано с тем, что переход от спелых сообществ к субклимаксовым сопряжен на бедных песчаных почвах с изреживанием древостоя, появлением окон, в которых доминируют лишайники. Максимальный «разброс» обеспечивается описаниями молодняков и вырубок, на диаграмме показаны основные векторы изменения состава напочвенного покрова, которые связаны не только с почвенной влажностью, но и с разнообразным антропогенным влиянием.

Для сообществ в условиях P. s.—V. v-i. на стадии вырубки выделено 4 ассоциации (от сухих условий к влажным):

1) лишайниковая ([*Cladonia*]);

2) вересковая (*Calluna vulgaris*), участие вереска в напочвенном покрове может быть вызвано как недавним пожаром до или после рубки древостоя, так и расположением сообщества в верхних частях склонов южной и юго-западной экспозиции;

3) бруснично-зеленомошная (*Vaccinium vitis-idaea*—*Pleurozium schreberi*);

4) луговиковая (*Avenella flexuosa*).

Для молодняков сосняков брусничных выделено также 4 ассоциации, аналогичные выделенным для сообществ вырубок:

1) сосновые молодняки с доминированием лишайников (*Pinus sylvestris*—[*Cladonia*]) распространены в условиях подзоны северной тайги и заселяют наиболее сухие местообитания. Лишайники доминируют на вырубке и продолжают

преобладать также и на стадии молодняков в условиях относительно редкого древостоя. Общее покрытие травяно-кустарничкового яруса 30 %, и состоит он преимущественно из *Vaccinium vitis-idaea* и *Empetrum nigrum* s. l. В составе древостоя преобладает *Pinus sylvestris*, единично присутствуют *Betula* sp. и *Picea abies*. Средняя высота сосен 8 м, средний диаметр 12 см, средняя полнота насаждения 0.5;

2) в сообществах асс. *Pinus sylvestris*—*Calluna vulgaris*—[*Cladonia*] в напочвенном покрове доминирует *Calluna vulgaris* (в среднем 40 %), что, как правило, указывает на пожар после рубки древостоя или незадолго до нее. Пожаром, видимо, объясняется и присутствие в древостое *Betula* sp. Проективное покрытие кустистых лишайников довольно высокое, в среднем составляет 45 %. Древостой состоит преимущественно из *Pinus sylvestris*, обычно небольшое участие *Betula* sp., редко встречается *Picea abies*. Средняя высота сосен 8 м, средний диаметр 10 см, средняя полнота насаждения 0.5;

3) «центральной» является асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea*+*V. myrtillus*—*Pleurozium schreberi*+ [Cladonia]. В большинстве сообществ древесный ярус состоит из *Pinus sylvestris*, редко в древостое преобладает *Betula* sp. В возрасте 40—60 лет в загущенных древостоях начинается процесс дифференциации и выпадения (отмирания) части деревьев. В окнах доминируют кустистые лишайники и *Vaccinium vitis-idaea*, а в куртинах сосны — *V. myrtillus* и зеленые мхи. Проективное покрытие мхов в среднем составляет 55, лишайников — 15 %. Средняя высота сосен 10 м, средний диаметр 10 см, средняя полнота насаждения 0.7;

4) асс. *Betula* sp.+*Pinus sylvestris*—*Avenella flexuosa* занимает более влажные местообитания, *Betula* sp. преобладает в древесном ярусе. Средняя высота составляет 11 м, значения среднего диаметра достигают 20 см для *Pinus sylvestris* и 10 см для *Betula* sp. Средняя полнота насаждения 0.9. Мохово-лишайниковый покров слабо развит и представлен зелеными мхами (*Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune* Hedw.). Обилие травяно-кустарничкового яруса достигает 90 %, преобладают *Avenella flexuosa* и *Vaccinium vitis-idaea*. Количество видов сосудистых растений в среднем выше, чем в других ассоциациях молодняков данного типа лесорастительных условий.

Все описания средневозрастных сообществ сухих мезо-олиготрофных местообитаний вошли в асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea*+*V. myrtillus*—*Pleurozium schreberi*. По сравнению с аналогичной ассоциацией, описанной для молодняков, в этой немного выше доля зеленых мхов (70 %). Покрытие кустарничков при этом не изменилось. В древостое преобладает сосна, единично встречаются береза и ель. Средняя высота 14 м, средний диаметр 18 см, средняя полнота насаждения 0.6.

Большинство описаний спелых и субклимаксовых сообществ вошли в асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea*—*Pleurozium schreberi*+ [Cladonia]. По сравнению со средневозрастными сообществами здесь обилие *Vaccinium myrtillus* незначительно (в среднем 10 %), а доля *V. vitis-idaea* выше (40 %), также возрастает и доля *Empetrum nigrum* s. l. (в среднем 20 %). В древостое преобладает сосна, единично встречаются береза и ель. Средняя высота 18—20 м, средний диаметр 22—24 см, средняя полнота насаждения 0.6. Основу этой ассоциации составляют низкоростные лесные сообщества (IV—V).

В отдельную субассоциацию субклимаксовых сосняков *Pinus sylvestris*—*Vaccinium vitis-idaea*+*Empetrum nigrum*—[Cladonia]+*Pleurozium schreberi* вошли сообщества, в напочвенном покрове которых преобладают кустистые лишайники

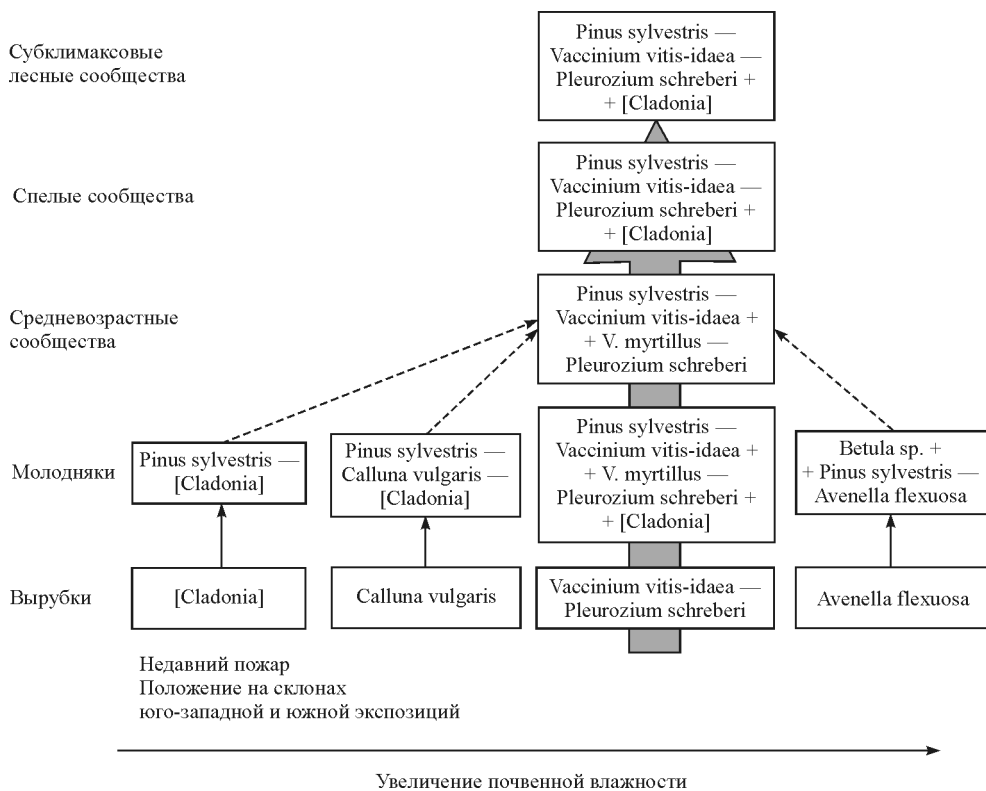


Рис. 3. Восстановительные ряды растительных ассоциаций в условиях сосняков брусничных (*P. s.—V. v-i.*).

Fig. 3. Reforestation series of associations in *Vaccinium vitis-idaea* type of forest growth conditions (*P. s.—V. v-i.*).

(55 %), обилие мхов в среднем составляет 35 %. В травяно-кустарничковом ярусе наибольшим покрытием обладают *Empetrum nigrum* s. l. и *Vaccinium vitis-idaea*. Повышение роли лишайников в напочвенном покрове вызвано большей освещенностью.

Отдельный случай представляют также лесные сообщества с редким травяно-кустарничковым ярусом, состоящим преимущественно из *Calluna vulgaris* и *Vaccinium vitis-idaea* (по 20 %). Мохово-лишайниковый ярус хорошо развит, также отмечено обильное возобновление *Pinus sylvestris*. Содоминирование *Calluna vulgaris* в напочвенном покрове и густой сосновый подрост указывают на относительно недавний пожар.

Таким образом, факторы, ведущие к увеличению ценотического разнообразия, одинаковы для лесорастительных условий сосняка лишайникового и сосняка брусничного (рис. 3). Эти факторы природного или антропогенного происхождения (низовые пожары, вывалы отдельных деревьев, выборочные рубки, ветровал соседнего участка, вырубка соседнего участка) приводят к изменениям в напочвенном покрове и замедляют ход естественного развития лесного сообщества. В целом экологический ареал сосняков брусничных очень невелик и расширяется условиями вырубков и воздействием пожаров (рис. 2). Большинство описаний укладываются в центральный ряд (рис. 3).

**Сообщества мезо-олиготрофных местообитаний в черничном типе лесорастительных условий (P. s.—V. m.).** Несмотря на то что сосняки брусничные и сосняки черничные относятся к одной — зеленомошной группе типов леса (Sukachyev, 1972; Yakovlev, Voronova, 1959, и др.), они достаточно хорошо расходятся в пространстве по почвенным условиям (главным образом условиям увлажнения) (Kazimirov, 1995), по производительности (Ivanchikov, Zyabchenko, 1977), а главное — по видовому разнообразию всех ярусов (табл. 2). Условия сосняков черничных связаны с подзолами иллювиально-гумусово-железистыми песчаными на озерных и озерно-ледниковых отложениях (Morozova, 1991; Razpoobrazie..., 2006). В древостое, кроме сосны, практически всегда присутствуют береза и ель. Подрост в сосняках черничных в зависимости от условий может быть и редким, и обильным, как правило, еловый с березой и осинкой. Наличие густого елового подроста в сообществах на песчаных почвах мы относим к дифференцирующим признакам, свидетельствующим о принадлежности сообщества к условиям сосняков черничных (в отличие от брусничных). В подлеске — *Sorbus aucuparia*, *Salix caprea* и *Juniperus communis*. Последний редко бывает обильным в сосняках брусничных и это также один из диагностирующих признаков сосняков черничных на территории Восточной Фенноскандии. В средней тайге в подлеске часто встречается шиповник (*Rosa acicularis* Lindl.). Кроме кустарничков в сосняках черничных в травяно-кустарничковом ярусе присутствуют и могут доминировать на различных стадиях или в определенных условиях *Avenella flexuosa*, *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Trientalis europaea* L., *Linnaea borealis* L., *Solidago virgaurea* L., *Rubus saxatilis* L., *Geranium sylvaticum* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Convallaria majalis* L. (последние три вида — преимущественно в средней тайге). Аналогичные группы видов выделяли В. И. Василевич и Т. В. Бибилова (Vasilevich, Bibikova, 2010b).

Сформированные под спелыми и субклимаксальными сосняками черничными альфегумусовые почвы имеют характерное для подзолов морфологическое строение: О-Е-BF-B2-BC-C. Мощность лесной подстилки достигает 12 см, под ней большая толща охвачена оподзаливанием (около 12 см), что связано с лучшими условиями увлажнения и с произрастанием более продуктивных насаждений. Почвы очень кислые, pH солевой вытяжки колеблется от 2.9 — в подподстилочном горизонте до 4.6 — в нижележащих минеральных горизонтах. Основное накопление углерода происходит в органогенном горизонте (47.8 %), в минеральных горизонтах количество гумуса колеблется по профилю в пределах 0.5—0.8 %. Обеспеченность азотом низкая, на что указывает высокое соотношение C/N в лесной подстилке. Обеспеченность почв подвижными формами фосфора и калия низкая.

Для сообществ в условиях P. s.—V. m. на стадии вырубке выделено 4 ассоциации (перечислены в порядке увеличения влажности почвы): вересковая (*Calluna vulgaris*—[*Cladonia*]), луговиковая (*Avenella flexuosa*), вейниковая (*Calamagrostis arundinacea*) и осоковая (*Carex cinerea*) (табл. 2).

В молодняках нами также выделено 4 ассоциации:

1) «центральной» является наиболее распространенная чернично-зеленомошная асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium myrtillus*—*Pleurozium schreberi*. Она характеризуется высоким проективным покрытием мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового яруса (в среднем по 60 %), с преобладанием *Pleurozium schreberi* (40 %) и *Vaccinium myrtillus* (37 %). Обилие *V. vitis-idaea* в среднем не превышает 10 %, хотя в отдельных случаях может достигать 30 %. Состав древостоя смешанный, с преобладанием *Pinus sylvestris* и участием *Betula* sp., *Picea abies*,

ТАБЛИЦА 2

Видовой состав и структура сообществ ассоциаций на различных стадиях восстановления в черничном типе лесорастительных условий  
(P. s.—V. m.)

TABLE 2. Species composition and community structure of associations at different stages of reforestation in bilberry type of growth conditions  
(P. s.—V. m.)

	Вырубки Felled areas				Молодняки Young forests	Средневозрастные Middle-aged			Спелые Mature	Субли- максовые Subclimax	
	1	2	3	4		1	2	3			4
№ ассоциации Association number	1	2	3	4	2	3	4	1	2	1	1
Количество описаний Number of descriptions	1	7	2	4	5	3	8	14	5	20	11
Число видов травяно- кустарничкового яруса Number of species in herb layer	4	22	23	19	16	25	32	26	43	29	20
	Древесный ярус / Tree layer										
<i>Betula</i> spp.	.	.	.	.	V	V	V	IV	V	IV	IV
<i>Picea abies</i>	.	.	.	.	II	III	III	III	V	V	III
<i>Pinus sylvestris</i>	.	.	.	.	V	V	IV	V	V	V	V
<i>Populus tremula</i>	.	.	.	.	III	I	IV	II	II	I	I
	Подрост / Tree renewal										
<i>Betula</i> spp.	V	V	V	V	II	II	II	III	II	II	III
<i>Picea abies</i>	.	III	.	.	IV	III	V	V	V	V	V
<i>Pinus sylvestris</i>	V	IV	III	IV	I	III	I	II	.	II	I
<i>Populus tremula</i>	.	IV	V	II	I	.	I	I	II	II	II
	Подлесок / Undergrowth										
<i>Alnus incana</i>	.	I	.	.	I	.	II	I	III	.	I
<i>Daphne mezereum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

	Вырубки Felled areas		Молодняки Young forests	Средневозрастные Middle-aged		Спелые Mature	Субли-максовые Subclimax					
	1	2		3	4			1	2	1		
№ ассоциации Association number	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	1	1
Количество описаний Number of descriptions	1	7	2	4	15	5	3	8	14	5	20	11
Число видов травяно-кустарничкового яруса Number of species in herb layer	4	22	23	19	25	16	25	32	26	43	29	20
<i>Frangula alnus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	.
<i>Juniperus communis</i>	.	III	.	II	II	II	.	II	III	II	II	IV
<i>Lonicera xylosteum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.
<i>Rosa acicularis</i>	.	.	.	.	I	.	.	.	.	I	I	.
<i>Salix aurita</i>	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. caprea</i>	.	III	.	II	III	I	II	I	II	III	II	III
<i>S. myrtilloides</i>	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>S. phyllicifolia</i>	.	.	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	.	V	V	III	V	III	IV	V	IV	V	.	IV
Мохово-лишайниковый ярус / Moss and lichen layer												
<i>Cetraria islandica</i>	.	I <sup>2</sup>	.	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	.	I <sup>1</sup>	.	I <sup>+-1</sup>	.
<i>Cladonia</i> spp.	.	.	.	.	II <sup>1</sup>	V <sup>1-3</sup>	.	.	II <sup>+-2</sup>	I <sup>+</sup>	III <sup>+-2</sup>	III <sup>1-2</sup>
<i>Dicranum</i> spp.	.	II <sup>1</sup>	.	.	V <sup>1-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	II <sup>+</sup>	III <sup>1</sup>	V <sup>1-3</sup>	II <sup>1</sup>	V <sup>1-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>
<i>Hylocomium splendens</i>	.	IV <sup>1-2</sup>	.	II <sup>1</sup>	V <sup>+-2</sup>	.	.	II <sup>1-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>	V <sup>1-4</sup>	V <sup>2-4</sup>
<i>Peltigera aphthosa</i>	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Pleurozium schreberi</i>	.	IV <sup>1-3</sup>	.	II <sup>2</sup>	V <sup>1-5</sup>	V <sup>2-5</sup>	IV <sup>+-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	V <sup>1-5</sup>	III <sup>1</sup>	V <sup>2-5</sup>	V <sup>2-5</sup>
<i>Polytrichum commune</i>	.	IV <sup>1-2</sup>	V <sup>2</sup>	IV <sup>2</sup>	II <sup>+-1</sup>	II <sup>+</sup>	.	II <sup>+</sup>	II <sup>1-2</sup>	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>P. juniperinum</i>	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	II <sup>+</sup>	I <sup>1</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>

<i>Ptilium crista-castrensis</i>	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	I <sup>2</sup>	II <sup>+1</sup>	II <sup>+1</sup>	.	II <sup>+2</sup>	I <sup>1</sup>	
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	I <sup>+</sup>	.	
<i>Sphagnum</i> spp.	.	.	.	IV <sup>2-4</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>+1</sup>	.	.	.	.	II <sup>+3</sup>	.	.	.	.	
Травяно-кустарничковый ярус / Herb and dwarf shrub layer																
<i>Agrostis tenuis</i>	.	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus sylvestris</i>	.	.	.	.	.	V <sup>3-4</sup>	.	.	.	V <sup>1</sup>	IV <sup>+1</sup>	.	.	.	.	.
<i>Avenella flexuosa</i>	V <sup>2</sup>	IV <sup>2</sup>	.	.	IV <sup>1-3</sup>	II <sup>2</sup>	.	.	.	V <sup>2-3</sup>	IV <sup>+1</sup>	V <sup>1-2</sup>	.	IV <sup>+1</sup>	III <sup>+</sup>	.
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	.	V <sup>2-3</sup>	II <sup>1</sup>	.	I <sup>+</sup>	II <sup>2</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	II <sup>1</sup>	V <sup>2-3</sup>	.	I <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>	.
<i>C. epigeios</i>	.	III <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	IV <sup>+2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Calluna vulgaris</i>	V <sup>3</sup>	III <sup>1</sup>	II <sup>1</sup>	.	V <sup>2-3</sup>	II <sup>+</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	IV <sup>+2</sup>	.	.	.	II <sup>1</sup>	.
<i>Carex cinerea</i>	.	III <sup>1</sup>	IV <sup>1-3</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>C. digitata</i>	.	.	II <sup>4</sup>	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.
<i>C. globularis</i>	.	.	II <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>C. leporina</i>	.	III <sup>2</sup>	III <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	V <sup>1</sup>	V <sup>2-3</sup>	III <sup>1</sup>	.	III <sup>+</sup>	IV <sup>+2</sup>	.	.	.	III <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	.
<i>Convallaria majalis</i>	.	.	II <sup>1</sup>	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.
<i>Dactylorhiza maculata</i>	.	.	II <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. expansa</i>	.	.	III <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>D. filix-mas</i>	.	III <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum sylvaticum</i>	.	.	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.	.	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.	.	I <sup>1</sup>	.	.
<i>Empetrum hermaphroditum</i>	.	.	II <sup>1</sup>	.	III <sup>1-2</sup>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.	II <sup>1-2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.
<i>Eriophorum vaginatum</i>	.	.	II <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	IV <sup>1-2</sup>	.	II <sup>1-2</sup>	.	.
<i>Fragaria vesca</i>	.	III <sup>1</sup>	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	.	I <sup>+</sup>	.	.	.	.	.	.
<i>Goodyera repens</i>	.	I <sup>1</sup>	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+1</sup>	.	.	.	I <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II <sup>+</sup>	.	.	II <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	.

ТАБЛИЦА 2 (продолжение)

№ ассоциации Association number	Вырубки Felled areas				Молодняки Young forests				Средневозрастные Middle-aged	Спелые Mature	Субли- максовые Sublimax	
	1	2	3	4	1	2	3	4				1
Количество описаний Number of descriptions	1	7	2	4	15	5	3	8	14	5	20	11
Число видов травяно- кустарничкового яруса Number of species in herb layer	4	22	23	19	25	16	25	32	26	43	29	20
<i>Hieracium</i> spp.	·	I <sup>1</sup>	·	·	I <sup>+</sup>	·	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>	·	I <sup>+</sup>
<i>Hypericum maculatum</i>	·	·	·	·	·	·	II <sup>+</sup>	·	·	·	·	·
<i>Juncus articulatus</i>	·	·	III <sup>1</sup>	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>J. filiformis</i>	·	·	III <sup>1</sup>	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Ledum palustre</i>	·	I <sup>1</sup>	·	IV <sup>1-2</sup>	I <sup>+1-1</sup>	I <sup>1</sup>	·	·	I <sup>1</sup>	·	II <sup>+3</sup>	III <sup>2</sup>
<i>Linnaea borealis</i>	·	I <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	·	II <sup>+1-1</sup>	I <sup>+</sup>	·	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	II <sup>1</sup>	II <sup>+1-1</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Luzula pilosa</i>	·	V <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>1</sup>	III <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	·	III <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	V <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Lycopodium annotinum</i>	·	II <sup>1</sup>	·	·	II <sup>+1-1</sup>	·	·	II <sup>+2</sup>	II <sup>+</sup>	III <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>L. clavatum</i>	·	·	·	·	I <sup>1</sup>	·	II <sup>+</sup>	·	II <sup>+1-1</sup>	·	·	I <sup>+</sup>
<i>Maianthemum bifolium</i>	·	III <sup>1</sup>	·	·	II <sup>+1-1</sup>	·	II <sup>+</sup>	V <sup>+1-1</sup>	II <sup>+</sup>	V <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Melampyrum nemorosum</i>	·	·	·	·	·	·	II <sup>+</sup>	·	·	·	·	·
<i>M. pratense</i>	·	III <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	III <sup>1</sup>	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>1-2</sup>	II <sup>1</sup>	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>+1-1</sup>	III <sup>1-2</sup>	III <sup>+1-1</sup>	II <sup>+1-1</sup>
<i>M. sylvaticum</i>	·	·	·	·	I <sup>+</sup>	·	·	III <sup>+1-1</sup>	II <sup>+</sup>	III <sup>1</sup>	·	·
<i>Melandrium dioicum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Melica nutans</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	II <sup>1</sup>	·	·
<i>Milium effusum</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	I <sup>+</sup>	·	·
<i>Moneses uniflora</i>	·	·	·	·	I <sup>+</sup>	·	·	I <sup>+</sup>	·	I <sup>+</sup>	·	·
<i>Orthilia secunda</i>	·	·	·	·	·	·	·	II <sup>+</sup>	·	V <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	·
<i>Oxalis acetosella</i>	·	·	·	·	·	·	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	·	II <sup>1-2</sup>	I <sup>1</sup>	·





*Populus tremula*. Средняя высота составляет 12—14 м, средний диаметр 14 м, средняя полнота 0.7—0.8. Формирование этих сообществ происходит на вырубках, как правило, луговиковых. Обилие *Vaccinium myrtillus* под пологом древесного яруса начинает достаточно быстро восстанавливаться;

2) вересковая асс. *Pinus sylvestris*—*Calluna vulgaris*. Главными причинами образования сообществ данной ассоциации являются пожары на вырубке или незадолго до рубки, сильные нарушения почвенного покрова, расположение участка в верхних частях склонов южной и юго-западной экспозиции. Покрытие *Calluna vulgaris* может достигать 50 % (в среднем — 30 %). Проективное покрытие *Vaccinium myrtillus* и *V. vitis-idaea* до 10 %. Среднее покрытие зеленых мхов 40 %, кустистых лишайников — в два раза меньше (20 %). Древостой состоит из *Pinus sylvestris* с небольшим участием *Betula* sp. (2—3 единицы по запасу), единично встречается *Picea abies*. Средняя высота насаждения от 4 до 14 м, средний диаметр от 4 до 14 см. Полнота древостоев от 0.4 до 0.7;

3) чернично-луговая асс. *Pinus sylvestris*+*Betula* sp.—*Avenella flexuosa*. Характеризуется низким обилием мхов (10 %) и отсутствием лишайников. Напочвенный покров состоит преимущественно из *Vaccinium myrtillus* (в среднем 35 %) и *Avenella flexuosa* (25—30 %). По видовому составу это самая бедная ассоциация среди молодняков (11 видов трав и кустарников). На вырубках луговик доминирует примерно до 10-летнего возраста (Stalskaya, 1959; Kryshen, 2006) и по мере смыкания древесного полога уменьшает свое обилие. При этом в молодняках обилие луговика может резко и значительно повышаться даже при кратковременном осветлении после проведения лесохозяйственных уходов. Древостой смешанный, состоит из *Pinus sylvestris*, *Betula* sp., *Picea abies*. Средняя высота насаждения 4—12 м, средний диаметр 4—12 см. Полнота высокая 0.7—1.2. Сообщества этой ассоциации могут образовываться как на луговиковых, так и на вейниковых вырубках. В последнем случае сформировавшийся сомкнутый древесный ярус угнетает в первую очередь *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.;

4) вейниковая ассоциация лиственных и смешанных древостоев *Betula* sp.—*Calamagrostis arundinacea* занимает наиболее плодородные местообитания. Отличается низким обилием видов мохово-лишайникового яруса (3 % и меньше). *Vaccinium myrtillus* занимает в среднем 16 %, при этом обилие *V. vitis-idaea* не превышает 5 %. Вейниковые рубки типичны для условий сосняков черничных, поэтому *Calamagrostis arundinacea* часто доминирует в напочвенном покрове молодняков с участием *Populus tremula* и *Betula* sp. *V. myrtillus* постепенно увеличивает обилие, восстанавливаясь после рубки. Для этой ассоциации отмечено наибольшее количество видов травяно-кустарничкового яруса (31). В среднем для ассоциации обилие *Calamagrostis arundinacea* составляет 25 %. В древостое преобладает *Betula* sp., реже *Pinus sylvestris* и *Populus tremula*, *Picea abies* присутствует единично. Средняя высота 10—16 м, средний диаметр 10—16 м, преобладающие значения полноты 0.7—0.8.

На стадии средневозрастных лесных сообществ выделено уже только 2 ассоциации:

1) «центральная» чернично-зеленомошная асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium myrtillus*—*Pleurozium schreberi*. По сравнению с молодняками доминанты напочвенного покрова остались прежние, но при этом уменьшилось количество видов и в целом увеличилось обилие напочвенного покрова (покрытие мохово-лишайникового и травяно-кустарничкового ярусов каждого в отдельности возросло с 60 до 75 %). В древостое преобладает *Pinus sylvestris*, реже — *Betula* sp., единич-

но присутствует *Picea abies*. Средняя высота 16—24 м, средний диаметр 16—26 см, насаждения среднеполнотные 0.7—0.8;

2) вейниковая ассоциация лиственных и смешанных древостоев *Betula sp.*+*Pinus sylvestris*—*Calamagrostis arundinacea* практически не отличается от стадии молодняков по доминантам, покрытие мхов осталось по-прежнему низким, но обилие травяно-кустарничкового яруса возросло (с 70 до 95 %). Как и на более ранних стадиях, данная ассоциация характеризуется преобладанием *Betula sp.* в древостое. Средняя высота 16—20 м, средний диаметр 16—20 см, полнота 0.6—0.8.

Большинство описаний спелых и субклимаксовых сообществ вошли в чернично-зеленомошную асс. *Pinus sylvestris*—*Vaccinium myrtillus*—*Pleurozium schreberi*. По сравнению со средневозрастными сообществами доля мхов стала еще выше (87 %), а также в моховом покрове, кроме *Pleurozium schreberi* (55 %), высоким обилием обладает *Hylocomium splendens* (22 %). Покрытие травяно-кустарничкового яруса осталось на прежнем уровне, как и обилие *Vaccinium myrtillus*. С увеличением возраста древостоя и формирования возрастной структуры насаждения с несколькими поколениями деревьев в напочвенном покрове (субклимаксовое сообщество) увеличивается проективное покрытие *V. myrtillus* (в среднем с 30 до 40 %) и уменьшается участие *V. vitis-idaea*. В древостое преобладает *Pinus sylvestris*, редко *Picea abies*; *Betula sp.* и *Populus tremula* представлены незначительно (до 2 единиц по запасу). Средняя высота деревьев 1-го яруса 14—26 м, средний диаметр 14—44. Преобладающие значения относительной полноты 0.6.

Логика выделения указанных выше ассоциаций подтверждается ординационной диаграммой распределения геоботанических описаний лесных сообществ лесорастительных условий Р. s.—V. m. (рис. 4). Здесь следует отметить следующие моменты. Экологический ареал сообществ с древостоем старше 100—120 лет ограничен. В то же время он значительно расширен для молодняков и средневозрастных насаждений в отличие от брусничных условий, где средневозрастные сообщества ближе к спелым и субклимаксовым. По-видимому, в черничных условиях влияние древесного яруса компенсируется более богатыми почвенными условиями, и виды, обильные на вырубках, сохраняют свое присутствие и активное участие в сложении напочвенного покрова более длительное время. Возможно, это связано еще и с тем, что географический ареал сосняков черничных значительно смещен на юг по сравнению с брусничными сосняками. Еще одним отличием от брусничных условий является то, что вырубки выделились в отдельную группу, отделившись от других описаний по второму фактору, указывая на то, что эта ось описывает влияние древесного яруса, в котором при естественном зарастании до 100—120 лет доминирует *Betula sp.* или *Populus tremula*, обеспечивающие высокое обилие злаков и разнотравья. Именно этот фактор (активное участие лиственных пород) может быть решающим в различиях средневозрастных сообществ в брусничных и черничных условиях.

Таким образом, в мезо-олиготрофных условиях на свежих песчаных почвах на вырубках разнообразие сообществ ограничено 4 ассоциациями. На стадии молодняков — также 4 растительные ассоциации. Большую часть средневозрастных сообществ можно объединить в 2 ассоциации. И практически все описания спелых и субклимаксовых лесов входят в одну — «центральную» ассоциацию (рис. 5). К сожалению, нам не удалось обнаружить сообщества, которые мы могли бы с уверенностью вписать в схему как продолжение ряда от асс. *Сагех сипереа*. Здесь возможной причиной является скорость изменений напочвенного

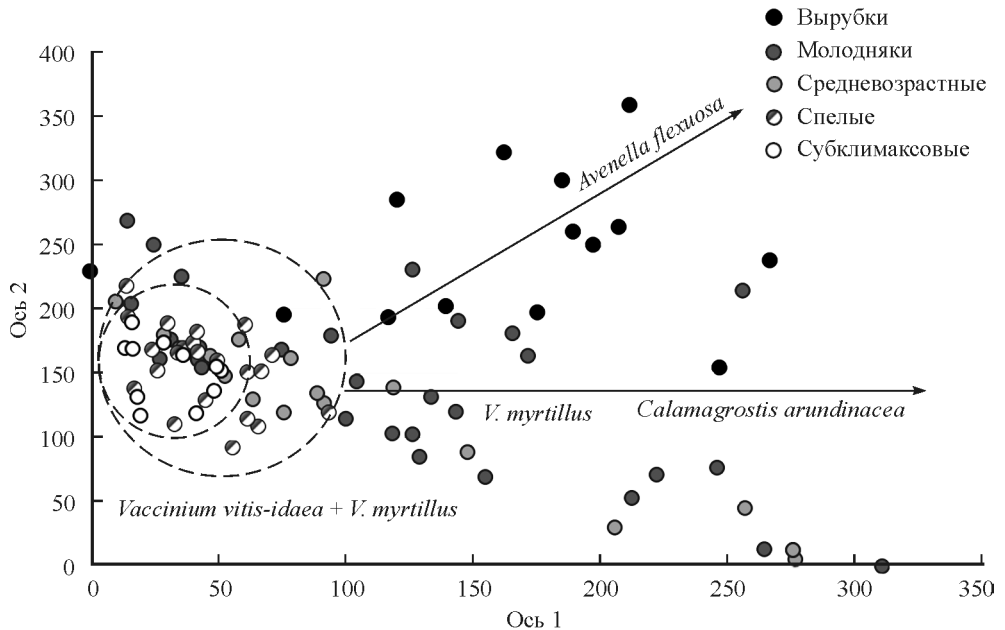


Рис. 4. Ординационная диаграмма геоботанических описаний растительных сообществ в типе лесорастительных условий сосняка черничного.

Нагрузки на оси: 1-й фактор — 53.8 %, 2-й — 14.9 %.

Fig. 4. Ordination diagram of geobotanical descriptions in *Vaccinium myrtillus* type of forest growth conditions (P. s.—V. m.).

Coefficient of determination (R-squared) for the 1st axis — 53.8 %, for the 2nd axis — 14.9 %.

покрова при формировании густого древесного яруса, уже на ранних стадиях меняющего влажность, а также состав и структуру почвенного покрова.

Типы лесорастительных условий значительно отличаются по характеру сукцессионных изменений даже в пределах сходных по экологическим условиям автоморфных песчаных почв — от развития без смены пород и практически без изменения видового состава сообщества в условиях P. s.—С1. до наличия стадий доминирования березы или осины на ранних стадиях развития P. s.—V. m. В целом для всех типов лесорастительных условий в пределах одного лесохозяйственного района наблюдается закономерность — чем плодороднее почвы, тем больше вариантов динамических рядов и тем на более поздней стадии восстановления они сходятся.

На обобщенной ординационной диаграмме (рис. 6) достаточно четко обозначились границы между сообществами поздних стадий развития разных типов лесорастительных условий, что подтверждает правильность их (лесорастительных условий) выделения. Также обращают на себя внимание незначительно различающиеся амплитуды разброса описаний старовозрастных (старше 120 лет) лесов во всех типах лесорастительных условий, и этот вопрос требует особого обсуждения. В качестве гипотезы может быть предложено решающее влияние древесного яруса на структуру всего сообщества, что было продемонстрировано нами для исследованных типов сообществ ранее (Kryshen, 1998; Genikova et al., 2011).

Первая ось диаграммы (рис. 6), как и в случаях с отдельными типами лесорастительных условий, интерпретируется нами как комплексный фактор почвенного

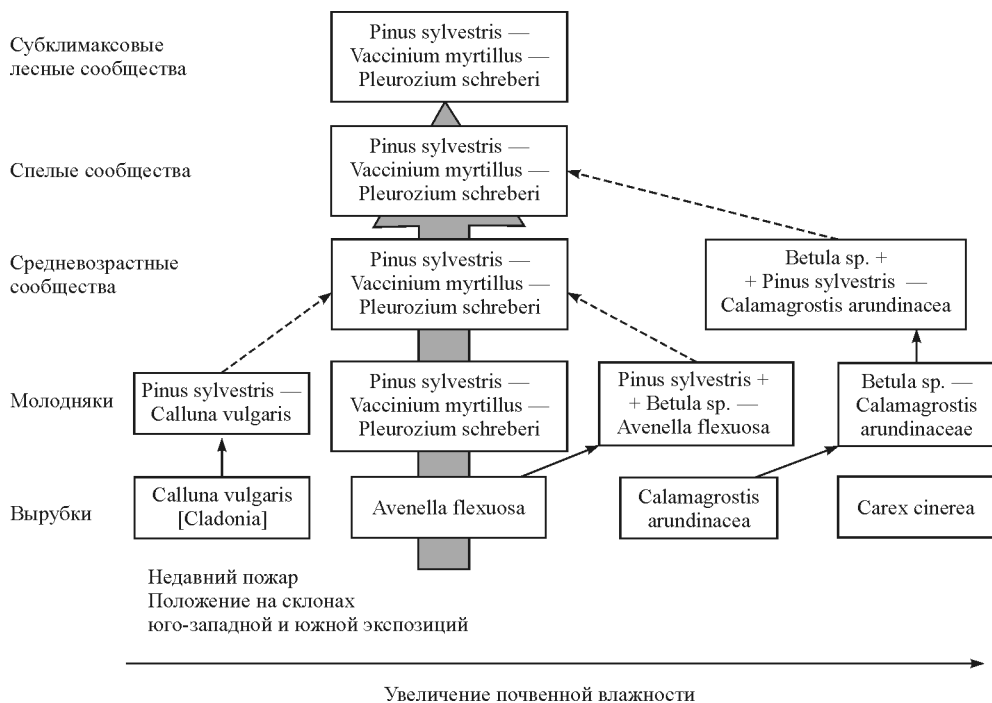


Рис. 5. Восстановительные ряды растительных ассоциаций в условиях сосняков черничных (P. s.—V. m.).

Fig. 5. Reforestation series of associations in *Vaccinium myrtillus* type of forest growth conditions (P. s.—V. m.).

плодородия с нагрузкой на него около 54.7 %. Для песчаных почв он во многом определяется влажностью.

Вторая ось, несущая всего 7.8 % нагрузки, интерпретируется не так однозначно. Ранее в аналогичных исследованиях на вырубках (Kryshen, 2004) было показано, что этот фактор может быть объяснен как внутренняя структура сообщества, наиболее четко проявляющаяся с развитием древесного яруса. В пользу такой интерпретации свидетельствует то, что описания вырубок отделяются от остального массива описаний именно по второму фактору (рис. 4, 6).

### Заключение

В целом на автоморфных песчаных почвах на вырубках разнообразие сообществ ограничено 3—4 ассоциациями, в пределах которых видовое и ценотическое разнообразие определяется достаточно жесткими условиями среды. Дальнейшее развитие сообществ идет в лишайниковых и брусничных условиях без смены пород, в черничных — высока доля лиственных (*Betula* sp., реже *Populus tremula*), но они не имеют преимущества по скорости роста (в отличие от супесчаных почв — условий ельников черничных). Динамические ряды сходятся, как правило, уже на стадии средневозрастных сообществ (50—100 лет). С этого времени в лишайниковых и брусничных условиях не меняется видовой состав сообществ, хотя и происходят некоторые изменения в структуре (соотношения оби-

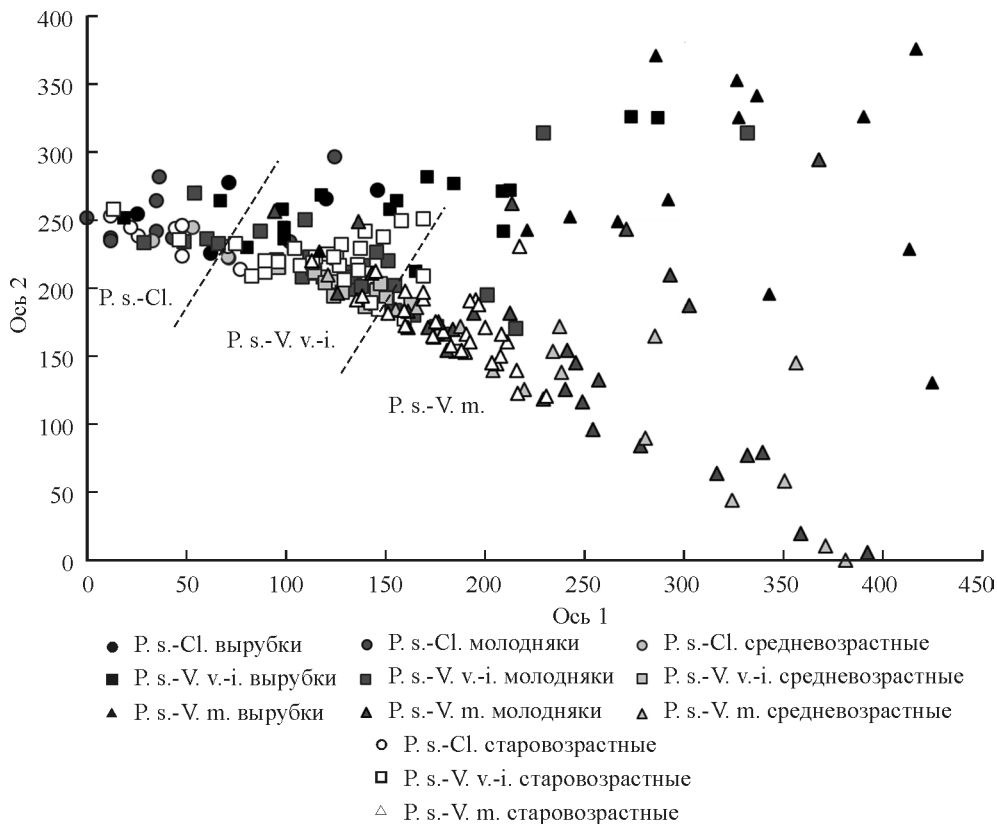


Рис. 6. Ординационная диаграмма геоботанических описаний растительных сообществ на песчаных автоморфных почвах.

Пунктирными линиями обозначены границы экологических ареалов спелых лесов в различных типах лесорастительных условий.

Fig. 6. Ordination diagram of geobotanical descriptions of plant communities on sandy automorphic soils. The dotted lines show borders of the ecological areas of mature forests in different types of forest growth conditions.

лий видов и их сопряженность) напочвенного покрова, обусловленные состоянием древесного яруса.

Закономерность происходящих изменений подтверждается результатами исследования ценофлор зональных типов леса (Genikova et al., 2012) в зависимости от лесорастительных условий и стадии развития сообществ. Выявленные закономерности хорошо иллюстрируются результатами ординации описаний (рис. 2, 4, 6). Поскольку описания выполнялись в сходных лесорастительных условиях, разброс их определялся антропогенным влиянием, последующим после рубки изменением экологических условий, древесным ярусом. Общим для всех исследованных условий является узкий «экологический ареал» лесов старше 120 лет, что может объясняться «сглаживающим» влиянием древесного яруса, сложеного видами с широкой экологической амплитудой. Таким образом, на песчаных почвах в пределах типа лесорастительных условий уже с 50—60 лет древесный ярус становится фактором, определяющим структуру напочвенного покрова. Особо отметим, что возраст спелости, обозначенный лесоводами по изменениям прироста деревьев, проявляется в сосняках на песчаных почвах и на уровне всего

сообщества, восстанавливающегося после рубки: к этому времени стабилизируется состав и структура (мозаичность) напочвенного покрова.

Наши исследования продемонстрировали не только необходимость, но и возможность создания типологии, полно отражающей ценотическое разнообразие территории и динамику растительности. Такая типология может быть достаточно простой, чтобы использоваться в планировании лесного хозяйства, для чего должна разрабатываться для конкретных территорий (лесохозяйственных районов) и четко определять типы лесорастительных условий и стадии развития сообщества. Набор типов будет небольшой, если опираться на традиционное определение ассоциации, в равной степени учитывающее видовой состав сообщества, условия местообитания и «физиономию», которая для лесов определяется характеристиками древесного яруса.

## Благодарности

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Aleksandrova] Александрова В. Д. 1969. Классификация растительности. Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. Л. 275 с.
- [Alyekhin] Алехин В. В. 1951. Растительность СССР в основных зонах. М. 512 с.
- Cajander A. K. 1926. The theory of forest types. — *Acta Forestalia Fennica*. 29: 1—108.
- [Cherapanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб. 992 с.
- [Fadeeva et al.] Фадеева М. А., Голубкова Н. С., Витикайнен А., Ахти Т. 2007. Конспект лишайников и лихенофильных грибов Республики Карелия. Петрозаводск. 194 с.
- [Fedorchuk et al.] Федорчук В. Н., Нешатаев В. Ю., Кузнецов М. Л. 2005. Лесные экосистемы северо-западных районов России: Типология, динамика, хозяйственные особенности. СПб. 382 с.
- [Genikova] Геникова Н. В. 2012. Изменения структуры напочвенного покрова в сосняках черничных разного возраста и полноты. — *Известия Самарского научного центра РАН*. 14 (1): 1214—1218.
- [Genikova et al.] Геникова Н. В., Гнатюк Е. П., Крышень А. М. 2012. Анализ ценофлоры лесов на автоморфных песчаных почвах в Карелии. — *Бот. журн.* 97(11): 1424—1435.
- [Genikova et al.] Геникова Н. В., Крышень А. М., Гнатюк Е. П., Кутенков С. А. 2011. Ординация геоботанических описаний лесных сообществ на песчаных почвах в Карелии. — В сб.: *Матер. Всерос. науч. конф. «Отечественная геоботаника: основные вехи и перспективы»*. Т. 1: Разнообразие типов растительных сообществ и вопросы их охраны. География и картография растительности. История и перспективы геоботанических исследований. Санкт-Петербург. С. 51—54.
- [Gromtsev] Громцев А. Н. 1993. Ландшафтные закономерности структуры и динамики средне-таежных сосновых лесов Карелии. Петрозаводск. 160 с.
- [Gromtsev] Громцев А. Н. 2008. Основы ландшафтной экологии европейских таежных лесов России. Петрозаводск. 238 с.
- Hill M. O. 1979. DECORANA — a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. — *Ecology and Systematics*. New York. 52 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.
- [Pratov] Ипатов В. С. 1990. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах. — *Бот. журн.* 75(10): 1380—1388.
- [Pratov, Kirikova] Ипатов В. С., Кирикова Л. А. 1981. Влияние сквозистости полога древостоя на характер напочвенного покрова в зеленомошно-лишайниковых сосняках. — *Экология*. 3: 39—45.
- Isaev A. S., Bartalev S. A., Lupyan E. A., Lukina N. V. 2014. Earth observations from satellites as a unique instrument to monitor Russia's forests. — *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 84(6): 413—419.
- [Ivanchikov, Zyabchenko] Иванчиков А. А., Зябченко С. С. 1977. Биологическая и хозяйственная продуктивность спелых сосняков Карельской АССР и Мурманской области. — В кн.: *Биологическая и хозяйственная продуктивность лесных фитоценозов Карелии*. Петрозаводск. С. 21—43.

- [Kachinskii] Качинский Н. А. 1965. Физика почв. М. 324 с.
- [Kazimirov] Казимиров Н. И. 1971. Ельники Карелии. Л. 140 с.
- [Kazimirov] Казимиров Н. И. 1995. Экологическая продуктивность сосновых лесов. (Математическая модель). Петрозаводск. 132 с.
- [Kolesnikov] Колесников Б. П. 1974. Генетический этап в лесной типологии и его задачи. — Лесоведение. 2: 3—20.
- [Korotkov] Коротков С. А. 2016. Изучение динамической стабильности лесных сообществ на основе динамической типологии леса. — Лесн. вестник МГУЛ. 5: 21—25.
- [Kozhuhov, Obydennikov] Кожухов Н. И., Обыденников В. И. 2016. Идеи и концепции академика И. С. Мелехова и развитие их учениками и последователями, МЛТИ—МГУЛ. — Лесн. вестник МГУЛ. 5: 6—10.
- [Kravchenko] Кравченко А. В. 2007. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск. 403 с.
- [Kryshen] Крышень А. М. 1998. К методике изучения фитогенных полей деревьев. — Бот журн. 83(10): 133—142.
- [Kryshen] Крышень А. М. 2006. Растительные сообщества вырубок Карелии. М. 262 с.
- [Kryshen] Крышень А. М. 2010. Типы лесорастительных условий на автоморфных почвах в Карелии. — Бот. журн. 95(3): 281—297.
- [Kryshen] Крышень А. М. 2012. Систематизация местообитаний и вопросы динамики лесов Восточной Финноскандии. — Известия СамНЦ РАН. 14(1): 1033—1038.
- [Kryshen et al.] Крышень А. М., Полевой А. В., Гнатюк Е. П., Кравченко А. В., Кузнецов О. Л. 2009. База данных местообитаний (биотопов) Карелии. — Труды КарНЦ РАН. 4: 3—10.
- [Kryshen, Litinskiy] Крышень А. М., Литинский П. Ю. 2013. Сопоставление и взаимная верификация геоинформационной и эколого-динамической моделей разнообразия лесных экосистем. — Труды КарНЦ РАН. 2: 86—91.
- [Kucherov] Кучеров И. Б. 2013. Типы изменений проективного покрытия растений приземных ярусов в сосняках средней и северной тайги Европейской России по градиентам климатических факторов. — Труды КарНЦ РАН. 6: 38—51.
- [Kucherov] Кучеров И. Б. 2014. Зеленомошные (черничные) сосняки средней и северной тайги Европейской России: обзор ценоотического разнообразия. — Труды КарНЦ РАН. 2: 14—26.
- [Manko] Манько Ю. И. 2013. Возникновение и становление генетической лесной типологии. — Лесоведение. 6: 47—62.
- [Martynenko et al.] Мартыненко В. Б., Широких П. С., Миркин Б. М., Наумова Л. Г. 2016. Сравнение разных подходов к классификации лесов на примере Южно-Уральского региона. — В сб.: Матер. науч. семинара «Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности». Минск. С. 45—59.
- [Melekhov] Мелехов И. С. 1972. Лесоведение и лесоводство. М. 179 с.
- [Morofova] Морозова Р. М. 1991. Лесные почвы Карелии. Л. 184 с.
- [Morofova et al.] Морозова О. В., Заугольнова Л. Б., Исаева Л. В., Костина В. А. 2008. Классификация бореальных лесов севера Европейской России. I. Олиготрофные хвойные леса. — Растительность России. 13: 61—82.
- [Obydennikov, Volkov] Обыденников В. И., Волков С. Н. 2015. Актуальные вопросы лесопользования в связи с динамикой типов леса после рубок спелых насаждений. — Лесн. вестник. 19(6): 6—11.
- [Osipov, Bobkova] Осипов А. Ф., Бобкова К. С. 2016. Биологическая продуктивность и фиксация углерода среднетаежными сосняками при переходе из средневозрастных в спелые. — Лесоведение. 5: 346—354.
- [Puchilo, Tsvirko] Пучило А. В., Цвирко Р. В. 2016. Лесная типология Беларуси: история, современные проблемы и перспективы. — В сб.: Матер. науч. семинара «Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности». Минск. С. 37—45.
- [Raznoobrazie...] Разнообразие почв и биоразнообразие в лесных экосистемах средней тайги. 2006. М. 287 с.
- [Sosnovue...] Сосновые леса Карелии и повышение их продуктивности. 1974. Петрозаводск. 256 с.
- [Stalskaya] Стальская П. В. 1959. О взаимоотношениях луговика извилистого с его спутниками на луговиковых вырубках разных лет. — В сб.: Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве. Архангельск. С. 110—115.
- [Sukachyev] Сукачев В. Н. 1930. Руководство к исследованию типов леса. Изд-е 2-е. М. 318 с.
- [Sukachyev] Сукачев В. Н. 1972. Избранные труды. Т. 1. Л. 418 с.
- [Tsvirko et al.] Цвирко Р. В., Побирушко В. Ф., Пучило А. В., Русецкий С. Г. 2016. Антропогенно-производные сосновые леса Беларуси: актуальные вопросы типизации. — В сб.: Матер. науч.



семинара «Лесная типология: современные методы выделения типов леса, классификация и районирование лесной растительности». Минск. С. 171—188.

[Vasilevich] Василевич В. И., Бибикина Т. В. 2010а. Лишайниковые и лишайниково-зеленомошные сосняки Восточной Европы. — Бот. журн. 95(5): 601—617.

[Vasilevich] Василевич В. И., Бибикина Т. В. 2010б. Сосняки брусничные и черничные Европейской России. — Бот. журн. 95(10): 1380—1395.

[Yakovlev] Яковлев Ф. С., Воронова В. С. 1959. Типы лесов Карелии и их природное районирование. Петрозаводск. 190 с.

[Zyabchenko] Зябченко С. С. 1984. Сосновые леса Европейского Севера. Ленинград. 248 с.

Botanicheskii Zhurnal, 2018. 103(1): 5—35

© A. M. Kryshen, N. V. Genikova, E. P. Gnatiuk,  
Iu. V. Presnuhin, Iu. N. Tkachenko

## RFORESTATION SERIES OF PINE FOREST COMMUNITIES IN EASTERN FENNOSCANDIA ON SANDY AUTOMORPHIC SOILS

Forest Research Institute of Karelian Research Centre RAS  
Pushkinskaya Str., 11, Petrozavodsk, 185910, Russia  
E-mail: kryshen@krc.karelia.ru  
Received 19.10.2017

The studies were carried out in Eastern Fennoscandia, a domain embracing the Kola Peninsula, Karelia, a part of the Leningrad Region and the eastern Finland, and noted for a prevalence of pine forests due to a wide distribution of poor sandy soils. The paper discusses the coenotic diversity on automorphic sandy soils, where the authors distinguish three types of forest growth conditions with their respective primary communities: bilberry pine forest (P. s.—V. m.), cowberry pine forest (P. s.—V. v.-i.), lichen pine forest (P. s.—Cl.). The typology is built upon the differences of the ecological conditions (the principal features taken into account are groundwater bedding depth and soil texture) as well as dynamics (orderly changes in the composition and structure of communities at different stages of reforestation after catastrophic disturbances). Plant associations forming dynamic series were identified for each stage of the forest regeneration. The scope of the associations generally conforms to the principles formulated by the 1910 Botanical Congress: equal consideration is given to habitat properties, species composition of the communities and their physiognomy as expressed in the composition and structure of the tree layer which, in its turn, largely defines the structure of the entire community. Overall, the diversity of communities on automorphic sandy soils at the clear-cut stage is limited to 3—4 associations. In the sites with lichen- and cowberry-type conditions the communities then develop without a change of species, and in bilberry-type conditions there will be a high proportion of deciduous species (*Betula* sp., less often *Populus tremula*). The dynamic series usually converge as early as at the stage of middle-aged communities (50—100 yrs). Starting from there, the species composition in lichen- and cowberry-type conditions does not change, although some alterations happen in the ground cover structure in connection with the state of the tree layer. In bilberry-type conditions the series with early stages dominated by the feather reed grass joins the «central» series only after 100 or more years.

The studies have demonstrated that it is not only necessary but also possible to create a fairly easy-to-use typology for forestry purposes, which comprehensively represents the coenotic diversity of the territory and the vegetation dynamics. The array of types for a specific area (forest district) will be quite small if the associations are determined by three major indicators: species composition of the community, habitat conditions, and characteristics of the tree layer.

**Key words:** pine forests, forest dynamics, regeneration series, ecological-dynamic typology, Eastern Fennoscandia, sandy soils.

### Acknowledgements

The work was carried out within the framework of the state assignment of the Forest Research Institute of Karelian Research Centre RAS.

## REFERENCES

- Aleksandrova V. D. 1969. Classification of vegetation. Principles of classification and classification systems of various phytocoenological schools. Leningrad. 275 p. (In Russ.).
- Alyekhin V. V. 1951. Rastitel'nost' SSSR v osnovny'kh zonakh [Vegetation in main biogeographical zones of USSR]. Moscow. 512 p. (In Russ.).
- Cajander A. K. 1926. The theory of forest types. — *Acta Forestalia Fennica*. 29: 1—108. (In Eng.).
- Cherepanov S. K. 1995. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh dyvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St. Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Fadeeva M. A., Golubkova N. S., Vitikainen A., Akhti T. 2007. Conspectus of lichens and lichenicolous fungi of the Republic of Karelia. Petrozavodsk. 194 p. (In Russ.).
- Fedorchik V. N., Neshataev V. Yu., Kuznetsov M. L. 2005. Forest ecosystems of the north-western regions of Russia: Typology, dynamics, forest management features. St. Petersburg. 382 p. (In Russ.).
- Genikova N. V., Gnatyuk E. P., Kryshen A. M. 2012. The analysis of forest coenoflora on sandy automorphic soils in Karelia. — *Botanicheskii Zhurnal*. 97(11): 1424—1435. (In Russ.).
- Genikova N. V. 2012. Changes in the ground cover structure in bilberry pine stands of different age and stocking density. — *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN*. 14(1): 1214—1218. (In Russ.).
- Genikova N. V., Kryshen A. M., Gnatyuk E. P., Kutenkov S. A. 2011. Ordinatsiya geobotanicheskikh opisanii lesnykh soobshhestv na peschanykh pochvakh v Karelii [The ordination of forest communities geobotanical descriptions on sandy soils in Karelia]. — In: *Otechestvennaya geobotanika: osnovnye vehi i perspektivy*. T. 1: Raznoobrazie tipov rastitel'nykh soobshhestv i voprosy ih ohrany. Geografija i kartografija rastitel'nosti. Istorija i perspektivy geobotanicheskikh issledovanij. Materialy nauchnoi konferentsii. St. Petersburg. P. 51—54. (In Russ.).
- Gromtsev A. N. 1993. Landshaftnye zakonomernosti struktury i dinamiki srednetaezhnykh sosnovykh lesov Karelii [Landscape regularities of middle taiga pine forests structure and dynamics in Karelia]. Petrozavodsk. 160 p. (In Russ.).
- Gromtsev A. N. 2008. Osnovy landshaftnoi jekologii evropeiskikh tayezhnykh lesov Rossii [The principals of landscape ecology of European Russia taiga forests]. Petrozavodsk. 238 p. (In Russ.).
- Hill M. O. 1979. DECORANA — a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. — *Ecology and Systematics*. New York. 52 p. (In Eng.).
- 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. (In Eng.).
- Ipatov V. S. 1990. The expression of vegetational cover dynamics in syntaxonomic units. — *Bot. Zhurn.* 75(10): 1380—1388. (In Russ.).
- Ipatov V. S., Kirikova L. A. 1981. Vliyanie skvozistosti pologa drevostoya na kharakter napochvennogo pokrova v zelenomoshno-lishainikovykh sosnyakakh [The effect of tree crown closeness on field layer characteristics in moss-lichens pine forests]. — *Ekologiya*. 3: 39—45. (In Russ.).
- Isaev A. S., Bartalev S. A., Lupyan E. A., Lukina N. V. 2014. Earth observations from satellites as a unique instrument to monitor Russia's forests. — *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 84(6): 413—419. (In Russ.).
- Ivanchikov A. A., Zybchenko S. S. 1977. Biologicheskaya i hozyaistvennaya produktivnost spelykh sosnyakov Karelskoi ASSR i Murmanskoi oblasti [Biological and economic productivity of mature pine forests in Karelia ASSR and Murmansk region]. — In: *Biologicheskaya i hozyaistvennaya produktivnost lesnykh fitotsenozov Karelii*. Petrozavodsk. P. 21—43. (In Russ.).
- Kachinskii N. A. 1965. Fizika pochv [Soils physics]. Moscow. 324 p. (In Russ.).
- Kazimirov N. I. 1971. Elniki Karelii [Spruce forests of Karelia]. Leningrad. 140 p. (In Russ.).
- Kazimirov N. I. 1995. Ekologicheskaya produktivnost sosnovykh lesov. (Matematicheskaya model). [Ecological productivity of pine forests. (Mathematical model)] Petrozavodsk. 132 p. (In Russ.).
- Kolesnikov B. P. 1974. Genetical stage in development of forest typology. — *Lesovedenie*. 2: 3—20. (In Russ.).
- Korotkov S. A. 2016. Study of dynamic stability of forest association based on dynamic forest typology. — *Lesnoi vestnik MGUL*. 5: 21—25. (In Russ.).
- Kozhuhov N. I., Obydennikov V. I. 2016. Ideas and concepts of academician I. S. Melekhov and development of their students and followers MLTI—MSFU. — *Lesnoi Vestnik MGUL*. 5: 6—10. (In Russ.).
- Kravchenko A. V. 2007. A compendium of flora in Karelia. Petrozavodsk. 403 p.
- Kryshen A. M. 1998. On the methods of tree phytogenic fields study *Bot. Zhurn.* 83(10): 133—142. (In Russ.).
- Kryshen A. M. 2006. Rastitelnye soobshhestva vyrubok Karelii. Moscow 262 p. (In Russ.).
- Kryshen A. M. 1998. On the methods of tree phytogenic fields study — *Bot. Zhurn.* 83(10): 133—142. (In Russ.).

- Kryshen A. M. 2010. Types of forest habitats over automorphic soils in Karelia. — *Bot. Zhurn.* 95(3): 281—297. (In Russ.).
- Kryshen A. M. 2012. Habitat systematization and the questions of Eastern Fennoscandian forests dynamics. — *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra RAN.* 14(1): 1033—1038. (In Russ.).
- Kryshen A. M., Polevoi A. V., Gnatyuk E. P., Kravchenko A. V., Kuznetsov O. L. 2009. Database of habitats (biotopes) of Republic of Karelia. — *Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN.* 4: 3—10. (In Russ.).
- Kryshen A. M., Litinskii P. Yu. 2013. Comparison and mutual verification of the geoinformation and the ecological dynamics models of forest ecosystems diversity. — *Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN.* 2: 86—91. (In Russ.).
- Kucherov I. B. 2013. Types of changes in the percent cover of ground layer plants in scots pine forests of northern and middle taiga in European Russia along climatic factor gradients. — *Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN.* 6: 38—51. (In Russ.).
- Kucherov I. B. 2014. Feathermoss (whortleberry) pine forests in northern and middle taiga of European Russia: an overview of phytocoenotic diversity. — *Trudy Karelskogo Nauchnogo Tsentra RAN.* 2: 14—26. (In Russ.).
- Manko Yu. I. 2013. The origin and establishment of the genetic (geographically genetic) forest typology. — *Lesovedenie.* 6: 47—62. (In Russ.).
- Martynenko V. B., Shirokikh P. S., Mirkin B. M., Naumova L. G. 2016. Svravnenie raznykh podkhodov k klassifikatsii lesov na primere Yuzhno-Uralskogo regiona [Comparison of several principles in forest classification in South Ural Region]. — In: *Lesnaya tipologiya: sovremennyye metody vydeleniya tipov lesa, klassifikatsiya i raionirovanie lesnoi rastitelnosti. Materialy nauchnogo seminar.* Minsk. P. 45—59. (In Russ.).
- Melekhov I. S. 1972. *Lesovedenie i lesovodstvo* [Forest science and Forestry]. Moscow. 179 p. (In Russ.).
- Morozova O. V., Zaugolnova L. B., Isaeva L. V., Kostina V. A. 2008. Classification of boreal forests in the North of European Russia. I. Oligotrophic coniferous forests. — *Rastitelnost Rossii.* 13: 61—82. (In Russ.).
- Morozova R. M. 1991. *Lesnye pochvy Karelii* [Forest soils of Kareila]. Leningrad. 184 p. (In Russ.).
- Obydennikov V. I., Volkov S. N. 2015. The topical issues of forest management relation to the dynamics of forest types after felling of mature stands. — *Forestry Bulletin.* 19(6): 6—11.
- Osipov A. F., Bobkova K. S. 2016. Bioproductivity and carbon sequestration of pine forests at transition from middle aged to mature in middle taiga. — *Lesovedenie.* 5: 346—354. (In Russ.).
- Puchilo A. V., Tsvirko R. V. 2016. *Lesnaya tipologiya Belarusi: istoriya, sovremennyye problemy i perspektivy* [Forest typology of Belarus: history, present issues and perspective]. — In: *Lesnaya tipologiya: sovremennyye metody vydeleniya tipov lesa, klassifikatsiya i raionirovanie lesnoi rastitelnosti. Materialy nauchnogo seminar.* Minsk. P. 37—45. (In Russ.).
- Raznoobrazie pochv i bioraznoobrazie v lesnykh ekosistemakh srednei tajgi [Soil diversity and biodiversity in the middle-taiga ecosystems]. 2006. Moscow. 287 p. (In Russ.).
- Sosnovyye lesa Karelii i povyshenie ikh produktivnosti [Pine forests of Karelia and rise of its productivity]. 1974. Petrozavodsk. 256 p. (In Russ.).
- Stalskaya P. V. 1959. O vzaimootnosheniyakh lugovika izvilistogo s ego sputnikami na lugovikovykh vyrubkakh raznykh let [To a question of interaction hairgrass with its satellites on the hairgrass clearcuttings of different age]. — In: *Osnovy tipologii vyrubok i eey znachenie v lesnom hozyaistve.* Arhangel'sk. P. 110—115. (In Russ.).
- Sukachjev V. N. 1930. *Rukovodstvo k issledovaniyu tipov lesa* [Guide to forest types investigation]. Moscow. 318 p. (In Russ.).
- Sukachyev V. N. 1972. *Izbrannyye trudy* [Selected works]. T. 1. Leningrad. 418 p. (In Russ.).
- Tsvirko R. V., Pobirushko V. F., Puchilo A. V., Rusetskii S. G. 2016. Antropogennyi proizvodnyye sosnovyye lesa Belarusi: aktualnyye voprosy tipizatsii [Antropogenic pine forests of Belarus: typification actual issues]. In: *Lesnaya tipologiya: sovremennyye metody vydeleniya tipov lesa, klassifikatsiya i raionirovanie lesnoi rastitelnosti. Materialy nauchnogo seminar.* Minsk. P. 171—188. (In Russ.).
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V. 2010a. Lichen and lichen-feathermoss pine forests in the East Europe. — *Bot. Zhurn.* 95(5): 601—617. (In Russ.).
- Vasilevich V. I., Bibikova T. V. 2010b. Cowberry and bilberry pine forests in the European Russia. — *Bot. Zhurn.* 95(10): 1380—1395. (In Russ.).
- Yakovlev F. S., Voronova V. S. 1959. *Tipy lesov Karelii i ikh prirodnoe raionirovanie* [Forest types of Karelia and its natural zoning]. Petrozavodsk. 190 p. (In Russ.).

© А. И. Киричкова,<sup>1</sup> Е. И. Костина,<sup>2</sup> Н. В. Носова<sup>1</sup>

## ЮРСКАЯ ФЛОРА ИРКУТСКОГО УГЛЕНОСНОГО БАССЕЙНА

<sup>1</sup> Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия  
E-mail: kirichkovaanna@gmail.com, natanosova@gmail.com

<sup>2</sup> Геологический институт РАН  
Пыжевский переулок, 7, Москва, 119017, Россия  
E-mail: kostina.gin@gmail.com  
Поступила 27.09.2017

Представлен уточненный систематический состав ранне-среднеюрской флоры Иркутского угленосного бассейна на основе результатов критического анализа типовых коллекций растений О. Геера (Heer, 1876, 1878a, b, 1880) и коллекций, собранных авторами из обнажений стратотипической местности региона. Выделены флористратиграфические комплексы, сукцессионно сменяющиеся по разрезу. Определен возрастной диапазон иркутской палеофлоры, флористратиграфических комплексов и соответствующих им литостратонов на основе сравнительного анализа иркутской палеофлоры с юрской флорой Западной Сибири, возраст которой контролируется остатками морской фауны. Описано три новых вида: *Scleropteris iljiniana* sp. nov., *Eretmophyllum olchaense* sp. nov. и *Czekanowskia ottenii* sp. nov.

Ключевые слова: Иркутский бассейн, ранняя, средняя юра, палеофлора, флористратиграфический комплекс, *Scleropteris*, *Eretmophyllum*, *Czekanowskia*.

Юрская флора Иркутского бассейна является одной из первых палеофлор России, ставших известными еще в середине XIX в. Коллекции ископаемых растений из угленосных отложений Иркутского бассейна были собраны первопроходцами, исследователями геологии Сибири А. Л. Чекановским, Ф. В. Шмидтом, Р. Мааком, Н. Гартунгом и переданы швейцарскому палеоботанику О. Гееру. Эти коллекции Геером были описаны в монографических работах (Heer, 1876, 1878a, b, 1880), не потерявших актуальности и в настоящее время. Возраст иркутской флоры он рассматривал как среднеюрский.

Детальный анализ работ Геера и последующих исследователей, вплоть до 60-х годов прошлого столетия изучавших вновь собранные коллекции растений из уже известных и новых местонахождений в Иркутском бассейне, приведен в работе В. Д. Принады (Prunada, 1962). В ней он впервые критически подошел к определениям ископаемых растений не только из коллекций Геера, но и из коллекций, собранных многими геологами в 20—30-е годы прошлого столетия из этих же обнажений Иркутского бассейна и описанных несколькими исследователями (Turutanova, 1920; Grebencha, 1923; Zhemchuzhnikov, 1925; Khakhlov, 1924, 1927). Анализируя состав иркутской палеофлоры в целом, Принада отмечал, что наиболее своеобразны комплексы растений из местонахождения Усть-Балей, расположенного на правом берегу р. Ангара. В составе комплексов «...поражает значительное количество и разнообразие гинкговых и близких к ним растений,

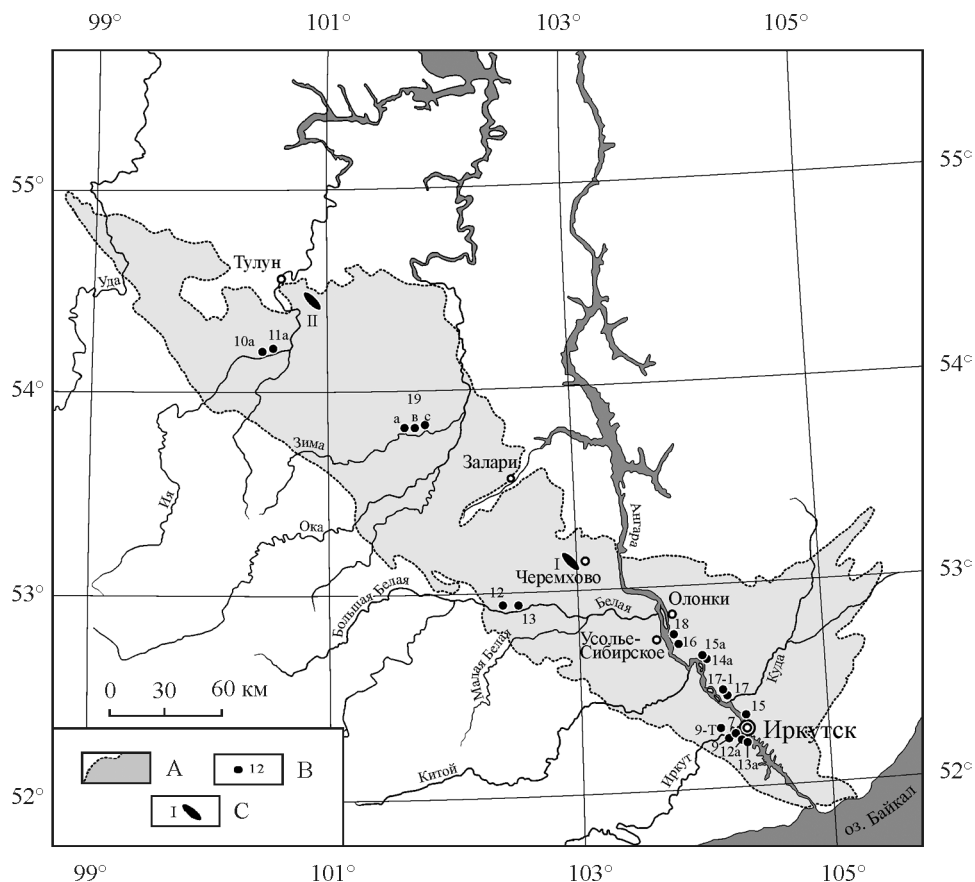
незначительное количество и однообразие папоротников...», а также «...значительное количество и разнообразие генеративных органов семенных растений, по сравнению с вегетативными органами последних» (Prynada, 1962: p. 35). Что касается возраста иркутской палеофлоры, Принада писал, что она «...представляет собой тип флоры, господствовавшей на Ангарском материке от конца нижней до начала средней юры» (Prynada, 1962: p. 47).

В последующие годы в связи с постоянным расширением геолого-съёмочных работ и бурения в Иркутском бассейне многими геологами были собраны коллекции ископаемых растений из этих же обнажений и в значительно меньшем количестве — из керна скважин. К сожалению, растительные остатки доминирующей в иркутской палеофлоре группе голосеменных по-прежнему определялись лишь по морфологическим признакам и зачастую без описания и изображения фактического материала. В основном в результате обработки этих коллекций повторялись списки растений Геера и Принады (Ermolaev, Teslenko, 1964; Resheniya., 1981; Yurskiye., 1985; Scoblo et al., 2001; Akulov et al., 2015). Впервые эпидермальное строение листьев некоторых столь характерных для иркутской палеофлоры гинкговых и чекановские было изучено М. П. Долуденко и Е. С. Рассказовой на образцах из коллекции Геера и из скважин Иркутского бассейна (Doludenko, Rasskazova, 1972). Однако возраст литостратонов юрской толщи бассейна принимался по данным палинологии, полученным по образцам из скважин (Пуина, 1980; Odintsova, 1977; Resheniya., 1981; Shurygin, Ankudimova, 1981). Отложения в естественных обнажениях стратотипической местности бассейна до последнего времени не получили палинологической характеристики.

В 1990-х годах во время нескольких полевых сезонов мы посетили практически все типовые разрезы в обнажениях в пределах стратотипической местности Иркутского бассейна (Stratigraphic., 2006). Это не только известные по работам Геера обнажения Усть-Балей и Тапка на правом берегу р. Ангара и обнажение Кая (гора Кая у правого берега р. Иркут), но и другие обнажения по р. Ангара: близ устья р. Куда, у пади Идан, против поселков Тельма и Усоля-Сибирского (Толстый мыс), а также обнажения в окрестностях Иркутска (обнажения по левому берегу Иркутского водохранилища, р. Олха — против д. Смоленщина, р. Иркут — у д. Максимовщина), по рекам Большая Белая, Зима и Ия (см. рисунок).

В течение проведенных полевых работ были не только послойно описаны юрские отложения, выходящие на дневную поверхность, но и послойно отобраны остатки ископаемых растений, создавшие внушительную коллекцию юрских растений региона. Фитостратиграфические и параллельно проводимые исследования по уточнению систематического состава с широким применением эпидермально-кутикулярного метода впервые позволили представить значительно уточненный и заметно расширенный список таксонов юрской флоры Иркутского бассейна, проследить ее флорогенетические изменения, выявить связи с разновозрастными флорами смежных регионов и в конечном итоге ее возрастной диапазон. Выделенные при этом фитостратиграфические комплексы, сукцессионно сменяющиеся по разрезу и отражающие определенные этапы в развитии иркутской палеофлоры, впервые обосновали возраст флоры в целом и латеральное соотношение отложений из разрозненных обнажений (Kiritchkova et al., 2016a, b, 2017).

Материалом для настоящей работы послужили авторская коллекция макроостатков растений, насчитывающая более 2000 образцов из 25 местонахождений стратотипической местности региона (см. рисунок) и типовые коллекции Геера. При критическом анализе фактического материала применялись сравнительно-



Схематическая карта расположения местонахождений макроостатков растений в Иркутском угленосном бассейне.

A — территория Иркутского угленосного бассейна. B — обнажения: 1 — обнажение 9, правый берег р. Олха, против пос. Смоленщина; 2 — обнажение 7, гора Кая, правый берег р. Иркут; 3 — обнажение 9-Т, левый берег р. Иркут, у пос. Максимовщина, 4, 5 — обнажения 12а, 13а, левый берег Иркутского водохранилища; 6 — обнажение 15, устье пади Тапка; 7 — обнажение 17, пос. Усть-Куда; 8 — обнажение 17-1, падь Идан; 9, 10 — обнажения 14а, 15а, Усть-Балей; 11 — обнажение 16 против пос. Тельма; 12 — обнажение 18 у переправы Усолье-Сибирское (Толстый мыс); 13, 14 — обнажения 12, 13, левый берег р. Большая Белая у д. Кекурка; 15 — обнажения 19а, б, с, левый берег р. Зима у пос. Басалаевка; 16, 17 — обнажения 10а, 11а, правый берег р. Ия у д. Владимировка. C — угольные месторождения: I — Черемховское, II — Азейское.

Schematic map displaying location of plant macroremains in the Irkutsk coal basin.

A — area of the Irkutsk coal basin. B — outcrops: 1 — outcrop 9, right bank of the Olkha River, opposite Smolenshchina village; 2 — outcrop 7, Kaya Mt., right bank of the Irkut River; 3 — outcrop 9-T, left bank of the Irkut River, near Maksimovshchina village; 4, 5 — outcrops 12a, 13a, left bank of the Irkut Reservoir; 6 — outcrop 15, near Tapka; 7 — outcrop 17, near Ust-Kuda village; 8 — outcrop 17-1, near Idan; 9, 10 — outcrops 14a, 15a, near Ust-Balei; 11 — outcrop 16, opposite Telma village; 12 — outcrop 18, at the Usolye-Sibirskoye stream crossing (Tolsty Mys); 13, 14 — outcrops 12, 13, left bank of the Bolshaya Belaya River, near Kekurka village; 15 — outcrops 19a, b, c, left bank of the Zima River near Basalayevka village; 16, 17 — outcrops 10a, 11a, right bank of the Iya River near Vladimirovka village. C — Coal deposits: I — Cheremkhovo, II — Azei.

морфологический и эпидермально-кутикулярный методы. Для изучения эпидермального строения голосеменных фитолеймы листьев предварительно помещались в концентрированную плавиковую кислоту для удаления матрикса, затем подвергались мацерации по стандартной методике в азотной кислоте и в растворе едкого калия. Полученные препараты кутикул были изучены как в световом

микроскопе Leica DLMS (СМ), так и при помощи сканирующего электронного микроскопа JSM-6390 LA (СЭМ).

Авторская коллекция ископаемых растений из Всероссийского нефтяного научно-исследовательского геологоразведочного института (ВНИГРИ) была передана на хранение в лабораторию палеоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (БИН РАН), Санкт-Петербург, колл. БИН № 1434. Коллекции О. Геера под № 165, 166, 167 хранятся в Геологическом институте РАН, Москва.

Ниже остановимся на анализе систематического состава юрской флоры Иркутского бассейна, композиционных особенностях выделяемых комплексов и описании трех новых видов: папоротника *Scleropteris iljiniana* sp. nov., гинкгового *Eretmophyllum olchaense* sp. nov. и чекановскиевского *Czekanowskia ottenii* sp. nov.

### Систематический состав ранне-среднеюрской флоры Иркутского бассейна

К настоящему времени ранне-среднеюрская флора Иркутского бассейна насчитывает около 100 видов. В ее составе присутствуют все основные группы растений кроме покрытосеменных. Это моховидные, плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, редкие и немногочисленные гнетовые и цикадовые, разнообразные и многочисленные группы гинкгофитов (гинкговые и чекановские) и хвойные (см. таблицу).

**Bryophyta.** Остатки слоевищ моховидных довольно редки в юрских отложениях бассейна. Определимые остатки дихотомирующих слоевищ с тонкой пластинкой и темной полосой посередине нами обнаружены в верхнеприсанской (суховской) подсвите в обнажении правого берега р. Ия. Это *Hepaticites arcuatus* (L. et H.) Harris, вид впервые был описан из среднеюрских отложений Англии (Harris, 1961), а затем неоднократно отмечен в отложениях средней юры Западной Сибири, Восточного Прикаспия, Восточного Казахстана (Kiritchkova in Baranova et al., 1975; Kiritchkova et al., 1992, 2005; Kiritchkova, Nosova, 2011).

Ранее Принада подобные слоевища из местонахождений Усть-Балей и Черемхово относил к роду *Marchantites* Brongniart, 1849 и описывал их как *M. baikalensis* Pryn. (Prynada, 1962). Однако, по классификации Уолтона (Walton, 1925) и Гарриса (Harris, 1961), когда из-за плохой сохранности невозможно увидеть детали строения слоевищ, кроме как их частую дихотомию и тонкость пластинки, такие остатки следует относить к роду *Hepaticites* Walton, 1925.

**Lycopodiophyta.** Плауновидные в составе иркутской палеофлоры впервые были описаны Геером из обнажения Усть-Балей как *Lycopodites tenerrimus* Heer (Heer, 1876). Из этого же обнажения происходят образцы из нашей коллекции. Плауновидные здесь представлены часто дихотомирующими побегами с мелкими латеральными и дорзальными филлоидами. Последние несколько варьируют по форме и размерам, что, несомненно, связано с их положением на побеге и уровнем развитости побега. Эти особенности хорошо прослеживаются на образцах из обнажения Усть-Балей в нашей коллекции и коллекции Геера. Поэтому остатки плаунового с более мелкими филлоидами из этого же местонахождения, описанные Принадой (Prynada, 1962) как новый вид *Lycopodites* Brongniart, 1822, *L. (?) trichiatus* Pryn., а позднее А. О. Фроловым и Машук под этим же видовым названием (Frolov, Mashchuk, 2014), мы относим к ранее выделенному Геером *L. tenerrimus*. Более того, морфологически не отличим от *L. tenerrimus*

Систематический состав ранне-среднеюрской флоры Иркутского угленосного бассейна  
Taxonomic composition of the Lower-Middle Jurassic flora of the Irkutsk coal basin

Таксоны Taxa	Фитостратиграфические комплексы Phytostratigraphic complexes			
	Белореченский Belorechenskii	Черемхово- азейский Cheremkhovo- Aseiskii	Ангарский Angarskii	Прииркутско- ийский Priirkutsko- Iyiskii
	J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> <sup>t</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal-bj</sup>
<b>BRYOPHYTA</b>				
<i>Hepaticites arcuatus</i> (L. et H.) Harris				+
<i>Hepaticites</i> sp. ( <i>Marchantites baikalensis</i> Prynada, 1962)		+*	+*	
<b>LYCOPODIOPHYTA</b>				
<i>Lycopodites tenerrimus</i> Heer ( <i>L. baikalensis</i> Heer, 1878; <i>L. (?) trichiatus</i> Prynada, 1962; <i>L. trichiatus</i> Pryn., Frolov, Mashchuk, 2014; <i>L. baikalensis</i> A. Frolov et Mashchuk, 2014)			+	+**
<i>L. subulifolius</i> A. Frolov et Mashchuk				+**
<b>EQUISETOPHYTA</b>				
<i>Neocalamites pinitoides</i> (Chachl.) Pryn. ( <i>Phyllothea pinitoides</i> Chachl., Khakhlov, 1924)			+*	
<i>Neocalamites</i> sp.	+			
<i>Equisetites asiaticus</i> Pryn.	+*			
<i>E. angarensis</i> Pryn.			+*	
<i>E. lateralis</i> (Phill.) Phill. ( <i>Equisetites</i> sp. ex gr. <i>E. ferganensis</i> Sew., Prynada, 1962)		+	+	+
<i>E. turgaicus</i> (Vlad.) Kiritch.				+
<i>Phyllothea sibirica</i> Heer			+	
<b>POLYPODIOPHYTA</b>				
<i>Hausmannia crenata</i> (Nath.) Moeller			+	+
<i>Hymenophyllites</i> sp.				+
<i>Osmunda sibirica</i> Kostina et Travina		cf.	+	+
<i>Coniopteris</i> cf. <i>hymenophylloides</i> (L. et H.) Sew.	+sp.		+	
<i>Coniopteis</i> aff. <i>margaretae</i> Harris ( <i>C. krasnopolskyi</i> Prynada, 1962; <i>Thyrsopteris maakiana</i> Heer, 1876, in parte)			+	+
<i>C. murrayana</i> (Brongn.) Brongn.			+	+
<i>C. maakiana</i> (Heer) Pryn.			+	+
<i>C.</i> aff. <i>margareta</i> Harris			+	
<i>C. irkutensis</i> Pryn.			+	+



Таксоны Taxa	Фитостратиграфические комплексы Phytostratigraphic complexes			
	Белореченский Belorechenskii	Черемхово- азейский Cheremkhovo- Aseiskii	Ангарский Angarskii	Прииркутско- ийский Priirkutsko- Iyiskii
	J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> <sup>t</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal-bj</sup>
<i>C. angarensis</i> Pryn.			+*	+
<i>Coniopteris</i> sp.	+	+		
<i>Scleropteris iljiniana</i> Kiritch. et Kostina, sp. nov.		+		
<i>Lobifolia lobifolia</i> Rasskaz. et E. Lebedev		+cf.	+	+
<i>Lobifolia</i> cf. <i>nana</i> A. Frolov et Mashchuk		+**		+
<i>Lobifolia</i> sp. ( <i>Cladophlebis angarensis</i> Prynada, 1962)			+	+
<i>Cladophlebis</i> cf. <i>argutula</i> (Heer) Font. ( <i>Asplenium argutulium</i> Heer, 1876)			+*	
<i>Cladophlebis haiburnensis</i> (L. et H.) Sew. ( <i>Asplenium whitbiensis</i> Brongn. var. <i>tenue</i> Heer, 1876)	+	+	+	+
<i>C. kanskiensis</i> Kostina			+	+
<i>C. nebbensis</i> (Brongn.) Nath.				+
<i>C. whitbiensis</i> (Brongn.) Brongn. ( <i>Asplenium whitbiense</i> Brongn., Heer, 1876)			+	+
<i>Raphaelia diamensis</i> Sew. ( <i>R. acutiloba</i> Prynada, 1962; <i>Cyatea tchihatchewii</i> Schmalh., Heer, 1880; <i>Cladophlebis tchihatchewii</i> (Schmalh.) Heer, Prynada, 1962)	cf.	+	+	
<i>R. tapkensis</i> (Heer) Pryn. (cf. <i>Cladophlebis irkutensis</i> Prynada, 1962)			+	+
<i>R. stricta</i> Vachr.				+
CYCADOPSIDA				
<i>Nilssonia</i> cf. <i>kendalli</i> Harris ( <i>Anomozamites linleyanus</i> Schimp., Heer, 1878; Prynada, 1962)			+*	+
<i>Nilssonia</i> cf. <i>iniqua</i> Kiritch.		+		
<i>Butefia ensiformis</i> (Heer) Dobruskina ( <i>Podozamites ensiformis</i> Heer, 1878; <i>Glossozamites ensiformis</i> (Heer) Prynada, 1962; <i>Pterophyllum irkutense</i> Prynada, 1962)				+
GNETOPSIDA				
<i>Angarolepis odorata</i> Krassilov et Bugdaeva ( <i>Ephedrites antiquus</i> Heer, 1876; <i>Schizolepis antiqua</i> (Heer) Prynada, 1962)			+	

Таксоны Таха	Фитостратиграфические комплексы Phytostratigraphic complexes			
	Белореченский Belorechenskii	Черемхово- азейский Cheremkhovo- Aseiskii	Ангарский Angarskii	Прииркутско- ийский Priirkutsko- Iyiskii
	J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> <sup>t</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal-bj</sup>
<i>Cadmisega ephedroides</i> Krassilov et Bugdaeva			+	
<i>Aegiantus sibiricus</i> (Heer) Krassilov ( <i>Kaidacarpum sibiricum</i> Heer, 1876; <i>Equisetostachys sibiricus</i> Prynada, 1962)			+	
<i>Heerala antiqua</i> (Heer) Krassilov ( <i>Ephedrites antiquus</i> Heer, 1876; <i>Schi- zolepis</i> (?) <i>angusta</i> Prynada, 1962)			+	
GINKGOOPSIDA Ginkgoales				
<i>Eretmophyllum olchaense</i> Kiritch., Kostina et Nosova, sp. nov.				+
<i>Eretmophyllum</i> sp.		+		
<i>Ginkgo heeri</i> Dolud. et Rasskaz.			+	
<i>G. concinna</i> Heer			+	
<i>G. celebris</i> Kiritch.		+	+	
<i>G. sibirica</i> Heer			+	
<i>G. tapkensis</i> Dolud. et Rasskaz.				+
<i>Ginkgo</i> sp.		+		+
<i>Leptotoma</i> sp.				+
<i>Pseudotorellia angustifolia</i> Dolud.		cf.		+
<i>P. ensiformis</i> (Heer) Dolud.			+	+
<i>P. longifolia</i> Dolud.				+
<i>P. paradoxa</i> Dolud.			+	+
<i>Pseudotorellia</i> sp. (sp. nov.?)			+	
<i>Pseudotorellia</i> sp.		+	+	+
<i>Umaltolepis</i> sp.		+	+	+
<i>Sphenobaiera angarensis</i> Kiritch., Kostina Kostina et Nosova		+	+	
<i>S. czekanowskiana</i> (Heer) Florin		+	+	
<i>S. irkutensis</i> Kiritch., Kostina et Nosova		+	+	
<i>S. longifolia</i> (Pomel) Florin				+
<i>S. spectabilis</i> (Nath.) Florin		+	+	
<i>S. vigentis</i> Kiritch. et Batjaeva		+	+	+
<i>Karkenias ?</i> sp.			+	
Czekanowskiales				
<i>Czekanowskia baikalica</i> Kiritch. et Samil.		+		
<i>C. curta</i> Kiritch. et Samil.		+		

Таксоны Таха	Фитостратиграфические комплексы Phytostratigraphic complexes			
	Белореченский Belorechenskii	Черемхово- азейский Cheremkhovo- Aseiskii	Ангарский Angarskii	Прииркутско- ийский Priirkutsko- Iyiskii
	J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> <sup>t</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal-bj</sup>
<i>C. irkutensis</i> Kiritch. et Samyl. ( <i>Pityocladus kobukensis</i> Prynada, 1962)		+		+
<i>C. jenissijensis</i> Kiritch. et Samyl.			+	+
<i>C. kanensis</i> Kiritch. et Samyl.			+	
<i>C. obiensis</i> Kiritch. et Samyl.		+	+	+
<i>C. rigida</i> Heer	+	+	+	
<i>C. vera</i> Kiritch. et Samyl.			+	+
<i>C. ottenii</i> Kiritch., Kostina et Nosova, sp. nov.			+	
<i>Czekanowskia</i> sp.			+	
<i>Phoenicopsis angustifolia</i> Heer				+
<i>P. dentata</i> Pryn.				+
<i>P. irkutensis</i> Dolud. et Rasskaz.				+
<i>P. markovitchae</i> Kiritch. et M. Shi- shkina				+
<i>P. samylinae</i> Kiritch. et Moskvina				+
<i>Phoenicopsis</i> sp.				+
<i>Ixostrobus heeri</i> Prynada			+	+
<i>Leptostrobus laxiflora</i> Heer ( <i>L. crassi- pes</i> Heer, 1876; Prynada, 1962)		+	+	+
PINOPSIDA				
<i>Podozamites irkutensis</i> Nosova et Ki- ritch. ( <i>P. lanceolatus</i> (L. et H.) Prynada, 1962; <i>P. lanceolatus</i> var. <i>longifolia</i> Schenk, Prynada, 1962)			+	+
<i>Marskea</i> sp. nov., in press ( <i>Sequoia sibi- rica</i> Chachlov, Khakhlov, 1924; <i>Taxo- cladus elongata</i> Prynada, 1962; <i>T. keto- vae</i> Teslenko, Frolov, Mashchuk, 2016)			+	+
<i>Pagiophyllum orientale</i> Krysht. et Pryn.				+
<i>Pagiophyllum</i> sp.				+
<i>Elatocladus falcatus</i> (Heer) Pryn. ( <i>E. manchurica</i> (Yok.) Yabe, Frolov, Mashchuk, 2016)		+?***	+	+
<i>Pityophyllum nordenskioldii</i> (Heer) Nath. ( <i>P. angustifolium</i> (Nath.) Moeller, <i>P. longifolium</i> (Nath.) Moeller, sensu Prynada, 1962)		+	+	+
<i>Elatides ovalis</i> Heer			+	
<i>Shiclolepium gracilis</i> Heer				+

Таксоны Таха	Фитостратиграфические комплексы Phytostratigraphic complexes			
	Белореченский Belorechenskii	Черемхово- азейский Cheremkhovo- Aseiskii	Ангарский Angarskii	Прииркутско- ийский Priirkutsko- Iyiskii
	J <sub>1</sub>	J <sub>1</sub> <sup>t</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal</sup>	J <sub>2</sub> <sup>aal-bj</sup>

Микростробилы, семенные чешуи и семена неопределенного систематического положения  
Microstrobiles, seed scales and seeds *incertae sedis*

<i>Stenomiscus balejensis</i> Pryn.				+*
<i>Sorosaccus sibiricus</i> Pryn.			+	
<i>Schizolepis follinii</i> Nath.	+*			
<i>Schizolepis</i> cf. <i>moelleri</i> Sew.		+		
<i>S. mashchukae</i> A. Frolov				+**
<i>S. divergensis</i> Pryn.				+*
<i>Schizolepis</i> sp.			+	
<i>Samaropsis rotundata</i> Heer			+	+
<i>Pityospermum maakianum</i> (Heer) Nath.			+	
<i>Pityospermum</i> sp.			+	+
<i>Carpolithes cinctus</i> (Nath.) Pryn.			+	
( <i>C. balejensis</i> Prynada, 1962)				
<i>Carpolithes</i> sp.		+	+	

Примечание. \* — определения В. Д. Принады, \*\* — определения А. О. Фролова. J<sub>1</sub> — ранняя юра, J<sub>1</sub><sup>t</sup> — ранняя юра (тоар), J<sub>2</sub><sup>aal</sup> — средняя юра (аален), J<sub>2</sub><sup>aal-bj</sup> — средняя юра (аален-байос). «+» — таксон встречен в данном фитостратиграфическом комплексе, «+?» — присутствие таксона в данном фитостратиграфическом комплексе сомнительно, «+cf.» — вид определен в данном фитостратиграфическом комплексе со знаком «cf.».

Note. \* — identifications by V. D. Prynada, \*\* — identifications by A. O. Frolov. J<sub>1</sub> — Lower Jurassic, J<sub>1</sub><sup>t</sup> — Lower Jurassic (Toarcian), J<sub>2</sub><sup>aal</sup> — Lower Jurassic (Aalenian), J<sub>2</sub><sup>aal-bj</sup> — Middle Jurassic (Aalenian-Bajocian). «+» — the taxon was found in the phytostratigraphic complex, «+?» — presence of the taxon in the phytostratigraphic complex is questionable, «+cf.» — the taxon is identified with a mark «cf.» in the phytostratigraphic complex.

изофильный побег из обнажения Иркутское водохранилище, изображенный в работе Фролова и Машук на текстовом фото 3а и описанный в качестве паратипа нового вида *Lycopodites baikalensis* A. Frolov et Mashchuk (Frolov, Mashchuk, 2014). Голотип *L. baikalensis* (Frolov, Mashchuk, 2014: pl. II, fig. 5, 6) по морфологии побегов, текстуре филлоидов, их форме и характеру прикрепления к побегу сильно отличается от побегов *L. tenerrimus* и более сходен с селлагинелловыми, чем с плауновыми. Для решения этого вопроса необходимы исследования на дополнительном фактическом материале. Еще один новый вид плаунового *L. subuliformis* A. Frolov et Mashchuk описан из суховской подсвиты присаянской свиты обнажения Смоленщина у р. Олха (Frolov, Mashchuk, 2014).

Остатки побегов *L. tenerrimus* не редки в отложениях в основном средней юры. Они известны в ниже- и среднеюрских отложениях (ягельная, тюменская, наунакская свиты) Западной Сибири, средней юры Кузнецкого бассейна (верхнеосиновская подсвита) (Kiritchkova et al., 2005) и Англии (Harris, 1961).

Equisetophyta. Остатки членистых побегов хвощовых встречаются несколько чаще, чем побеги плауновидных. Они представлены тремя родами: *Neocalamites* Halle, 1908, *Equisetites* Sternberg, 1833 и *Phyllothea* Heer, 1976.

Род *Phyllothea* впервые был описан Геером из обнажения Усть-Балей из нижней (иданской) подсвиты присаянской свиты как *Ph. sibirica* (Heer, 1876). Это были многочисленные членистые побеги в узлах с мутовками листьев до 37 мм длиной. В основании листа до 5 мм длиной, сросшиеся, образуют листовое влагалище. Отпечатки этого растения нами были найдены также в Усть-Балее.

Кроме Иркутского бассейна *Ph. sibirica* известна из среднеюрских отложений Западной Сибири и Кузнецкого угольного бассейна.

Род *Neocalamites* представлен в виде неполных членистых побегов в основном без листовых мутовок, но с отпечатками в узлах оснований листьев, не сросшихся между собой. Побеги происходят из дабатовской свиты обнажения по р. Большая Белая. Фрагменты побегов с хорошо сохранившимися мутовками свободных до основания листьев известны из иданской подсвиты в разрезе Идан, правый берег р. Ангара (Prynada, 1962). Ранее подобные побеги В. А. Хохловым были описаны как *Phyllothea pinitoides* Chachl. (Khakhlov, 1924). Позднее Принада на основании того, что листья в мутовке у иданских образцов не сросшиеся в основании, обоснованно признал принадлежащими их роду *Neocalamites*, предложив новую комбинацию — *N. pinitoides* (Chachl.) Pryn. (Prynada, 1962).

Род *Equisetites* известен в виде развернутых мутовок листьев, стеблевых перегородок, реже членистых стеблей с мутовками листьев. Род представлен четырьмя видами (см. таблицу). Наиболее часты в отложениях стеблевые перегородки и развернутые мутовки листьев *E. lateralis* (Phill.) Phill. Крупноствольные побеги хвощового *E. asiaticus* Pryn. лишь однажды были найдены Принадой в дабатовской свите, выходящей на дневную поверхность в обнажении правого берега р. Белая (Prynada, 1962). По морфологии стеблей и стеблевых перегородок *E. asiaticus* заметно отличается от *E. lateralis*. Иркутский *E. asiaticus* позднее нами был отмечен в ниже-среднеюрских отложениях Западной Сибири (Kiritchkova et al., 2005). Более мелкоствольный с очень мелкими стеблевыми перегородками *E. turgaicus* (Vlad.) Kiritch. обнаружен только в присаянской свите обнажения Тапка. *E. turgaicus* и *E. lateralis* обычны в составе ранне-среднеюрских флор Западной Сибири и Средней Азии. Кроме отмеченных видов хвощовых Принада описал еще один новый *Equisetites* — *E. angarensis* Pryn. из иданской подсвиты обнажения Идан (Prynada, 1962). Изображения части членистого стебля и стеблевой перегородки не очень четкие. Но автор отмечает, что основным отличием иданского хвощового является морфология перегородки с цельной центральной частью, без отверстий, и стеблей с очень короткими междоузлиями. Для *E. rectidens* Pryn., описанного Принадой, не известно точное местонахождение, а морфология листовых мутовок, изображенных на рис. 24 (Prynada, 1962), мало отличается от таковых у *E. lateralis*.

Polypodiophyta. Группа папоротников, составляющая 22 % от общего количества видов иркутской палеофлоры, разнообразна в родовом отношении. В ее составе насчитывается семь родов (см. таблицу). Из них наибольшее распространение по площади и разрезу имеют роды *Raphaelia* Debey et Ettingshausen, 1859, *Lobifolia* E. Lebedev et Rasskazova, 1968 и *Coniopteris* Brongniart, 1849.

Род *Coniopteris*. Многочисленные сфеноптероидные папоротники, отнесенные в работах Геера (Heer, 1876, 1878a, 1878b, 1880) к родам *Thyrsopteris* Kynze,

1834, *Dicksonia* L. Haritier, 1788, *Sphenopteris* Sternberg, 1875, позднее были пересмотрены и описаны в составе рода *Coniopteris* (Kiritchkova, Travina, 1993). Род в иркутской палеофлоре насчитывает шесть видов (см. таблицу). Из них остатки листьев *C. maakiana* (Brongn.) Brongn., *C. murrayana* (Heer) Pryn., *C. aff. margaretae* Harris и *C. angarensis* Pryn. имеют наибольшее распространение в присаянской свите. Интересны находки стерильных и фертильных листьев *C. aff. margaretae* Harris, у которых морфология спороносных перышек напоминает таковую у *C. margaretae* Harris из среднеюрских отложений Англии и Западного Казахстана (Harris, 1961; Kiritchkova, Nosova, 2011). В дабатской и черемховской свитах встречаются мелкие фрагменты листьев *Coniopteris*, но из-за плохой сохранности они практически не определены до вида.

Интересно присутствие в среднечеремховской подсвите (Черемховский карьер) своеобразного папоротника рода *Scleropteris* Saporta, 1872. Перистые листья последнего стерильные, с почти цельными ромбоидальными мелкозубчатыми по краю перышками и со сфеноптероидным жилкованием. Род известен в составе среднеюрских флор Франции (Saporta, 1873). Редкие находки этого папоротника были известны в составе среднеюрских флор Западного Казахстана, Западной Сибири и раннемеловых флор Восточной Сибири.

Род *Hausmannia* Dunker, 1846. В суховской подсвите присаянской свиты наряду с отмеченными выше видами *Coniopteris* довольно часты отпечатки мелких округлых листьев с сетчатым жилкованием *Hausmannia crenata* (Nath.) Moell. Вероятнее всего, один из наиболее крупных листьев *Hausmannia* из обнажений по р. Иркут и был принят в свое время В. А. Хахловым за лист покрытосеменного *Cissites* sp. (Khakhlov, 1924).

Род *Osmunda* L., 1753 с одним видом *O. sibirica* Kostina et Travina определен нами на многочисленном фактическом материале, собранном в суховской подсвите присаянской свиты разреза Тапка (Kiritchkova et al., 1999). Материал представлен фрагментами стерильных перистых листьев и частями фертильных перьев с редуцированными спорофиллами и округлыми спорангиями, сидящими на концах боковых жилок. Такая же часть фертильного пера из отложений обнажения Усть-Балей в коллекции Геера была определена как *Thyrsopteris murrayana* (Brongn.) Brongn.

Род *Cladophlebis* немногочисленен в видовом отношении. Он представлен пятью видами (см. таблицу). Из них перистые, часто крупные по размерам остатки листьев *C. whitbiensis* (Brongn.) Brongn. и *C. nebbensis* (Brongn.) Nath. приурочены в основном к присаянской свите, особенно к верхнеприсаянской (суховской) подсвите. По всему разрезу толщи отмечены находки *C. haiburnensis* (L. et H.) Sew., хотя остатки его листьев не часты. Мелколистный папоротник *C. kanskiensis* Kostina найден в отложениях присаянской свиты, главным образом верхнеприсаянской (суховской) подсвиты. С некоторым сомнением признан нами вид *C. argutula* (Heer) Font., поскольку в нашей коллекции нет папоротника такого типа, а образец в коллекции Геера (обр. 165/70) не очень хорошей сохранности.

Род *Raphaelia* является типичным представителем флор ранней и средней юры Западно-Сибирской провинции. На территории Иркутского бассейна остатки перистых довольно крупных листьев *Raphaelia diamensis* Sew. с варьирующими по форме и размерам перышками встречены почти во всех обнажениях, но более всего в отложениях нижнеприсаянской (иданской) посвиты. В верхнеприсаянской (суховской) подсвите *R. diamensis* замещается не менее частыми по

встречаемости мелколистными видами *R. tapkensis* Pryn. и *R. stricta* Vachr. (см. таблицу).

Род *Lobifolia* с некрупными вайями и мелкими, варьирующими по форме перышками иногда с закругленным основанием и своеобразным жилкованием присутствует почти во всех иркутских тафофлорах. Род представлен двумя видами (см. таблицу). Из них *L. lobifolia* Rasskaz. et E. Lebedev имеет наибольшее распространение, а недавно описанный вид *L. nana* A. Frolov et Mashchuk (Frolov, Mashchuk, 2015), по нашим представлениям, более характерен для суховской подсвиты присаянской свиты.

**Cycadopsida, Cycadales.** Фрагменты листьев цикадовых в юрских отложениях бассейна встречаются очень редко. В обнажении Тапка присутствуют перистые листья *Butefia* Dobruskina (Dobruskina, 1964), ранее определяемые как *Podozamites ensiformis* Heer (Heer, 1878) или *Glossozamites ensiformis* Pryn. (Prynada, 1962). Линейные листья с неравномерно рассеченной на короткие сегменты пластинкой (местонахождения Идан и Тапка) были описаны как *Anomozamites linleyanus* Schimper, 1870 (Heer, 1878; Prynada, 1962) (см. таблицу). Однако на образцах коллекции, имеющейся в нашем распоряжении, и из коллекций Геера отчетливо видно прикрепление пластинки листа к верхней поверхности рахиса. Такой тип прикрепления пластинки характерен для листьев рода *Nilssonia* Brongniart, 1825. Листья из обнажений Идан и Тапка по морфологии и размерам напоминают листья *N. kendalli* Harris, известные в Кузнецком бассейне (низы средней юры) и из средней юры Англии и Западной Сибири (Harris, 1964; Kiritchkova et al., 1992, 2005). Другие фрагменты листьев *Nilssonia* с рассеченной пластинкой на узкие длинные сегменты происходят из черемховской свиты Черемховского карьера и близки по морфологии к *N. iniqua* Kiritch., известной из среднеюрских отложений Восточного Прикаспия и Западной Сибири.

**Gnetopsida.** Представители гнетовых в составе иркутской палеофлоры были описаны В. А. Красиловым и Е. В. Бугдаевой, изучившими некоторые семена, стробилы и покровные чешуи из коллекций Геера и собственных сборов в обнажении Усть-Балей (Krassilov, Bugdaeva, 1988). Они выделили четыре новых рода. По их мнению, *Heerela* Krassilov и *Aegiantus* Krassilov являются семенами и микростробилами, а *Angarolepis* Krassilov et Bugdaeva и *Cadmisega* Krassilov et Bugdaeva — брактелями и листьями гнетовых (см. таблицу).

**Ginkgoopsida.** Доминантами в юрской флоре Иркутского бассейна являются гинкгофиты, составляющие 39 % от общего числа видов. Из них 22 % — это гинкговые: *Eretmophyllum* Thomas, 1914, *Ginkgo* L., 1771, *Leptotoma* Kiritch. et Samyl., 1979, *Pseudotorellia* Florin, 1936, *Sphenobaiera* Florin, 1936, *Umaltolepis* Krassilov, 1972, и 17 % — чекановские: *Czekanowskia* Heer, 1876, *Phoenicopsis* Heer, 1976, *Leptostrobus* Heer, 1976, *Ixostrobus* Raciborski, 1891.

**Ginkgoales.** Среди гинкговых наиболее распространенными являются *Ginkgo*, *Sphenobaiera* и *Pseudotorellia*. Они представлены почти одинаковым количеством видов, но приурочены к разным стратиграфическим уровням (см. таблицу).

Роды *Ginkgo* и *Sphenobaiera* одни из первых были критически пересмотрены (Doludenko, Rasskazova, 1972). Впервые было изучено эпидермальное строение листьев типовых экземпляров *Ginkgo sibirica* Heer из коллекции Геера, а также вновь собранных образцов из Усть-Балей. В этой же работе были описаны два новых вида — *G. heeri* Dolud. et Rasskaz и *G. tapkensis* Dolud. et Rasskaz., значительно отличающиеся от *G. sibirica* особенностями эпидермального строения листьев. В настоящее время в составе иркутской флоры насчитываются шесть

видов *Ginkgo* (см. таблицу), из которых четыре приурочены к нижней (иданской) подсвете присаянской свиты. *G. celebris* Kiritch., известный из нижнеюрских отложений бассейна р. Вилюй (Kiritchkova, 1985), более характерен для нижней части черемховской свиты, в то время как *G. tapkensis* встречен лишь в верхней (суховской) подсвете присаянской свиты.

Род *Sphenobaiera* представлен значительным количеством остатков большей частью крупных клиновидных листьев с дважды, реже трижды рассеченной на линейные сегменты пластинкой. Морфологически они мало различаются между собой. Видовая принадлежность их была установлена по эпидермальным признакам (Kiritchkova et al., 2016 a). В составе рода выявлено шесть видов (см. таблицу), большая часть которых приурочена к нижне- и среднечеремховским подсветам и иданской подсвете присаянской свиты. На этом стратиграфическом уровне почти во всех местонахождениях присутствуют многочисленные *S. czekanowskiana* (Heer) Florin и *S. vigentis* Kiritch. et Batjaeva вместе с более редкими *S. angarensis* Kiritch., Kostina et Nosova, *S. irkutensis* Kiritch., Kostina et Nosova, *S. spectabilis* (Nath.) Florin. В верхней (суховской) подсвете присаянской свиты остается лишь *S. vigentis* и впервые появляется *S. longifolia* (Pomel) Florin (см. таблицу).

Род *Pseudotorellia* в иркутской палеофлоре представлен по большей части изолированными узкими (в пределах 2.5—5 мм) длинными листьями с параллельными жилками, или ланцетовидными листьями с оттянутым основанием и закругленной верхушкой. Изучение эпидермального строения листьев позволило выявить в составе рода пять видов (см. таблицу). Листья *P. ensiformis* (Heer) Dolud. остаются эпидермально не охарактеризованными из-за отсутствия фитолейм на типовых образцах (Heer, 1876; Doludenko, Rasskazova, 1972). Почти все виды *Pseudotorellia* приурочены к верхней (суховской) подсвете присаянской свиты: *P. angustifolia* Dolud. (Иркутское водохранилище, р. Олха, Тапка), *P. longifolia* Dolud. (Тапка, Владимировка), *P. paradoxa* Dolud., *Pseudotorellia* sp. (Тапка). Лишь листья *P. paradoxa* Dolud., *Pseudotorellia* типа «*ensiformis*» и *Pseudotorellia* sp. встречены в нижней (иданской) подсвете присаянской свиты (Толстый мыс и Идан).

Род *Umaltolepis* представлен крупными чешуями мегастробилов, найденными часто в ассоциации с фрагментами листьев *Pseudotorellia*. Тип строения эпидермиса чешуй напоминает таковое листьев *Pseudotorellia*. Чешуи встречены в Черемховском карьере (нижняя и средняя подсветы черемховской свиты), в иданской (обнажение Идан) и суховской (обнажение Тапка) подсветах присаянской свиты.

Изолированные ланцетовидные с оттянутым основанием и закругленной верхушкой листья *Eretmophyllum* обнаружены нами в суховской подсвете обнажения Смоленщина р. Олха. От известных амфистоматных видов этого рода — *E. pubescens* Thomas, *E. whitbiense* Thomas, *E. baikonuricum* Orlovs., и *E. grybkovii* Kiritch. из среднеюрских отложений Англии и Казахстана (Thomas, 1913; Harris et al., 1974; Orlovskaya, 1962; Kiritchkova, 1976; Kiritchkova, Nosova, 2012) — иркутские листья заметно отличаются топографией нижнего и верхнего эпидермиса и отсутствием каких-либо кутикулярных утолщений и папилл на основных клетках.

Czekanowskiales. Род *Czekanowskia* с двумя видами — *Cz. rigida* Heer и *Cz. setaceae* Heer — впервые был выделен Геером на иркутском материале из Усть-Балея (Heer, 1876). Виды различались шириной сегментов листьев (1—1.3 мм у *Cz. rigida* и 0.5—0.8 у *Cz. setaceae*) и количеством листьев в пучке. М. П. До-



луденко и Е. С. Рассказова впервые изучили эпидермальное строение листьев *Czekanowskia* на образцах из коллекции Геера и показали, что листья обоих видов имеют одинаковое строение эпидермиса (Doludenko, Rasskazova, 1972). Позднее видовое разнообразие морфологически слабо различимых листьев *Czekanowskia* было выявлено по особенностям эпидермального строения на многочисленном фактическом материале из многих местонахождений Евразии (Harris et al., 1974; Samylina, Kiritchkova, 1991). В. А. Самылиной и А. И. Киричковой помимо *Cz. rigida* были описаны еще три новых вида этого рода из юрских отложений Иркутского бассейна — *Cz. baikalica* Kiritch. et Samyl., *Cz. curta* Kiritch. et Samyl., *Cz. irkutensis* Kiritch. et Samyl. — и установлена их четкая стратиграфическая приуроченность. В настоящее время, кроме уже упомянутых видов, в отложениях Иркутского бассейна определены описываемый ниже новый вид *Cz. ottenii* и четыре ранее известных вида (*Cz. jennissejensis* Kiritch. et Samyl., *Cz. kanensis* Kiritch. et Samyl., *Cz. vera* Kiritch. et Samyl., *Cz. obiensis* Kiritch. et Samyl.), имеющих не меньшую значимость в составе юрских флор Западной Сибири.

Выяснено, что виды *Czekanowskia* в разрезах юры Иркутского бассейна также приурочены к определенным стратиграфическим уровням. *Cz. rigida* наиболее часто встречается в дабатской, черемховской свитах и иданской подсвите присаянской свиты, но не обнаружен в суховской подсвите (см. таблицу). Только в присаянской свите присутствуют *Cz. jennissejensis* и *Cz. vera*. Последний вид более всего распространен в отложениях суховской подсвиты присаянской свиты и единично встречен лишь в разрезе пади Идан (иданская подсвита). В целом род разнообразен в видовом и количественном отношении в иданской подсвите, где он представлен видами *Cz. jennissejensis*, *Cz. kanensis*, *Cz. obiensis*, *Cz. rigida*, *Cz. ottenii*. Принадлежность к хвойным неизвестного систематического положения — к роду *Pityocladus* Nathorst, 1887 — отнес довольно крупный побег с редко расположенными на нем укороченными побегами до 8 мм дл. (Prynada, 1962, pl. XIX, fig. 1). На поверхности укороченных побегов, как отмечал Принада, «...видны неглубокие углубления, напоминающие отпечатки чешуевидных листьев, располагающиеся черепицеобразно друг над другом» (Prynada, 1962, p. 252). Описанный Принадой побег происходит из обнажения правого берега р. Иркут. Несколько подобных побегов нами обнаружены в разрезе Смоленщина (железнодорожная выемка). Это такие же по размерам побеги с редко расставленными на них укороченными побегами со следами прикрепления чешуевидных листьев. На верхушке каждого укороченного побега расположены пучки листьев *Czekanowskia*, к сожалению, эпидермальное строение которых осталось пока не изученным. Но на этом стратиграфическом уровне в обнажении Смоленщина присутствуют многочисленные фрагменты подобных пучков с очень узкими дихотомирующими листьями, соответствующие по строению эпидермиса *Cz. irkutensis*. Не исключено, что побеги с укороченными побегами и пучками листьев принадлежат этому же виду.

Род *Phoenicopsis* менее разнообразен по сравнению с родом *Czekanowskia* (см. таблицу). Морфология цельных линейных листьев, собранных в пучок, также мало выразительна, но эпидермальные признаки оказались более устойчивы и показательны. Нами выделено пять видов этого рода (см. таблицу). Все виды происходят из суховской подсвиты присаянской свиты из обнажений в окрестностях Иркутска, из обнажения Тапка и по правому берегу р. Ия. В 1962 г. Принада из обнажения Тапка (колл. Ю. А. Жемчужникова) выделил *Ph. stobieckii* (Racib.) Pryn. (Prynada, 1962). Однако вид был основан на морфологии неболь-

ших фрагментов изолированных линейных листьев, что вызывает сомнения в принадлежности их *Phoenicopsis*. Из присутствующих в иркутской палеофлоре представителей этого рода виды *Ph. angustifolia*, *Ph. dentata*, *Ph. irkutensis*. наиболее часты в отложениях средней юры, главным образом аалена и байоса Западной Сибири, в частности Канского угленосного бассейна.

Микростробилы *Ixostrobus heeri* Ргун. найдены только в присаянской свите: более всего в иданской подсвите (Усть-Балей, Толстый мыс, р. Зима у дер. Басалаевка), единичные находки — в суховской подсвите (р. Ия у д. Владимировка).

*Pinopsida*. Остатки хвойных по большей части неопределенного систематического положения довольно разнообразны и многочисленны, особенно в иданской подсвите. Они составляют 21 % от общего количества видов иркутской палеофлоры и представлены разнообразными фруктификациями, облиственными побегами и фрагментами отдельных листьев. Пока лишь для некоторых таксонов удалось изучить эпидермальное строение листьев и уточнить их родовую принадлежность. На типовом материале из коллекции Геера (обнажение Тапка) и для образцов нашей коллекции (обнажение Тельма) изучено эпидермальное строение ланцетовидных листьев и подтверждена принадлежность их роду *Podozamites*. Описан новый вид *P. irkutensis* Nosova et Kiritch. (Nosova et al., 2017). Уточнена родовая принадлежность облиственных побегов хвойного, ранее относимых к роду *Taxocladus* Ргун, 1939. Принада (Ргун, 1962) из отложений Иркутского бассейна описал побеги хвойных с двурядно-очередным или супротивным, иногда спиральным расположением листьев, как *T. obtusata* Ргун. и *T. elongata* Ргун. Изученное эпидермальное строение таких же листьев из нашей коллекции оказалось сходным с таковым у листьев *Marskea* Florin, 1958. Побеги определены как новый вид рода *Marskea*.

Среди листовых остатков хвойных наиболее распространенными являются побеги *Elatocladus falcatus* (Heer) Ргун. (Ргун, 1962), впервые описанные Геером как *Elatides falcatus* Heer из обнажений по р. Кая и Усть-Балей (р. Ангара) (Heer, 1876). Фролов и Машук подобные фрагменты облиственных побегов из присаянской свиты левого берега Иркутского водохранилища описали как *E. manchurica* (Yok.) Yabe (Frolov, Mashchuk, 2016). Однако еще Принада отмечал, что вопрос не только видовой, но и родовой принадлежности таких побегов лишь по морфологическим признакам остается открытым из-за большого сходства их со многими видами *Elatocladus*. Поэтому до выяснения эпидермального строения иркутских листьев *Elatocladus* считаем более обоснованным относить их к приоритетному *E. falcatus*. В целом облиственные побеги *Elatocladus* наиболее часты в суховской подсвите присаянской свиты.

Побеги *Pagiophyllum* менее часты и встречены в суховской подсвите присаянской свиты. Приводимый Принадой для заларинской свиты *P. cf. setosum* Phill. в работе автора не изображен, что не позволяет включать этот таксон в список иркутской палеофлоры. Другой вид этого рода — *P. orientale* Krysht. et Ргун. происходит из суховской подсвиты присаянской свиты левого берега р. Ангара (Ргун, 1962). Вид представлен небольшими фрагментами двух облиственных побегов и напоминает побеги, собранные нами в суховской подсвите в разрезе по р. Ия и определенные как *Pagiophyllum* sp.

Многочисленны в угленосной толще бассейна остатки узких до 10 см длиной хвоинок с одной центральной жилкой, которые Геером были отнесены к роду *Pinus* L., 1753 (Heer, 1876). Позднее подобные остатки хвоинок стали относить к формальному роду *Pityophyllum* Nathorst, 1897. Принада из отложений иданской подсвиты обнажения Усть-Балей выделил три вида этого рода — *P. nordenski-*

oldii (Heer) Nath., *P. angustifolium* (Nath.) Moel. и *P. longifolium* (Nath.) Moell. Однако вариации ширины хвоинок в пределах 1.7—4 мм вполне допустимы при внутривидовой изменчивости, что и наблюдается на примере усть-балейских образцов. Поэтому подобные фрагменты хвоинок нами отнесены к одному виду — *P. nordenskioldii* (Heer) Nath.

Фруктификации хвойных довольно часты в присаянской свите и представлены мега- и микростробилами, семенными чешуями, семенами. Из мегастробиллов присутствуют шишки рода *Elatides* Heer, 1876. Диагноз этого рода был уточнен на основе пересмотра типовой коллекции Геера (Doludenko, Kostina, 1987). Стробиллы *Schizolepium* Heer, 1876 являются, как выяснилось, пыльцевидными шишками хвойных.

Микростробиллы голосеменных неопределенного систематического положения представлены родами *Sorosaccus* Harris, 1935 и *Stenomiscus* Harris, 1935. Микростробиллы *Sorosaccus sibiricus* Prun. происходят из иданской подсвиты в разрезах Усть-Балей, Басалаевка и Толстый мыс. Строение, морфология и природы иркутских стробиллов еще не достаточно изучены. Поскольку в присаянской свите стробиллы *Sorosaccus* и *Stenomiscus* присутствуют совместно с листьями гинкговых, не исключена возможность принадлежности их этим группам растений.

Семенные чешуи *Schizolepis* F. Braun, семена *Samaropsis* Goepfert 1864, *Pityospermum* Nathorst, 1897 и *Carpolithes* Linne, 1768 в отложениях иркутской юры встречаются значительно реже. Наиболее часты в присаянской свите семена *Samaropsis rotundata* Heer, реже — *Pityospermum* sp. и крупные овальные *Carpolithes* sp.; единичны семенные чешуи *Schizolepis* F. Braun, 1847.

### **Композиционные особенности фитостратиграфических комплексов**

В разрезе юрской толщи Иркутского бассейна выделено четыре фитостратиграфических комплекса, отражающих определенные этапы в развитии иркутской палеофлоры. Это: (1) белореченский (вторая половина ранней юры), приуроченный к дабатской свите (обнажения по р. Большая Белая), (2) черемхово-азейский (конец ранней юры), характеризующий нижнюю и среднюю подсвиты черемховской свиты месторождений Черемхово и Азей, (3) ангарский (начало средней юры), происходящий из нижней (иданской) подсвиты присаянской свиты (обнажения по р. Зима, обнажения по правому берегу р. Ангара, кроме обнажения Тапка) и (4) прииркутско-ийский (аален-байос, средняя юра) — верхняя (суховская) подсвита присаянской свиты (обнажения в окрестностях Иркутска, обнажение Тапка и обнажения на р. Ия) (см. таблицу).

Белореченский фитостратиграфический комплекс насчитывает небольшое количество таксонов (Kiritchkova et al., 2016a, 2017). Наличие в его составе хвощовых из рода *Neocalamites* в сочетании с папоротниками *Cladophlebis haiburnensis*, *Raphaelia diamensis* и чекановские *Czekanowskia rigida* косвенно указывает на вторую половину ранней юры. Это вполне соответствует и стратиграфическому положению дабатской свиты.

Черемхово-азейский комплекс насчитывает 26 видов. Доминирующими в его составе являются гинкговые и чекановские. Из гинкговых преобладает род *Sphenobaiera* с пятью видами (см. таблицу), среди которых наиболее распространенными являются *S. vigentis*, *S. czekanowskiana* и *S. spectabilis*. Часто встречаются

ся листья *Ginkgo celebris*, фрагменты узких линейных листьев *Pseudotorellia angustifolia* и мегастробилы чекановские *Leptostrobus*.

Папоротники немногочисленны. Это в основном *Cladophlebis haiburnensis*, *Raphaelia diamensis*, *Lobifolia*, *Scleropteris*, очень редкие *Coniopteris* sp. Хвойные практически отсутствуют, за исключением фрагментов хвоинок *Pityophyllum*, редких семенных чешуй *Schizolepis*.

Ангарский флоростратиграфический комплекс заметно более разнообразный в систематическом плане и насчитывает 58 видов (см. таблицу). Здесь хвощовые представлены четырьмя видами из родов *Equisetites*, *Phyllothea* и *Neocalamites*. Папоротники насчитывают 16 видов. Среди них появляются и становятся постоянными *Hausmannia crenata*, *Osmunda*, *Coniopteris maakiana*, *C. murrayana*, *C. irkutensis*, *C. angarensis*, а так же *Cladophlebis whitbiensis*, *Raphaelia tapkensis*, *Lobifolia*.

В количественном и видовом отношении в ангарской таефлоре преобладают гинкгофиты (22 вида). Среди гинкговых по-прежнему многочисленны остатки листьев *Sphenobaiera*, особенно *S. vigentis*, *S. czekanowskiana* и *S. irkutensis*. Род *Ginkgo* представлен тремя видами, среди которых наиболее значимы *G. sibirica* и *G. heeri*. Заметную роль начинает играть род *Pseudotorellia* (четыре вида) с наиболее распространенным *P. ensiformis*.

Большую значимость в составе ангарского комплекса имеет род *Czekanowskia* с семью видами (см. таблицу). Наряду с *Cz. rigida* появляются и широко распространяются *Cz. vera*, *Cz. jennisensis*, *Cz. kanensis*, *Cz. obiensis*, хорошо известные в отложениях средней юры Западной Сибири.

По сравнению с черемхово-азейским в ангарском комплексе более разнообразными становятся хвойные. Они представлены облиственными побегами *Podozamites* и *Taxocladus (Marskea)* (см. таблицу), а также семенными чешуями *Schizolepis* и семенами *Samaropsis* и *Pityospermum*.

Прииркутско-ийский флоростратиграфический комплекс включает 56 видов. Преемственность здесь с ангарским комплексом значительно больше, чем между ангарским и черемхово-азейским. Характерными для комплекса остаются папоротники (17 видов) с тем же видовым набором родов *Coniopteris* и *Cladophlebis*; в составе последнего наряду с *Cladophlebis whitbiensis* широкое распространение получает *C. nebbensis*.

Существенные изменения происходят в составе гинкговых и чекановские. Среди гинкговых впервые появляется род *Eretmophyllum*. Род *Ginkgo* представлен одним видом — *G. tapkensis*, род *Sphenobaiera* — двумя видами (*S. vigentis* и *S. longifolia*). Разнообразным в видовом отношении становится род *Pseudotorellia* с пятью видами (см. таблицу).

Из чекановские продолжает встречаться род *Czekanowskia*, но с меньшим количеством видов. В его составе отсутствует *Cz. rigida* и остаются лишь *Cz. irkutensis*, *Cz. jennisensis*, *Cz. vera*, большее распространение получает *Cz. obiensis*. В Иркутском бассейне только на этом стратиграфическом уровне появляется род *Phoenicopsis*, представленный шестью видами (см. таблицу).

Хвойные в прииркутско-ийском комплексе выражены тем же составом, как и в ангарском комплексе (см. таблицу).

Таким образом, проведенные исследования по уточнению стратиграфической привязки и систематической принадлежности остатков растений с широким применением эпидермального метода впервые сделали возможным представить состав юрской флоры Иркутского бассейна в целом и определить ее флористический комплекс. Некоторая эндемичность палеофлоры, которую в свое время

отмечал Принада, заключается в преобладании многочисленных в видовом отношении чекановскиеих и гинкговых при значительно меньшем разнообразии папоротников, особенно *Coniopteris* и *Cladophlebis*, но с бóльшим распространением *Raphaelia* и *Lobifolia*, в наличии мега- и микростробиллов хвойных. Но в целом иркутская палеофлора встает в один ряд с палеофлорами Западно-Сибирской провинции Сибирской палеофлористической области.

Более того, анализ изменения систематического состава иркутских тафофлор по разрезу выявил те же флорогенетические тенденции, что и в западно-сибирских тафофлорах, соответствуя основным этапам развития западно-сибирской палеофлоры в юрский период. Этапы развития иркутской палеофлоры охарактеризованы комплексами растений, сукцессионно сменяющимися по разрезу, в которых доминирующие группы представлены сочетанием тех же таксонов, что и в тафофлорах Западной Сибири.

Так, черемово-азейский комплекс Иркутской палеофлоры по практически отсутствующему роду *Coniopteris*, преобладанию гинкговых, особенно рода *Sphenobaiera*, наличию чекановскиеих (*Cz. rigida* и *Cz. baikalica*) соответствует тафофлорам верхней части уренгойского фитогоризонта Западной Сибири (нижненоегодний комплекс). Возраст этой части фитогоризонта — верхи ранней юры (тоар) — в Западной Сибири надежно определяется по остаткам морской фауны фораминифер и двустворок (Shurygin et al., 2000; Kiritchkova et al., 2005).

Ангарский комплекс уже с заметным участием рода *Coniopteris*, в частности *C. maakiana*, *C. murrayana*, многочисленных *Czekanowskia*, в том числе *Cz. kanensis* и *Cz. jensisejensis*, гинкговых, *Ginkgo sibirica*, *G. heeri*, сопоставим с верхнепешковским комплексом томского фитогоризонта Западной Сибири. Возраст этого уровня — средняя юра (аален) — также обоснован остатками фауны фораминифер и двустворок (Shurygin et al., 2000).

В прииркутско-ийском комплексе при том же составе папоротников, за исключением появившегося *Cladophlebis nebbensis*, значительно изменяется соотношение представителей гинкговых и чекановскиеих. Разнообразным становится род *Pseudotorellia* (5 видов), род *Ginkgo*, напротив, представлен одним видом — *G. tapkensis*. Впервые для иркутской палеофлоры широкое распространение получает род *Phoenicopsis* (6 видов) с теми же видами, что и в западно-сибирских среднеюрских тафофлорах — *Ph. angustifolia*, *Ph. irkutensis*, *Ph. dentata* и др., при заметно меньшем разнообразии рода *Czekanowskia*. Эти особенности систематического состава прииркутско-ийского комплекса сближают его с ажарминским среднеюрским (байос) комплексом растений томского фитогоризонта Западной Сибири (Kiritchkova et al., 2005).

Впервые по данным изучения макроостатков растений из отложений стратотипической местности определен возрастной диапазон иркутской палеофлоры в целом как конец ранней—начало средней юры и этапов ее развития, и, что не менее важно, получают более уверенную датировку соответствующие этапам литостратоны.

## Описание ископаемых растений

Filicinae insertae sedis

Род *SCLEROPTERIS* Saporta, 1873

*Scleropteris iljiniana* Kiritch. et Kostina, sp. nov.

Табл. I

Вид назван в честь палинолога В. И. Ильиной.

Голотип. Иркутский угленосный бассейн, Черемховский угольный карьер, средняя подсвита черемховской свиты, нижняя юра (тоар); колл. БИН 1434, обр. 2564-18. Табл. I, 2, 2а.

Диагноз. Листья дважды перистые, рахис тонкий, гладкий. Перышки ромбовидные, овальные, вытянуто овальные, верхушки приостренные, закругленные, основание закругленное, края мелкозубчатые; иногда перышки у основания по внутреннему краю однажды надрезаны. Жилкование сфеноптероидное.

Holotype. Irkutsk coal basin, coal quarry Cheremkhovo, middle part of the Cheremkhovo Formation, Lower Jurassic (Toarcian); coll. BIN 1434, spec. 2564-18. Pl. I, 2, 2a.

Diagnosis. Leaves bipinnate, primary rachis thin, smooth. Pinnulae rhomboidal, oval, elongated-oval with subacute or rounded apex and rounded base, margin with small teeth; upper margin of the large pinnules lobate near the base. Venation sphenopteroid.

Описание. Листья дважды перистые, рахисы тонкие, гладкие. Перья последнего порядка широко расставлены, расположены супротивно, длина 35—50 мм, ширина 15—20 мм. Перышки ромбовидные, овальные, вытянуто-овальные, с приостренной или закругленной верхушкой, с резко закругленным основанием, прикреплены к рахису срединной частью пластинки перышка, края мелкозубчатые. Иногда вытянуто-овальные перышки у основания по внутреннему краю однажды надрезаны. Размеры перышек: вытянуто-овальных — 15—17 мм дл., 5 мм шир.; овальных и ромбовидных — 10 мм дл., 5 мм шир.

Жилкование сфеноптероидное. Главная жилка доходит до середины перышка, затем теряется в разветвлениях, которые заканчиваются в зубцах края. В основании главной жилки от рахиса отходят еще одна-две жилки, которые сразу же неоднократно разветвляются и заканчиваются в краевых зубчиках.

Сравнение. Описываемый папоротник был, по всей видимости, дважды (или трижды?) перистым, но сохранился в виде фрагментов неполных перьев и перышек. Отсутствие спороношения и морфология перышек со сфеноптероидным жилкованием не позволяют относить последние к какому-либо роду, кроме как к *Scleropteris*. Род впервые был описан в 1873 г. из юрских отложений Франции (Saporta, 1873). По ромбовидно-овальной форме перышек иркутский папоротник может быть сравним с *S. daurica* Ргун. из юрских отложений Забайкалья (Ргунда, 1962). Но перышки забайкальского папоротника с ровным краем, с оттянутой острой верхушкой, а листовая пластинка, видимо, жесткая по консистенции. От известных из нижнемеловых отложений Ленского бассейна *S. verchojanensis* Kiritch. и *S. sibirica*. Vassil. (Vasilevskaya, 1958; Kiritchkova, Slastjenov, 1966) иркутский папоротник отличается цельными ромбоидальными мелкозубчатыми по краю перышками и характером жилкования: главная жилка теряется в разветвлении не в основании перышка, а в его середине.

Местонахождение. Черемховское месторождение угля, обн. 10, обр. 2550-18, 2551-18, 2553-18, 2563-18, 2564-18 (голотип), 2575-18; средняя подсвита черемховской свиты, нижняя юра (тоар).

Класс GINKGOOPSIDA

Порядок GINKGOALES

Род *ERETMOPHYLLUM* Thomas, 1913

***Eretmophyllum olchaense* Kiritch., Kostina et Nosova sp. nov.**

Табл. II—IV

Название вида от геогр. — р. Олха.

Голотип. Иркутский угленосный бассейн, р. Олха, против с. Смоленщина, верхняя (суховская) подсвита присаянской свиты, средняя юра (аален-байос); колл. БИН 1434, обр. 1655-18. Табл. II, 1, 6, 7; III, 1—4; IV, 1—5.

Диагноз. Листья ланцетовидные, верхушки широкозакругленные, основание оттянутое, переходит в длинный черешок. Листья амфистоматные. На верхнем эпидермисе выделяются устьичные и безустьичные полосы. Устьица в устьичной полосе разбросаны, местами скучены, не ориентированы. Устьица нижнего эпидермиса не в полосах, многочисленны, разбросанные, не ориентированные. Антиклинальные стенки основных клеток нижнего и верхнего эпидермиса тонкие, прямые, периклинальные — гладкие. Устьичные комплексы округлые, многие побочные клетки имеют проксимальные папиллы.

Holotype. Irkutsk coal basin, Olkha river, opposite to village Smolenshchina, upper part of the Prisayan Formation, Middle Jurassic (Aalenian-Bajocian); coll. BIN 1434, spec. 1655-18. Pl. II, 1, 6, 7; III, 1—4; IV, 1—5.

Diagnosis. Leaves lanceolate, tapering gradually to elongated petiole, apex rounded. Leaves amphistomatic. Upper epidermis with stomatal and nonstomatal bands. Stomata in bands scattered, orientated irregularly. Stomata on lower epidermis randomly scattered, density, orientated irregularly. Cells of the nonstomatal bands elongated tetragonal, cells of stomatal bands short to flattened, tetra- to polygonal, isodiametric. Cells of lower epidermis short, polygonal, isodiametric, sometimes short rows of elongated cells occur. Anticlinal cell walls straight; periclinal ones smooth. Stomatal complexes rounded, many subsidiary cells with proximal papilla.

О п и с а н и е. Листья ланцетовидные, 4—6 см дл., в средней части 0,6—1 см шир., верхушка широкозакругленная, основание слегка оттянутое, переходит в черешок, длина которого достигает 8 мм. Жилки дихотомируют в основании листа, затем параллельно проходят почти до верхушки и, слегка изгибаясь, заканчиваются в ее крае. Количество жилок в срединной части листа 6—10.

Листья амфистоматные. Верхний эпидермис четко разделен на устьичные и почти в два раза более широкие безустьичные полосы. Безустьичные полосы широкие, сложены 15—25 рядами удлинённых четырехугольных, иногда веретеновидных клеток с приостренными углами. Размеры клеток 55—105 × 19—30 мкм. Основные клетки устьичных полос короткие, овальные, сплюснутые, изодиаметрические с закругленными углами. Размеры клеток в устьичных полосах 22—66 × 21—53 мкм. На ширину устьичной полосы приходится 2—4 устьица, они разбросаны, местами скучены, не ориентированы.

Нижний эпидермис сложен короткими овальными, но больше округлыми, изодиаметрическими клетками, не собранными в ряды; размеры клеток 27—51 × 29—49 мкм. Лишь местами просматриваются короткие полосы из 3—7 рядов коротких или слегка удлинённых клеток. Устьица не образуют полосы или ряды, многочисленные, разбросанные, местами скученные, не ориентированные.

Антиклинальные стенки основных клеток нижнего и верхнего эпидермиса тонкие и ровные, периклинальные — гладкие. Очень редко, в основном в устьичных полосах верхнего эпидермиса на периклинальных стенках, присутствует утолщённая приплюснутая папилла.

Устьичные комплексы округлые, 61—116 × 43—83 мкм на верхней поверхности и 89—146 × 47—92 мкм на нижней. Побочных клеток 5—7, иногда присутствуют венечные клетки. Побочные клетки часто утолщённые, особенно со стороны устьичной щели, образуя кольцо вокруг входа в устьичную щель. Некоторые побочные клетки имеют по проксимальной утолщённой папилле, направленной в сторону устьичной щели, не всегда ее закрывая.

С р а в н е н и е. Иркутские амфистоматные листья *E. olchaense* заметно отличаются от известных амфистоматных видов этого рода — *E. pubescens* Thomas, *E. whitbiense* Thomas (Thomas, 1913; Harris et al., 1974), *E. boroldaicum* Orlovskaya (Orlovskaya, 1962), *E. grybkovii* Kiritch. (Kiritchkova, Nosova, 2012). Отличия заключаются в первую очередь в иной топографии верхнего и нижнего эпидермиса у иркутского вида: наличии четко выраженных устьичных и безустьичных полос на верхнем эпидермисе, многочисленных разбросанных устьиц на нижнем эпидермисе, отсутствии папилл на всех основных клетках, имеющих тонкие ровные антиклинальные стенки.

Листья казахстанского *E. grybkovii* Kiritch. из среднеюрских (аален) отложений Мангышлака (Kiritchkova, Nosova, 2012) лишь слегка напоминают иркутские. Но листья у мангышлакского вида более крупные (ширина их больше в 2 раза), на верхнем эпидермисе нет четких устьичных и безустьичных полос, многие устьица ориентированы продольно. Нижний эпидермис у листьев *E. grybkovii* Kiritch, в отличие от листьев иркутского вида, разделен на устьичные и безустьичные полосы, а замыкающие клетки сильно утолщены со стороны устьичной щели, все клетки верхнего эпидермиса снабжены утолщённой папиллой. Листья *E. boroldaicum* Orlovskaja (Doludenko, Orlovskaya, 1976) отличаются более густым жилкованием, но главное — редкими устьицами на верхнем эпидермисе, наличием папилл на основных клетках и топографией нижнего эпидермиса: наличием устьичных и безустьичных полос. Листья *E. whitbiense* (Thomas, 1913; Harris, 1974) очень отличаются топографией нижнего и верхнего эпидермиса и наличием крупных утолщённых папилл на основных клетках нижнего эпидермиса.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Окрестности Иркутска, железнодорожная выемка по правому берегу р. Олха, против д. Смоленщина, обр. 1652-18, 1655-18 (голотип), 1661-18, 1662-18; верхняя (суховская) подсвета присаянской свиты, средняя юра (аален-байос).



Порядок CZEKANOWSKIALES

Род *CZEKANOWSKIA* Heer, 1876

Подрод *HARRISELLA* Kiritchk. et Samyl., 1991

*Czekanowskia ottenii* Kiritchk., Kostina et Nosova sp. nov.

Табл. V—VIII

Вид назван в честь первого исследователя стратиграфии угленосной толщи Иркутского бассейна Ф. Ф. Оттена.

Г о л о т и п. Иркутский угленосный бассейн, правый берег р. Ангара, обн. 16 против пос. Тельма, иданская подсвита присаянской свиты, средняя юра (аален); колл. БИН-1434, обр. 722-23. Табл. V, 1, 4—6; VI, 4—7.

Д и а г н о з. Листья по 5—7 в пучке, длина листьев более 150 мм, ширина сегментов 0.6—1 мм. Листья амфистоматные. Верхний эпидермис с редкими устьицами, собранными в короткие ряды. Устьица на нижнем эпидермисе образуют две полосы с 3—5 устьицами на ширину полосы. Боковинки широкие, 14—20 клеток на ширину боковинки с одним рядом устьиц. Антиклинальные стенки всех основных клеток прямые, иногда неравно утолщенные, периклинальные — гладкие или с нечеткой бородавочкой. Некоторые побочные клетки с проксимальными папиллами.

H o l o t y p e. Irkutsk coal basin, right bank of the Angara River, opposite of village Telma, lower part of the Prisayan Formation, Middle Jurassic (Aalenian); coll. BIN 1434, spec. 722—23. Pl. V, 1, 4—6; VI, 4—7.

D i a g n o i s i s. 5—7 leaves in bundle, segments 0.6—1 mm wide. Leave amphistomatic. Upper epidermis with rare stomata arranged in the short files. Lower epidermis with two stomatal bands, each ones with 3—5 stomata per band. Flanks wide, 14—20 cells and one stomatal row per them width. Anticlinal cell walls of all surface straight sometimes irregular thickening, periclinal ones smooth or with inclear wart. Some susidiary cells bearing proximal papillae.

О п и с а н и е. Листья в количестве 5—7 собраны в компактные пучки. Листья более 150 мм дл., на расстоянии 10 мм от основания дихотомируют 3—4 раза. Ширина сегментов 0.6—1 мм.

Листья амфистоматные, четырехгранные. Верхний эпидермис сложен сильно удлинненными, веретеновидными клетками размерами 32—116 × 9—24 мкм. Устьица ориентированы продольно, присутствуют в виде редких цепочек, сложенных из 2—4 устьиц. Боковинки широкие, на ширину боковинки приходится 10—14 широко овальных и сплюснутых клеток или более 20 слегка удлинненных овальных клеток. Размеры основных клеток в боковинках 16—67 × 14—29 мкм. Устьица на боковинках образуют один прерывистый ряд ближе к верхней поверхности листа. Антиклинальные стенки всех клеток прямые, на верхней поверхности слегка утолщенные до 6 мкм, периклинальные — гладкие или с нечеткой бородавочкой.

Нижний эпидермис четко разделен на две устьичные и одну центральную безустьичную полосы. На ширину центральной полосы приходится 20—25 сильно удлинненных, веретеновидных клеток с прямыми слегка утолщенными антиклинальными и гладкими периклинальными стенками. Размеры клеток: 57—130 × 9—27 мкм. Ширина устьичных полос несколько больше безустьичной полосы. На ширину устьичной полосы приходится 25—30 коротких, реже слегка

удлиненных, четырехугольных, изодиаметрических и сплюснутых клеток размерами 14—84 × 14—41 мкм. Антиклинальные стенки тонкие, прямые, периклинальные — гладкие или с кутикулярной бородавочкой; некоторые клетки устьичной полосы часто снабжены утолщенной папиллой.

Один-два прерывистых ряда устьиц присутствуют в центральной зоне нижнего эпидермиса. В устьичных полосах устьица частые, разбросанные, редко скученные. Устьичные комплексы округлые, овальные, с плавным контуром, не ориентированные; их размеры: 40—130 × 37—80 мкм. Побочных клеток 4—5, снабжены проксимальными слабо кутинизированными папиллами, слегка нависающими над устьичной щелью; местами стенки побочных клеток сильно утолщены, папиллы отсутствуют, тогда вход в устьичную щель открыт и просматриваются погруженные замыкающие клетки.

Сравнение. Листья нового вида *Czekanowskia* с очень узкими сегментами (0.6—1 мм) и особенностями эпидермального строения — четким разделением нижнего эпидермиса только на две устьичные и одну центральную безустьичную полосы, отсутствием устьичных полос на верхнем эпидермисе, широкими боковинками, слабо ориентированными устьицами — резко отличаются от видов подрода *Harrisella*. Известные виды этого подрода, кроме *Cz. vera*, происходят из нижне- и среднеюрских отложений Средней Азии и Казахстана (Samylyna, Kiritchkova, 1991). Для них характерны более широкие сегменты листьев (1—4 мм шир.) и более узкие боковинки (в пределах 5—7 рядов клеток). Не менее существенные отличия заключаются в топографии эпидермиса. Как правило, у всех известных видов подрода *Harrisella* верхний и особенно нижний эпидермисы разделены на большее количество безустьичных и устьичных полос с четко продольно ориентированными устьицами, расположенными в рядах. Наиболее близким из всех описанных видов этого подрода является *Cz. chinensis* Sun, Dilcher, Wang, Sun et Ge из среднеюрских отложений Внутренней Монголии Китая (Sun et al., 2009). Авторы отмечают, что ширина сегментов описываемых ими листьев также не превышает 1 мм, а нижний и верхний эпидермисы четко разделены на две устьичные и одну безустьичную полосы (явные боковинки авторами рассматриваются как устьичные полосы верхнего эпидермиса). Но листья китайского вида отличаются продольно ориентированными, в два раза более мелкими устьицами, расположенными в рядах, и отсутствием папилл на основных клетках эпидермиса. Листья *Cz. ordosensis* Sun, Wang et al. (подрод *Harrisella*) из среднеюрских отложений угольного месторождения Ордоз Китая существенно отличаются от иркутских большей шириной сегментов, расположением устьиц на верхнем эпидермисе в прерывистых рядах, наличием нескольких устьичных полос на нижнем эпидермисе (Sun et al., 2015).

**Местонахождение.** Правый берег р. Ангара, обн. 16 против пос. Тельма, обр. 706-23, 710-23, 714-23, 717-23, 720-23, 722-23 (голотип); обн. 18 — Толстый мыс, обр. 101-49, 102-49, 105-49, 106-49, 107-49, 108-49, 109-49; иданская под-свита присаянской свиты, средняя юра (аален).

### Благодарности

Работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2016-0001 Геологического института РАН и темы госзадания № 0126-2014-0019 Ботанического института РАН, а также частично поддержана грантами Российского фонда фундаментальных исследований № 15-05-00024 и 16-04-00946.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Akulov et al.] Акулов Н. И., Фролов. А. О., Машук И. М., Акулова В. В. 2015. Юрские отложения южной части Иркутского осадочного бассейна. — Стратиграфия. Геол. корреляция. (23)4: 40—63.
- [Baranova et al.] Баранова З. Е., Киричкова А. И., Зауер В. В. 1975. Стратиграфия и флора юрских отложений востока Прикаспийской впадины. Л. 190 с.
- [Dobruskina] Добрускина И. А. 1964. Новые юрские цикадофиты верхнего Амура. — Палеонтол. журн. 2: 132—141.
- [Doludenko, Kostina] Долуденко М. П., Костина Е. И. 1987. О хвойных рода *Elatides*. — Палеонтол. журн. 1: 110—114.
- [Doludenko, Orlovskaya] Долуденко М. П., Орловская Э. Р. Юрская флора Кара-Тая. 1976. М. 259 с.
- [Doludenko, Rasskazova] Долуденко М. П., Рассказова Е. С. 1972. Гинкговые и чекановские Иркутского бассейна. — В кн. Мезозойские растения (гинкговые и чекановские) Восточной Сибири. Вып. 230. М. С. 7—43.
- [Ermolaev, Teslenko] Ермолаев Д. И., Тесленко Ю. В. 1964. Палеоботанические материалы к стратиграфии юрских отложений Иркутского угленосного бассейна. — Докл. АН СССР. (55)3: 562—564.
- Frolov A. O., Mashchuk I. M. 2014. A new species extinct *Lycopodites* from Lower to Middle Jurassic sediments of Irkutsk coal basin (Eastern Siberia). — *Global Geology*. (17)1: 1—10.
- [Frolov, Mashchuk] Фролов А. О., Машук И. М. 2015. Новый папоротник из нижнеюрских отложений Иркутского угленосного бассейна (Восточная Сибирь). — Палеонтол. журн. 4: 91—95.
- [Frolov, Mashchuk] Фролов А. О., Машук И. М. 2016. Редкие хвойные из среднеюрских отложений Иркутского угленосного бассейна (Восточная Сибирь). Сер. Биология. Экология. — Изв. Иркутского гос. унив. 15: 26—36.
- [Grebенcha] Гребенча О. А. 1923. Список ископаемых растений. Коллекция Геологического музея МГУ из Усть-Балея Иркутской губернии. — Изв. асп. асс. инст. при Физ.-мат. фак. ГМУ. (1). 1—2. М. С. 1—15.
- Harris T. M. 1961. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil I. Thallophyta. Pteridophyta. London. 212 p.
- Harris T. M. 1964. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil II. Cycadales. Pteridosperms. London. 191 p.
- Harris T. M., Millington W., Miller J. 1974. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil IV. Ginkgoales and Czekanowskiales. London. 191 p.
- Heer O. 1876. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. St. Petersburg. (V)22: 122 S.
- Heer O. 1878a. Beitrage zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. St. Petersburg. (V)25: 58 S.
- [Heer] Геер О. 1878b. Юрская флора Амурского края и Иркутской губернии. Санкт-Петербург, (III). 2. 58 с.
- Heer O. 1880. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens gegründet auf die von Herrn Richard Maak in Ust-Balei gesammelten Pflanzen. St. Petersburg, (V)27: 34 S.
- [Шуина] Ильина В. И. 1980. Палинологическое обоснование континентальной юры Средней Сибири. В кн.: Палинология Сибири. М. С. 29—38.
- [Khakhlov] Хахлов В. А. 1924. Ископаемые растения Иркутского угленосного бассейна. — Изв. Сиб. геол. ком-та. Вып. 2. Томск: 1—39.
- [Khakhlov] Хахлов В. А. 1927. Растительные остатки Олонского района. — Изв. Сиб. Техн. ин-та. (47). 3. С. 5—43.
- [Kiritchkova] Киричкова А. И. 1976. Флора аалена Мангышлака. Биостратиграфия отложений мезозоя нефтегазоносных областей СССР. Л. Вып. 388. С. 92—113.
- [Kiritchkova] Киричкова А. И. 1985. Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна. Л. 222 с.
- [Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Батяева С. К., Быстрицкая Л. И. 1992. Фитостратиграфия юрских отложений юга Западной Сибири. М. 216 с.
- [Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Костина Е. И., Быстрицкая Л. И. 2005. Фитостратиграфия и флора юрских отложений Западной Сибири. СПб. 377 с.
- [Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Костина Е. И., Носова Н. В. 2016a. О стратиграфии континентальной юры Иркутского амфитеатра. — Нефтегазовая геология. Теория и практика. (11)1. 1—21. DOI: [http://dx.doi.org/10.17353/2070-5379/19\\_2016](http://dx.doi.org/10.17353/2070-5379/19_2016)
- [Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Костина Е. И., Носова Н. В. 2016b. Род *Sphenobaiera* Florin (Ginkgoales) и его значение для стратиграфии юрских отложений Иркутского угленосного бассейна. — Нефтегазовая геология. Теория и практика. (11)3: 1—34. DOI: [http://dx.doi.org/10.17353/2070-5379/30\\_2016](http://dx.doi.org/10.17353/2070-5379/30_2016)

[Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Костина Е. И., Носова Н. В. 2017. Юрские континентальные отложения в разрезах страторегии Иркутского угленосного бассейна. — Стратиграфия. Геол. корреляция. (25)5: 17—40.

[Kiritchkova et al.] Киричкова А. И., Костина Е. И., Травина Т. А. 1999. Новый вид рода *Osmunda* L. из юрских отложений Иркутского угленосного бассейна. — Палеонтол. журн. 2: 83—89.

[Kiritchkova, Nosova] Киричкова А. И. Носова Н. В. 2011. Континентальная юра Средне-Каспийского бассейна. Ч. I. Опорные разрезы, стратиграфия, флора (Briophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pteridospermae). СПб. 195 с.

[Kiritchkova, Nosova] Киричкова А. И., Носова Н. В. 2012. Континентальная юра Средне-Каспийского бассейна. Ч. II. Фациальные особенности, тафономия, межрегиональная корреляция, флора (Pinophyta, Cycadales, Bennettitales, Ginkgoales, Coniferales). СПб. 337 с.

[Kirichkova, Slastjenov] [Kiritchkova] Киричкова А. И., Сластенов Ю. Л. 1966. Стратиграфия и флора нижнемеловых отложений р. Леписке (Западное Приверхоянье). — В кн.: Геология и нефтегазоносность Западной Якутии. Л. С. 147—181.

[Kiritchkova, Travina] Киричкова А. И. Травина Т. А. 1993. О сфеноптероидных папоротниках юры Иркутского бассейна (местонахождения Усть-Балей и гора Кая). — Палеонтол. журн. 4: 106—114.

[Kirichkova et al.] [Kiritchkova] Киричкова А. И., Травина Т. А., Быстрицкая Л. И. Род *Phoenicopsis*. (Систематика, история, распространение, значение для стратиграфии). 2002. Биохронология и биостратиграфия фанерозоя нефтегазоносных бассейнов России. Вып. 3. СПб.: 205 с.

Krassilov V. A., Bugdaeva E. V. 1988. Gnetalian plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia. — Rev. Palaeobotany, Palynology. 53: 359—374.

Nosova N., J. H. A. van Koiijnenburg-van Cittert, Kiritchkova A. 2017. New date on the epidermal structure on the leaves of *Podozamites* Braun. — Rev. Palaeobotany, Palynology. 238: 88—104.

[Odintsova] Одинцова М. М. 1977. Палинология раннего мезозоя Сибирской платформы. Новосибирск. 116 с.

[Orlovskaya] Орловская Э. Р. 1962. Находки *Pseudotorellia* и *Eretmophyllum* в юрских отложениях Казахстана. — Бот. журн. 47(10): 1437—1445 с.

[Prynada] Принада В. Д. 1962. Мезозойская флора Восточной Сибири и Забайкалья. М. 368 с.

[Reshenija...] Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири. 1981. Новосибирск. 89 с.

[Samulina, Kiritchkova] Самылина В. А., Киричкова А. И. 1991. Род *Czekanowskia*. Систематика, история, распространение, значение для стратиграфии. Л. 143 с.

Saporta G. 1873. Paleontologique francaise ou description des fossils de la France, plants Jurassiques. Paris. II. 352 p.

[Scoblo et al.] Скобло В. М., Лямина Н. А, Руднев А. Ф., Лузина И. В. 2001. Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья. Новосибирск. 332 с.

[Shurygin, Ankudimova] Шурыгин Б. Н., Анкудимова Л. А. 1981. О новых свитах Ангарской межгорной впадины. — Геология, геофизика. 7: 50—55.

[Shurygin et al.] Шурыгин Б. Н., Никитенко Б. Л., Девятов В., Ильина В. И., Меледина С. В., Гайдебуров Е. А., Дзюба О. С., Казаков А. М., Могучева Н. К. 2000. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система. Новосибирск. 480 с.

[Stratigraphic...] Стратиграфический кодекс России. Изд. 3-е. 2006. СПб. 96 с.

Sun C., Dilcher D. L., Wang H., Sun Ge, Ge Y. 2009. *Czekanowskia* from the Jurassic on Inner Mongolia, China. — Int. J. Plant Sci. 170(9): 1183—1194.

Sun C., Wang H., Dilcher D. L., Li T., Li Y., Na Y. 2015. A new species *Czekanowskia* (*Czekanowskiales*) from the Middle Jurassic of Ordos Basin, China. — Botanica. Pacifica. Journ. Plant science conservation. (4)2: 149—155.

Thomas H. H. 1913. One some new and rare Jurassic plants from Yorkshire: *Eretmophyllum*, a new type of Ginkgoalean leaf. — Proc. Cambridge Phill. Soc. (17)3: 256—262.

[Turutanova] Турутанова А. И. 1920. Материалы к изучению ископаемой флоры Черемховского угленосного бассейна. 1. Юрские папоротники. — Изв. Сиб. геол. ком-та. (1)5. 1—23 с.

[Vasilevskaya] Василевская Н. Д. 1958. Хвощи и папоротники из угленосных отложений Сангарского района (Ленский угленосный бассейн). Сб. статей по палеонтологии и биостратиграфии. Вып. 12. Л. 50—73.

Walton J. 1925. Carboniferen Bryophyta. — J. Ann. Bot. (39) 65: 563—572.

[Yurskie...] Юрские континентальные биоценозы Южной Сибири и сопредельных территорий. 1985. М. 198 с.

[Zhemchuzhnikov] Жемчужников Ю. А. 1925. Разрез юрских угленосных отложений по р. Ангара. — Изв. Геол. ком-та. 44(6): 699—718.

© A. I. Kiritchkova,<sup>1</sup> E. I. Kostina,<sup>2</sup> N. V. Nosova<sup>1</sup>

## JURASSIC FLORA OF THE IRKUTSK COAL BASIN

<sup>1</sup> Komarov Botanical Institute RAS

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

E-mail: kirichkovaanna@gmail.com; natanosova@gmail.com

<sup>2</sup> Geological Institute RAS

Pyzhevskii Lane, 7, Moscow, 119017, Russia

E-mail: kostina.gin@gmail.com

Received 27.09.2017

The taxonomic composition of the Early — Middle Jurassic flora from the Irkutsk coal basin is updated based on the comprehensive study of the Heer's type collections of fossil plants (Heer, 1876, 1878a, b, 1880) as well as our collections from the stratotype localities of the same region. Phytostratigraphic complexes successively replaced by one another in the section are distinguished. The ages of the Irkutsk paleoflora, the phytostratigraphic complexes and the lithological stratigraphic units are defined based on the comparison of the Irkutsk paleoflora with the Jurassic flora of West Siberia, which is securely dated by a marine fauna. Three new species, *Scleropteris iljiniana* sp. nov., *Eretmophyllum olchaense* sp. nov. and *Czekanowskia ottenii* sp. nov., are described.

**Key words:** Irkutsk coal basin, Lower, Middle Jura, paleoflora, phytostratigraphic complex, *Scleropteris*, *Eretmophyllum*, *Czekanowskia*.

### Acknowledgements

The study was financially supported by Russian Foundation for Basic Researches, projects N 15-05-00024 and 16-04-00946, and was carried out as a part of the state research project (N 0126-2014-0019) of the Komarov Botanical Institute (Saint Petersburg, Russia) and the state research project (N 0135-2016-0001) of the Geological Institute RAS (Moscow, Russia).

### REFERENCES

- Akulov N. I., Frolov A. O., Mashchuk I. M., Akulova V. V. 2015. Jurassic deposits of southern part of the Irkutsk sedimentary basin. — Stratigraphy and Geological Correlation. 23(4): 387—409. DOI: 10.7868/S0869592X15040043. (In Russ.).
- Baranova Z. Ye., Kirichkova [Kiritchkova] A. I., Zauyer V. V. 1975. Stratigrafiya i flora yurskikh otlozhenii vostoka Prikaspiyskoi vpadiny [Stratigraphy and flora of the Jurassic deposits of the east of the Caspian depression]. Leningrad. 190 p. (In Russ.).
- Dobruskina I. A. 1964. New Jurassic Cycadophytes of the Upper Amur. — Paleontologicheskii zhurnal. 2: 132—141. (In Russ.).
- Doludenko M. P., Kostina E. I. 1987. On coniferous of the genus *Elatides*. — Paleontologicheskii zhurnal. 1: 110—114. (In Russ.).
- Doludenko M. P., Orlovskaya E. R. 1976. Jurassic flora of the Kara-Tau. Moscow. 259 p. (In Russ.).
- Doludenko M. P., Rasskazova E. S. 1972. Ginkgoales and czekanowskiales of the Irkutsk basin. In: Mesozoic plants (Ginkgoales and czekanowskiales) of East Siberia. Moscow. P. 7—43. (In Russ.).
- Ermolayev D. I., Teslenko Yu. V. 1964. Paleobotanicheskiye materialy k stratigrafii yurskikh otlozhenii Irkutskogo ugleonosnogo basseina [Paleobotanical materials for the stratigraphy of the Jurassic deposits of the Irkutsk coal basin]. — Dokl. AN SSSR. (55)3: 562—564. (In Russ.).
- Frolov A. O., Mashchuk I. M. 2014. A new species extinct *Lycopodites* from Lower to Middle Jurassic sediments of Irkutsk coal basin (Eastern Siberia). — Global Geology. 17(1): 1—10.
- Frolov A. O., Mashchuk I. M. 2015. A new Frens from Lower Jurassic sediments of Irkutsk coal basin (Eastern Siberia). — Paleontologicheskii zhurnal. 4: 91—95. (In Russ.).
- Frolov A. O., Mashchuk I. M. 2016. Rare Conifers from the Jurassic Sediments of the Irkutsk Coal Basin (Eastern Siberia, Russia). — Izv. Irkutsk State University. Ser. Biology. Ecology. 15: 26—36. (In Russ.).

Grebencha O. A. Spisok iskopemykh rastenii. Kolleksiya Geologicheskogo muzeya iz Irkutskoi gubernii [List of fossil plants. Collection of Irkutsk Ust-Balei of the Geological museum MGU]. — Izvestiya fiziko-matematicheskogo fakulteta GMGU. (I).1—2. 1—15 p. (In Russ.).

Harris T. M. 1961. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil I. Thallophyta. Pteridophyta. London. 212 p.

Harris T. M. 1964. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil II. Cycadales. Pteridosperms. London. 191 p.

Harris T. M., Millington W., Miller J. 1974. The Jurassic flora of the Yorkshire. Teil IV. Ginkgoales and Czekanowskiales. London. 191 p.

Heer O. 1876. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens und des Amurlandes. St. Petersburg. 122 S.

Heer O. 1878a. Beitrage zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes. St. Petersburg. 58 S.

Heer O. 1878b. Yurskaya flora Amurskogo kraya i Irkutskoi gubernii. [Zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes] St. Petersburg. 58 S. (In Russ.).

Heer O. 1880. Beitrage zur Jura-Flora Ostsibiriens gegründet auf die von Herrn Richard Maak in Ust-Balei gesammelten Pflanzen. St. Petersburg. 34 S.

Ilyina V. I. 1980. Palinologicheskoe obosnovanie kontinentalnoi yury Srednei Sibiri [Palinological ground of the continental Jurassic in the Middle Siberia]. In: Palynology of Siberia. Moskow. P. 28—39. (In Russ.).

Khakhlov V. A. 1924. Iskopyemye rasteniya Irkutskogo uglennogo basseyna. [Fossil plants of the Irkutsk coal-bearing basin]. — Izvestiya Sibirskogo Geologicheskogo komiteta. 2: P. 1—39. (In Russ.).

Khakhlov V. A. 1927. Rastitelnye ostatki Olonskogo rayona. [Remains of plants the Olonki region]. — Izvestiya Sibirskogo Tekhnologicheskogo instituta. 47(3). P. 5—43. (In Russ.).

Kiritchkova A. I. 1976. Aalenian Flora of Mangyshlak. In Mesozoic Biostratigraphy of Oli and Gas Bearing Regions of the USSR. Leningrad. 92-13. (In Russ.).

Kiritchkova A. I. 1985. Fitostratigrafiya i flora yurskikh i nizhnemelovykh otlozheniy Lenskogo basseyna. [Phytostratigraphy and flora of the Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the Lena Basin, in Russian]. Leningrad. 223 p. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Batyayeva S. K., Bystritskaya L. I. 1992. Fitostratigrafiya Yrskikh otlozhenii yuga Zapadnoi Sibiri [Phytostratigraphy of Jurassic deposits of the southern Western Siberia]. Moskow. 216 p. (In Russ.).

Kiritchkova A. I., Kostina E. I., Bystritskaya L. I. 2005. Phytostratigraphy and Flora of Jurassic deposits of the Western Siberia. St. Petersburg. 377 p. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Kostina E. I., Nosova N. V. 2016a. Continental Jurassic stratigraphy of Irkutsk amphitheater. — Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 11(1): 1—24. DOI: [http://dx.doi.org/10.17353/2070—5379/19\\_2016](http://dx.doi.org/10.17353/2070—5379/19_2016). (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Kostina E. I., Nosova N. V. 2016b. *Sphenobaiera* Florin (Ginkgoales) Genus and its importance for Jurassic deposits stratigraphy of Irkutsk coal basin. — Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika. 11(3): 1—34. DOI: [http://dx.doi.org/10.17353/2070—5379/30\\_2016](http://dx.doi.org/10.17353/2070—5379/30_2016). (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Kostina E. I., Nosova N. V. 2017. Continental Jurassic deposits in stratoregion of Irkutsk coal basin — Stratigraphy and Geological Correlation. 25(5): 17—40. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Kostina E. I., Travina T. A. 1999. The Species of *Osmunda* L. from the Jurassic Deposits of the Irkutsk Coal basin. — Paleontologicheskii zhurnal. 2: 83—89. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Nosova N. V. 2011. Jurassic continental deposits of the Middle-Caspian basin Part 1: Main cuts, stratigraphy, flora (Briophyta, Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Pteridospermae). St. Petersburg. 195 p. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Nosova N. V. 2012. Jurassic continental deposits of the Middle-Caspian basin Part 2: Facies, taphonomy, interregional correlations, flora (Pinophyta, Cycadales, Bennettitales, Ginkgoales, Coniferales) St. Petersburg. 337 p. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Slastenov Yu. L. 1966. Stratigrafiya i flora nizhnemelovykh otlozheniy r. Lepiska Zapadnoye Priverkhoyanye) [Stratigraphy and flora of the Lower Cretaceous deposits of the Lepiska river (Western Priverkhoyanye)]. — In: Geologiya i neftegazonosnost Zapadnoy Yakutii. Leningrad. P. 147—181. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Travina T. A. 1993. On the sphenopteroidal ferns of the Jurassic of the Irkutsk basin (Ust-Baley and Kaya localities). — Paleontologicheskii zhurnal. 4: 106—114. (In Russ.).

Kiritchkova [Kirichkova] A. I., Travina T. A., Bistritskaja L. I. 2002. Genus *Phoenicopsis*. (Systematics, History, Distribution and Stratigraphic Significance). St. Petersburg. 205 p. (In Russ.).

Krassilov V. A., Bugdaeva E. V. 1988. Gnetalian plants from the Jurassic of Ust-Balej, East Siberia. — Rev. Palaeobotany, Palynology. 53: 359—374.

Nosova N., van Koiijnenburg-van Cittert J. H. A., Kiritchkova [Kirichkova] A. 2017. New date on the epidermal structure on the leaves of *Podozamites* Braun. — Rev. Palaeobotany, Palynology. 238: 88—104.

Odintsova M. M. 1977. Palinologiya rannego mezozoya Sibirskoy platformy [Palinology of the Early Mesozoic of the Siberian Platform]. Novosibirsk. 116 p. (In Russ.).

Orlovskaya E. R. 1962. Finds of *Pseudotorellia* and *Eretmophyllum* in the Jurassic deposits of Kazakhstan. — Bot. Zhurn. 47(10): 1437—1445. (In Russ.).

Prynada V. D. 1962. Mezozoyskaya flora Vostochnoy Sibiri i Zabaykalya [Mesozoic flora of the Eastern Siberia and Transbaikalia regions]. Moscow. 368 p. (In Russ.).

Resheniya 3-go Mezhdedomstvennogo regionalnogo stratigraficheskogo soveshchaniya po mezozoyu i kaynozoyu Sredney Sibiri [Decisions of the 3-rd Interdepartmental Regional Stratigraphic Meeting on the Mesozoic and Cenozoic of Middle Siberia]. 1978. Novosibirsk. 89 p. (In Russ.).

Samylyna V. A., Kiritchkova [Kirichkova] A. I. 1991. The genus *Czekanowskia*. (Systematics, History, Distribution, and Stratigraphic significance). Leningrad. 143 p. (In Russ.).

Saporta G. 1873. Paleontologie française ou description des fossils de la France, plants Jurassiques. II. Paris. 352 p.

Scoblo V. M., Lyamina N. A., Rudnev A. F., Luzina I. V. 2001. Kontinentalnyi verkhny mezozy Pri-baykalya i Zabaykalya [Continental the upper Mesozoic of the Baikal and Transbaikalia regions]. Novosibirsk. 332 p. (In Russ.).

Shurygin B. N., Ankudimova L. A. 1981. O novykh svitakh Angarskoy mezhgornoy vpadiny [On the new suits of the Angara intermountain hollow]. — Geologiya, Geofizika. 7: 50—55. (In Russ.).

Shurygin B. N., Nikitenko B. I., Devyatov B. P., Iliina V. I., Meledina S. V., Gaideburov E. A., Dzjuba O. S., Kazakov A. M., Mogucheva N. K. 2000. Stratigraphy of oil and gas basins of the Siberia. Jurassic System. Novosibirsk. 480 p. (In Russ.).

Stratigraphic Code of Russia. 2006. St. Petersburg. 96 p. (In Russ.).

Sun C., Dilcher D. L., Wang H., Sun Ge, Ge Y. 2009. *Czekanowskia* from the Jurassic on Inner Mongolia, China. — Int. J. Plant Sci. 170(9): 1183—1194.

Sun C., Wang H., Dilcher D. L., Li T., Li Y., Na Y. 2015. A new species *Czekanowskia* (*Czekanowskiales*) from the Middle Jurassic of Ordos Basin, China. — Botanica Pacifica. 4(2): 149—155. DOI: 10.17581/bp.04110

Thomas H. H. 1913. One some new and rare Jurassic plants from Yorkshire: *Eretmophyllum*, a new type of Ginkgoalean leaf. — Proc. Cambridge Phill. Soc. 17(3): 256—262.

Turutanova A. I. 1920. Materialy k izucheniu iskopaevoy flory Cheremkhovskogo uglenosnogo basseina Irkutskoi gubernii. 1. Yurskie paprotniki [Fossil flora of Cheremkhovo coal basin of Irkutsk province. 1. Jurassic ferns]. — Izvestiya Sibirskogo Geologicheskogo komiteta. I(5): 1—33. (In Russ.).

Vasilevskaya N. D. 1958. Khvoshchi i paprotniki iz uglenosnykh otlozhenii Sangarskogo rayona (Lenskii uglenosnyy bassein) [Horsetails and ferns from coal-bearing deposits of the Sangar district (Lena coal-bearing basin)]. — In: Sbornik statey po paleologii i biostratigrafii. Vyp. 12. Leningrad. P. 50—73. (In Russ.).

Walton J. 1925. Carboniferen Bryophyta. — J. Ann. Bot. 39(65): 563—572.

Yurskiye kontinentalnyye biotsenozy Yuzhnoy Sibiri i sopredelnykh territorii [Jurassic continental biocenoses of Southern Siberia and adjacent territories]. Moscow. 198 p. (In Russ.).

Zhemchuzhnikov Yu. A. 1925. Razres jurskich uglenosnykh olozhenii po r. Angara [Geological section of coal deposition to the river Angara]. — Izvestiya Geological Komitet. 44(6): 699—728.

© Н. А. Секретарева

## ЛОКАЛЬНЫЕ ФЛОРЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА БЕРИНГИЯ (ЮГО-ВОСТОК ЧУКОТСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия  
E-mail: sekretna@binran.ru  
Поступила 05.10.2016

Проведена инвентаризация трех локальных флор, расположенных в юго-восточной части Чукотского п-ова на территории «Провиденского» участка Национального парка «Берингия». Были обследованы окрестности пос. Новое Чаплино, совершены поездки на о-в Итыгран и Чаплинские горячие ключи. Изучение проводилось методом конкретных флор А. И. Толмачева. Сводный список включает 371 таксон (виды и подвиды), относящийся к 148 родам и 50 семействам. По систематической структуре все локальные флоры сходны между собой, а представленные в них ведущие семейства — Сурепaceae (38 видов), Роaceae (38), Asteraceae (36), Brassicaceae (30), Caryophyllaceae (27), Rosaceae (22), Saxifragaceae (21) — мало отличаются от других локальных флор южной части Чукотского п-ова. В локальных флорах преобладают циркумполярные и чукотско-западноамериканские (амфиберингийские) виды арктической фракции. В гипоарктической и бореальной фракции в основном представлены виды с циркумполярным ареалом. Данные флоры рассматриваются как горные умеренно арктические. В результате анализа выявлено несомненное сходство локальных флор между собой по многим показателям, что свидетельствует о флористической целостности изученной нами территории. Наличие в составе этих флор восточных дифференциальных видов (*Anemone parviflora*, *Dodecatheon frigidum*, *Gentianella propinqua*, *Hulteniella integrifolia*, *Oxytropis boreale*, *Solidago compacta*) свидетельствует о принадлежности их к Крайневосточному округу Берингийской подпровинции Чукотской провинции Арктической флористической области.

Ключевые слова: локальные флоры, таксономический и географический анализ, Национальный парк «Берингия», юго-восток Чукотского п-ова.

Чукотский п-ов издавна привлекал внимание натуралистов и ботаников, поскольку исторически является частью «Берингии» — участка суши, соединявшей Азию и Северную Америку (Tikhomirov, Gavriljuk, 1966; Yurtsev, 1974, 1976). На его территории сохранились многочисленные свидетельства миграций растений в разных направлениях с обоих континентов. Здесь представлен комплекс видов (*Erigeron hyperboreus*, *Hulteniella integrifolia*, *Papaver walpolei*, *Podistera macounii* и др.) с узким амфиберингийским ареалом, произрастающих только на востоке Чукотского п-ова и Аляске, найдены реликтовые виды (*Populus balsamifera*, *Viburnum edule*), не обнаруженные больше нигде в России. В целом Чукотский п-ов (особенно его восточная часть) представляет собой уникальную территорию с ботанической точки зрения. В 1993 г. в Провиденском и Чукотском районах Чукотского автономного округа был образован природно-этнический парк «Берингия», изначально имеющий региональное подчинение, но с 17 января 2013 г. получивший более высокий статус — Национального парка «Берингия». Симметрично на Аляске (США) располагается Национальный парк «Bering Land



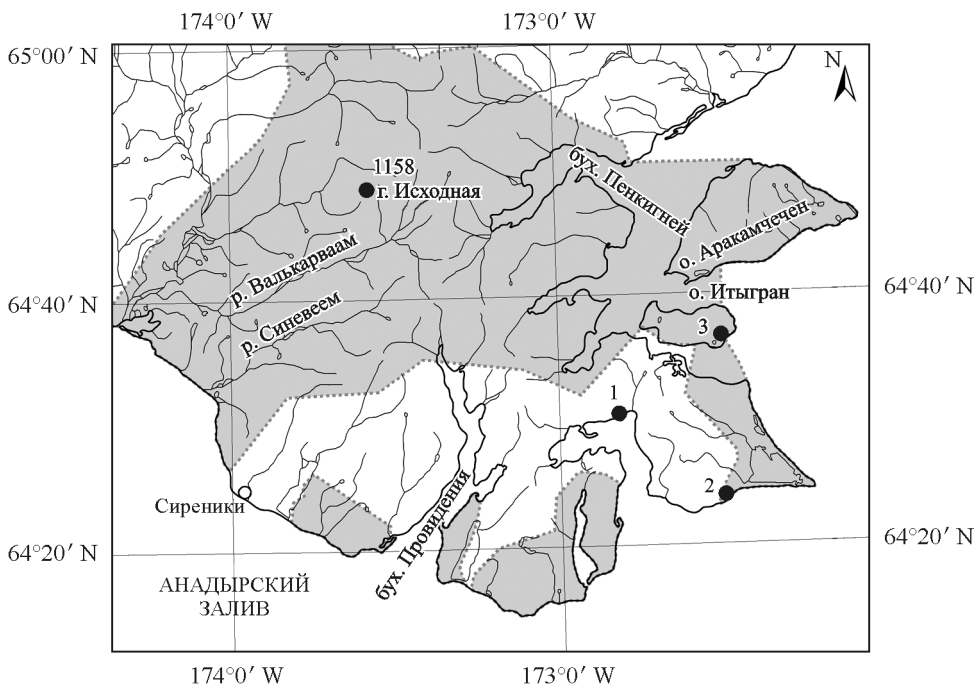


Рис. 1. Район исследования локальных флор в юго-восточной части Чукотского п-ова.

1 — окр. пос. Новое Чаплино; 2 — окр. Чаплинских ключей; 3 — о-в Итыгран. Серым цветом отмечена наиболее охраняемая территория Провиденского участка национального парка «Берингия».

Fig. 1. Area of the study of local floras in the southeastern Chukchi Peninsula.

1 — environs of Novoye Chaplino village; 2 — environs of Chaplinskiye hot springs; 3 — Itygran Island. The gray color marks the most protected area of the Providential site of the «Beringia» National Park.

Bridge». Оба парка имеют статус особо охраняемых территорий международного значения. Национальный парк «Берингия» (общая площадь 1.8 млн га) состоит из 5 отдельных участков. На территории «Провиденского» участка, расположенного в юго-восточной части Чукотского п-ова, и проводилось исследование локальных флор (рис. 1). С самого начала образования национального парка на его территории планировалось проведение не только научной работы, но и развитие туризма (Zheleznov-Chukotsky et al., 2003), предусмотреть отрицательные воздействия которого на природные комплексы и растительность достаточно сложно. По этой причине весьма целесообразна публикация данных о флоре этого района, как для дальнейшего мониторинга, так и для большего познания этого уникального региона.

В июле 2010 г. автор вместе с американскими коллегами под руководством Штеффи Икерт-Бонд (Stefanie Ickert-Bond), куратора Гербария-Музея университета Аляски (Фэрбенкс), принимала участие в проекте «Выявление эволюционных взаимоотношений у Берингийских растений», который был разработан в рамках международного проекта «Панарктическая Флора» и проекта «Национальные парки США». До начала совместных работ с американскими коллегами мы (совместно с аспиранткой БИН РАН Ю. В. Михайловой) обследовали окрестности пос. Новое Чаплино и совершили поездки на о-в Итыгран и Чаплинские горячие ключи (рис. 1).

## Характеристика района исследования

Основные физико-географические сведения можно получить из фундаментальной сводки «Север Дальнего Востока» (North., 1970), более современные — из сводки «Природные условия и ресурсы Чукотского полуострова» (Zheleznov-Chukotsky et al., 2003). Согласно последней работе, территория исследований относится к Эргувеемско-Сенявинскому физико-географическому району, включающему на юге Чукотского п-ова низкоегорье, сложенное вулканитами Охотско-Чукотского вулканогенного пояса.

**Рельеф** сильно расчленен, преимущественно низкогорный (300—700 м над ур. м.), но отдельные сопки достигают высоты до 1000 м над ур. м. Горные породы — вулканиты мелового, реже палеогенового и четвертичного возраста. Вулканиты имеют трехчленное строение: в нижней части — меловые туфы, в средней — верхнемеловые эффузивы кислого и среднего состава, в верхней — покровы палеогеновых и четвертичных базальтов. В горах имеются и выходы интрузий гранитоидов мелового периода. Из-за большой крутизны у многих сопкок осыпные склоны, а у их подножий обычны конусы осыпания, сливающиеся в пролювиальные шлейфы, на которых формируется разреженный растительный покров. Сохранились и следы последнего верхнечетвертичного оледенения в виде шлейфов ледниковых наносов — конечных морен.

Для района характерна высокая неотектоническая активность, что в сочетании с прошлыми оледенениями привело к формированию фиордов вдоль морских берегов. Тектоническая активность обусловила и образование значительного числа термоминеральных источников (самые известные — Сенявинские, Чаплинские и Кивакские) с температурой воды от 20 до 80 °С.

**Климат**<sup>1</sup> исследуемого района (North., 1970) умеренно континентальный (средняя температура января выше –32 °С), с чертами морского на побережье, что типично для Чукотского п-ова. Количество атмосферных осадков до 450—500 мм и более в год, что обусловлено циклонической активностью. Характерны летние морские туманы, особо устойчивые в узкой полосе побережий, а зимой сильные ветры и метели. Однако в долинах, защищенных от морских ветров горами, ветры ослаблены, мощный снеговой покров остается довольно рыхлым и сходит достаточно быстро. Весна обычно холодная и сырая.

Согласно последнему ботанико-географическому районированию Чукотки (Yurtsev et al., 2010), территория, где проводилось изучение локальных флор (Новое Чаплино, Чаплинские ключи, о-в Итыгран), включена в подзону северных гипоарктических тундр, соответствующих северной полосе субарктических тундр (Aleksandrova, 1971, 1977). Ранее при ботанико-географическом делении Чукотки Б. А. Юрцев (Yurtsev, 1973) эту же территорию относил к приморскому (более суровому) варианту северных гипоарктических тундр, охватывающему побережья Чукотского п-ова.

**Растительность.** В ландшафте преобладают горные тундры, где доминируют арктоальпийские и метаарктические травы и кустарнички часто простратной и подушковидной формы роста (*Androsace ochotensis*,<sup>2</sup> *Oxytropis czukotica*, *Potentilla elegans*, *Rhododendron camtschaticum* subsp. *glandulosum*, *Salix*

<sup>1</sup> Поскольку на исследуемой территории отсутствуют Полярные станции, сведения о климате, взятые из сводки «Север Дальнего Востока», носят весьма обобщенный характер.

<sup>2</sup> Латинские названия растений приведены по сводке Н. А. Секретаревой с некоторой корректировкой (Sekretareva, 2004).

*phlebophylla*, *Saxifraga eschscholtzii*, *Silene acaulis*, *S. stenophylla* и др.). Значительные площади у подножий и в нижних частях склонов гор, сложенных некарбонатными песчаниками и алевролитами, занимают дриадовые тундры. При цветении дриады (*Dryas ajanensis* subsp. *beringensis*, *D. punctata* subsp. *alaskensis*) образуют белоснежный фон в кустарничковых тундрах. На горных склонах, где много осыпей, каменистых развалов, скал, встречаются петрофиты — *Ermania parryoides*, *Papaver detritophilum* и *Chamaenerion latifolium*, обычный и на речных галечниках. Преобладают горные породы кислого состава, но на выходах основных силикатных пород и обогащенных кальцием отмечаются кальцефильные виды — *Anemone parviflora*, *Artemisia globularia*, *Hulteniella integrifolia*, *Oxytropis gorodkovii*, *Potentilla biflora*, *Saxifraga oppositifolia* subsp. *smalliana* и др. Они обычны на о-ве Итыгран, в меньшей степени характерны для Чаплинских ключей. Здесь же на вершинах и пологих склонах сопки, сложенных известняками, произрастает узкоэндемичный берингийский вид — *Artemisia senjavinensis*. В окрестностях пос. Новое Чаплино кальцефиты редки, преобладают ацидофитные сообщества.

Подножия речных террас и нагорных склонов занимают красочные тундровые луговины, образованные *Aconitum delphinifolium* subsp. *paradoxum*, *Astragalus umbellatus*, *Bistorta plumosa*, *Carex podocarpa*, *Dodecatheon frigidum*, *Hedysarum hedysaroides* subsp. *tshuktschorum*, *Solidago compacta*, *Thalictrum alpinum* и др. На о-ве Итыгран в приморских луговинах встречаются *Pedicularis pacifica* и *Chamaepericlymenum suecicum*, очень характерные для побережий Берингова пролива. Дерен весьма обычен и в окружении термальных источников (в том числе Чаплинских ключей) на некотором удалении от участков с наибольшим воздействием горячих вод. Вместе с ним в травостое доминируют *Rubus arcticus* и *Trientalis europaea*.

В ложбинах стока на склонах сопки и их шлейфов обычны сырые эвтрофные тундры. На выходах кислых пород в сообществах доминируют ацидофильные *Cardamine victoris*, *Claytonia acutifolia*, *C. sarmentosa*, *Corydalis arctica*, *Gastrolychnis apetala*, *Lagotis minor*, *Saxifraga nudicaulis*, *S. porsildiana* и др. На породах, обогащенных кальцием, и выходах карбонатных пород — кальцефильные *Carex atrofusca*, *C. fuliginosa* subsp. *misandra*, *C. membranacea*, *Eriophorum callitrix*, *Kobresia simpliciuscula* subsp. *subholarctica*, *Minuartia rossii* subsp. *elegans*, *Oxytropis mertensiana*, *Papaver macounii* subsp. *discolor*, *Puccinellia wrightii*, *Tephroseris frigida*, *T. kiellmanii* и др. В сплошном моховом покрове эвтрофных тундр везде господствует *Tomenthypnum nitens*.

Вследствие хорошей дренированности территории сильно обводненные и заболоченные местообитания редки. Сырые берега озер, рек, подножия сопки чаще всего заняты осоково-пушицевыми тундровыми низинными болотами, где обильны *Caltha arctica*, *Carex aquatilis* subsp. *stans*, *C. vaginata* subsp. *quasivaginata*, *Eriophorum russeolum* subsp. *leiocarpum*, *E. polystachion*, *Luzula wahlenbergii*, *Petasites frigidus*, *Rumex arcticus*.

В местах долгого залеживания снега у подножий нагорных и речных террас, в понижениях рельефа на склонах сопки, в горных распадках широко представлены различные нивальные тундры. В зависимости от мощности снежного покрова и скорости его схода нивальные местообитания подразделяют на мега- и макрохионные (Balandin, Razzhivin, 1980; Razzhivin, 1984). Для первых характерны хионофитные тундры, слагаемые видами (*Minuartia biflora*, *Ranunculus nivalis*, *R. pygmaeus*, *R. sulphureus*, *Phippsia algida*, *Saxifraga hyperborea*, *Sibbaldia procumbens*), приспособленными для мест позднего схода снега. Для вторых — ге-

михионофитные тундры (Yurtsev, 1974), слагаемые видами (*Epilobium alpinum*, *Oxyria digyna*, *Parnassia kotzebuei*, *Primula tschuktschorum*, *Salix polaris*, *S. reticulata* и др.), обычными и для сырых тундровых луговин. На выходах карбонатных пород в нивальных сообществах доминируют кальцефильные *Dryas integrifolia*, *Hulteniella integrifolia*, *Potentilla biflora*, *Salix rotundifolia*, *Saxifraga oppositifolia* subsp. *smalliana*. Понижения на склонах сопок часто заняты кассиопеевыми тундрами. Помимо основного доминанта — *Cassiope tetragona* — в сообществах обильны *Acomastylis rossii*, *Anemone sibirica*, *Artemisia arctica* subsp. *ehrendorferi*, *Pyrola rotundifolia* и др. На выходах кислых горных пород там же встречаются красочные рододендрово-филлодоциевые (*Phyllodoce caerulea*, *Rhododendron camtschaticum* subsp. *glandulosum*) тундры, где обильны *Diphasiastrum alpinum* и *Loiseleuria procumbens*.

Вдоль морских побережий распространена галофитная растительность. В зависимости от степени засоления и дренированности субстрата выделяется несколько типов сообществ. Песчано-галечные береговые валы заняты монодоминантными зарослями *Leymus villosissimus*. За валами на сухих галечных косах развиты мало сомкнутые группировки из *Carex glareosa*, *Cochlearia arctica*, *C. groenlandica*, *Honckenya peploides* subsp. *diffusa*, *Mertensia maritima*, реже — *Lathyrus japonicus* subsp. *pubescens*, *Salix ovalifolia*, *Senecio pseudoarnica*. На приморских лугах нередок дудник (*Angelica gmelenii*), который образует обширные заросли и вблизи Чаплинских ключей, поскольку устойчив к засолению субстрата. На илистых, более низких участках приморских кос, периодически заливаемых солеными водами, развиты злаково-осоковые сообщества с галофильными травами, где доминируют *Calamagrostis deschampsiioides*, *Carex subspathacea*, *Dupontia psilosantha*, *Puccinellia phryganodes*, *Stellaria humifusa*, обильно и галофильное разнотравье — *Arctanthemum hultenii*, *Montia fontana*, *Potentilla egedii*, *Primula borealis*. На приморских скалах произрастает *Potentilla fragiformis*.

Значительно меньшую площадь занимают равнинные тундры в межгорных впадинах и на надпойменных террасах горных долин. Для них характерны сырые кустарничково-пушицевые моховые кочкарные тундры. Основными доминантами помимо *Eiophorum vaginatum* и *Carex lugens* являются гипоарктические кустарники (*Betula exilis*, *Salix pulchra*) и кустарнички (*Empetrum subcholarcticum*, *Ledum palustre* subsp. *decumbens*, *Vaccinium uliginosum* subsp. *microphyllum*, *V. vitis-idaea* subsp. *minus*). Травы — *Rubus chamaemorus*, *Polygonum tripterocarpon* — менее обильны и приурочены к микроповышениям. Однако по сравнению с южным вариантом северных гипоарктических тундр кочкарных тундр здесь становится меньше, их состав обедняется, уменьшается обилие гипоарктических кустарников.

В долинах горных рек встречаются гемипростратные ивы (*Salix alaxensis*, *S. glauca*, *S. lanata* subsp. *richardsoniana*, *S. pulchra*). Однако они не образуют зарослей или сомкнутых сообществ по сравнению с удаленными от побережья районами, где кустарниковые ивы (Sekretareva, 1990, 1991, 1992), а в бухте Пенкигней и *Alnus fruticosa* (Sekretareva, 1999), преобладают в ландшафте.

Своеобразна растительность и района Чаплинских горячих ключей. В результате отепляющего действия источников в периферийной зоне выхода ключей обычны бореальные и гипоарктические виды: на луговинах — *Hierochloe odorata* subsp. *arctica*, *Galium boreale*, *Luzula parviflora* subsp. *melanocarpa*, *Moehringia lateriflora*, *Trientalis europaea*; на небольших болотцах — *Athyrium cyclosorum*, *Eleocharis uniglumis*, *Epilobium hornemannii*, *Galium brandegei*. Вдоль теплых ручьев нередко встречаются *Agrostis scabra*, *Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa*,

*Juncus haenkei* и приморский галофит *Carex gmelinii*, что связано с засолением грунтов.

В отличие от континентальных районов Чукотки, в растительности района исследования широко представлены нивальные и луговинные тундры, а в сообществах заметно выше доля океанического элемента флоры, что напрямую связано с приморским климатом.

### Материал и методика

Для анализа взяты локальные флоры: «Новое Чаплино», «Чаплинские ключи», «Итыгран», изучение которых проводилось методом конкретных флор А. И. Толмачева (рис. 1). Списки видов составлены с учетом полевых записей автора 2010 г., дополнены литературными источниками (Tikhomirov, Gavrilyuk, 1966; Yurtsev et al., 1973, 1975a, b) и данными гербарных сборов, хранящихся в фондах Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE).

Все изученные локальные флоры расположены в юго-восточной части Чукотского п-ова на территории «Провиденского» участка Национального парка «Берингия». Этот район неоднократно посещался многими ботаниками, в том числе и сотрудниками Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН. Начало планомерного обследования положили Б. А. Тихомиров и В. А. Гаврилюк с изучения Чаплинских горячих ключей в 1956—1957 гг. (Tikhomirov, 1957; Tikhomirov, Gavrilyuk, 1966). Позднее их посещали и другие сотрудники лаборатории Растительности Крайнего Севера БИН РАН: в 1969 г. — А. А. Коробков, О. М. Афонина, А. В. Галанин, в 1996 г. — А. Е. Катенин, не считая кратковременных экскурсионных и научных поездок других исследователей. В 1972 г. флору о-ва Итыгран изучал Б. А. Юрцев совместно с В. Ю. Разживиным и автором данной публикации (оба тогда студенты Ленинградского университета). Результаты исследований отражены в сводке «Арктическая флора» (Flora Arctica., 1960—1987), но полные списки локальных флор так и не были опубликованы.

### Характеристика и сравнение локальных флор

Сводный список 3 локальных флор включает 367 видов, из которых 40 представлены одним, а 4 — двумя подвидами (всего 371 таксон), относящихся к 148 родам и 50 семействам (табл. 1). Число видов в локальных флорах варьирует от 203 до 330 таксонов. Более 46 % таксонов являются общими для всех локальных флор, около 27 % таксонов отмечено только в одной какой-либо флоре. Сопоставление локальных флор показало как их сходство, так и некоторые различия, связанные с экологическими, но, в большей степени, эдафическими и литологическими факторами, определяющими их видовое разнообразие.

«Новое Чаплино»<sup>3</sup> (64°30' с. ш., 172°54' з. д.; рис. 2 — см. вклейку) — занимает территорию окрестностей пос. Новое Чаплино, основанного в 1958 г. после переселения с побережья сюда жителей старинного эскимосского поселения Чаплино. Поселок расположен на северном берегу бухты Ткачен Берингова моря в 25 км к северо-востоку от районного центра пос. Провидения, с которым он связан грунтовой дорогой.

<sup>3</sup> В скобках приведено название локальных флор.

ТАБЛИЦА 1

Список сосудистых растений локальных флор юго-востока Чукотского п-ова  
 TABLE 1. Check-list of the vascular plants of the local floras of the south-eastern part  
 of Chukotka Peninsula

Название вида Species name	Регио- нальная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Woodsiaceae</i>						
<i>Woodsia glabella</i> R. Br.	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>W. ilvensis</i> (L.) R. Br.	+			+	АБ-М	Ц
<i>Athyriaceae</i>						
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	+	+	+	+	АБ-М	КСМ
<i>Athyrium cyclosorum</i> (Rupr.) Maxon	+		+		ГА	ОЧ-ЗА
<i>Dryopteridaceae</i>						
<i>Dryopteris fragrans</i> (L.) Schott	+		+		ГА-М	Ц
<i>Botrychiaceae</i>						
<i>Botrychium lunaria</i> (L.) Sw.	+		+		ПJI	КСМ
<i>Equisetaceae</i>						
<i>Equisetum arvense</i> L. subsp. <i>boreale</i> (Bong.) Tolm.	+	+	+	+	ГА	Ц
<i>E. pratense</i> Ehrh.	+	+		+	АБ	Ц
<i>E. scirpoides</i> Michx.	+		+	+	АБ	Ц
<i>E. variegatum</i> Schleich. ex Web. et Mohr	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>Huperziaceae</i>						
<i>Huperzia arctica</i> (Tolm.) Sipl.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Lycopodiaceae</i>						
<i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Lycopodium annotinum</i> L. subsp. <i>pungens</i> (Desv.) Hult.	+	+	+		ГА-М	Ц
<i>L. clavatum</i> L. subsp. <i>monostachyon</i> (Grev. et Hook.) Selander	+	+			ГА-М	Ц
<i>Selaginellaceae</i>						
<i>Selaginella rupestris</i> (L.) Spring	+		+	+	АБ-М	ВС-ЗА
<i>Potamogetonaceae</i>						
<i>Potamogeton borealis</i> Rafin.	+			+	ПJI	С-АМ
<i>Juncaginaceae</i>						
<i>Triglochin palustre</i> L.	+			+	ПJI	КСМ

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Poaceae</i>						
<i>Hierochloë alpina</i> (Sw.) Roem. et Schult.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>H. odorata</i> (L.) Beauv. subsp. <i>arctica</i> (C. Presl) Tzvel.	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>Alopecurus alpinus</i> Smith subsp. <i>borealis</i> (Trin.) Jurtz.	+		+		А	Ц
<i>Arctagrostis arundinacea</i> (Trin.) Beal	+	+	+	+	ГА-М	С-ЗА
<i>A. latifolia</i> (R. Br.) Griseb.	+	+	+	+	МА	Ц
<i>Agrostis scabra</i> Willd.	+		+		Б	ОЧ-АМ
* <i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	з		з		Б	ЕАЗ
<i>Calamagrostis arctica</i> Vasey	+		+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>C. deschampsoides</i> Trin.	+	+	+	+	ГА	Ц
<i>C. lapponica</i> (Wahlenb.) C. Hartm.	+		+		ГА-М	Ц
<i>C. purpurea</i> (Trin.) Trin.	+		+	+	АБ	ЕАЗ-ЗА
<i>Deschampsia borealis</i> (Trautv.) Roshev.	+	+	+	+	А	С-АМ
<i>D. sukatschewii</i> (Popl.) Roshev.	+		+	+	АБ	С-ЗА
<i>Trisetum spicatum</i> (L.) K. Richt.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Poa alpigena</i> (Blytt) Lindm. s. 1.	+	+	+	+	А	Ц
<i>P. arctica</i> R. Br.	+	+	+	+	А	Ц
<i>P. glauca</i> Vahl	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>P. malacantha</i> Kom.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>P. paucispicula</i> Scribn. et Merr.	+	+	+	+	МА	ВС-ЗА
<i>P. pratensis</i> L.	+		+		АБ	Ц
<i>P. pseudoabbreviata</i> Roshev.	+		+		МА	ВС-ЗА
<i>Dupontia fisheri</i> R. Br.	+		+		А	Ц
<i>Dupontia psilosantha</i> Rupr.	+		+	+	А	Ц
× <i>Arctodupontia scleroclada</i> (Rupr.) Tzvel.	+			+	А	Ц
<i>Phippsia algida</i> (Soland.) R. Br.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Puccinellia phryganodes</i> (Trin.) Scribn. et Merr. s. 1.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Puccinellia tenella</i> (Lange) Holmb.	+	+	+	+	А	Ц
<i>P. wrightii</i> (Scribn. et Merr.) Tzvel.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>Festuca altaica</i> Trin.	+	+	+	+	ГА-М	С-ЗА
<i>F. baffinensis</i> Polun.	+			+	А	Ч-АМ-ЕВР
<i>F. brachyphylla</i> Schult. et Schult. fil.	+	+	+	+	АЛ	Ц

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Festuca brevissima</i> Jurtz. s. l.	+	+			МА	ОЧ-ЗА
<i>F. rubra</i> L. subsp. <i>arctica</i> (Hack.) Govor.	+		+		ГА-М	Ц
<i>F. viviparoidea</i> Krajina et Pavlick	+	+		+	МА	Ц
<i>Bromopsis pumpelliana</i> (Scribn.) Holub s. l.	+		+		АБ	С-ЗА
<i>Elymus kronokensis</i> (Kom.) Tzvel. var. <i>borealis</i> (Turcz.) Tzvel.	+			+	ГА-М	ЕАЗ-ЗА
<i>Leymus interior</i> (Hult.) Tzvel.	+	+	+	+	ГА	ВС
<i>L. villosissimus</i> (Scribn.) Tzvel.	+	+	+	+	ГА	ВС-АМ
<i>Cyperaceae</i>						
<i>Eriophorum brachyantherum</i> Trautv. et C. A. Mey.	+			+	ГА-М	Ц
<i>E. callitrix</i> Cham. ex C. A. Mey.	+	+	+	+	А	С-АМ
<i>E. × medium</i> Anderss.	+			+	ГА	Ц
<i>E. polystachion</i> L.	+	+	+	+	АБ	Ц
<i>E. russeolum</i> Fries subsp. <i>leiocarpum</i> Novossel.	+	+	+	+	ГА	ВС-АМ
<i>E. scheuchzeri</i> Hoppe subsp. <i>arcticum</i> Novossel.	+	+	+		А	Ц
<i>E. triste</i> (Th. Fries) Hadac et A. Löve	+	+	+	+	А	Ц
<i>E. vaginatum</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Eleocharis uniglumis</i> (Link) Schult.	+		+		Б	Ц
<i>Kobresia simpliciuscula</i> (Wahlenb.) Mackenz. subsp. <i>subholarctica</i> Egor.	+		+	+	АЛ	С-АМ
<i>Carex aquatilis</i> Wahlenb. subsp. <i>stans</i> (Drej.) Hult.	+	+	+	+	МА	Ц
<i>C. atrofusca</i> Schkuhr	+		+	+	АЛ	Ц
<i>C. eleusinoides</i> Turcz. ex Kunth	+		+		ГА-М	ВС
<i>C. fuliginosa</i> Schkur subsp. <i>misandra</i> (R. Br.) Nyman	+	+	+	+	МА	Ц
<i>C. fuscidula</i> V. Krecz. ex Egor.	+		+	+	ГА-М	С-АМ
<i>C. glacialis</i> Mackenz.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>C. glareosa</i> Wahlenb.	+	+	+	+	ГА	Ц
<i>C. gmelinii</i> Hook. et Arn.	+		+		Б	ОЧ-ЗА
<i>C. gynocrates</i> Wormsk.	+		+	+	АБ	ВС-АМ
<i>C. lachenalii</i> Schkuhr.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>C. ledebouriana</i> C. A. Mey. ex Trev.	+		+		АЛ	С



ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Игггран Igggran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>C. lugens</i> H. T. Holm	+	+	+	+	МА	ВС-ЗА
<i>C. lyngbyei</i> Hornem. subsp. <i>cryptocarpa</i> (C. A. Mey.) Hult.	+		+		Б	АО
<i>C. melanocarpa</i> Cham. ex Trautv.	+			+	ГА-М	С
<i>C. membranacea</i> Hook.	+		+	+	А	Ч-АМ
<i>C. micropoda</i> C. A. Mey.	+		+		АЛ	ОЧ-ЗА
<i>C. nesophila</i> H. T. Holm	+	+	+	+	МА	Ч-ЗА
<i>C. norvegica</i> Retz.	+		+		ГА-М	Ц
<i>C. podocarpa</i> R. Br.	+	+	+	+	ГА-М	ВС-ЗА
<i>C. rariflora</i> (Wahlenb.) Smith	+		+	+	А	Ц
<i>C. rotundata</i> Wahlenb.	+		+		ГА-М	Ц
<i>C. rupestris</i> All.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>C. saxatilis</i> L. subsp. <i>laxa</i> (Trautv.) Kalela	+		+	+	ГА-М	С-АМ
<i>C. scirpoidea</i> Michx.	+		+	+	ГА	ОЧ-АМ
<i>C. subspathacea</i> Wormsk. ex Hornem.	+	+	+	+	ГА	Ц
<i>C. ursina</i> Dew.	+			+	А	Ц
<i>C. vaginata</i> Tausch subsp. <i>quasivaginata</i> (Clarke) Malysch.	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>C. williamsii</i> Britt.	+			+	ГА-М	С-АМ
<i>Juncaceae</i>						
<i>Juncus ambiguus</i> Guss. var. <i>osso-raicus</i> (Novik.) Novik.	+		+		Б	ЕАЗ
<i>J. biglumis</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>J. castaneus</i> Smith	+		+	+	МА	Ц
<i>J. filiformis</i> L.	+		+		Б	Ц
<i>J. haenkei</i> E. Mey.	+		+		Б	ОЧ-ЗА
<i>J. leucochlamys</i> Zing. ex V. Krecz. subsp. <i>borealis</i> (Tolm.) Novik.	+		+		ГА-М	ВС-ЗА
<i>J. triglumis</i> L. s. l.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>Luzula beringensis</i> Tolm.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>L. confusa</i> Lindb.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>L. multiflora</i> (Retz.) Lej. subsp. <i>kjel-lmaniana</i> (Miaybe et Kudo) Tolm.	+		+	+	ГА	ВС-ЗА
<i>L. nivalis</i> (Laest.) Spreng.	+	+	+	+	А	Ц
<i>L. parviflora</i> (Ehrh.) Desv. subsp. <i>melanocarpa</i> (Michx.) Tolm.	+		+		ГА	ОЧ-АМ
<i>L. tundricola</i> Gorodk. ex V. Vassil.	+	+	+	+	МА	С-ЗА

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итугран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Luzula unalaschkensis</i> (Buchenau) Satake	+	+	+	+	ГА	ОЧ-ЗА
<i>L. wahlenbergii</i> Rupr.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Melanthiaceae</i>						
<i>Tofieldia coccinea</i> Richards.	+	+	+	+	АЛ	С-АМ
<i>T. pusilla</i> (Michx.) Pers.	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>Veratrum oxysepalum</i> Turcz.	+		+		АБ	ВС-ЗА
<i>Liliaceae</i>						
<i>Lloydia serotina</i> (L.) Reichenb.	+	+	+	+	АЛ	ЕА3-ЗА
<i>Orchidaceae</i>						
<i>Coeloglossum viride</i> (L.) C. Hartm.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Salicaceae</i>						
<i>Salix alaxensis</i> Cov.	+	+		+	ГА-М	ВС-АМ
<i>S. arctica</i> Pall. subsp. <i>crassijulis</i> (Trautv.) A. Skvorts.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>S. chamissonis</i> Anderss.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>S. fuscescens</i> Anderss.	+	+	+	+	АБ	ВС-АМ
<i>S. glauca</i> L.	+	+			ГА-М	Ц
<i>S. lanata</i> L. subsp. <i>richardsonii</i> (Hook.) A. Skvorts.	+	+	+	+	ГА	ВС-АМ
<i>S. ovalifolia</i> Trautv. s. l.	+	+	+	+	ГА	Ч-ЗА
<i>S. phlebophylla</i> Anderss.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>S. polaris</i> Wahlenb.	+	+	+	+	МА	ЕА3-ЗА
<i>S. pulchra</i> Cham.	+	+	+	+	ГА	С-ЗА
<i>S. reticulata</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>S. rotundifolia</i> Trautv.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>S. sphenophylla</i> A. Skvorts.	+	+	+		МА	ВС-ЗА
<i>Betulaceae</i>						
<i>Betula nana</i> L. subsp. <i>exilis</i> (Sukacz.) Hult.	+	+	+	+	АБ	ВС-ЗА
<i>Polygonaceae</i>						
<i>Oxyria digyna</i> (L.) Hill	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Rumex arcticus</i> Trautv.	+	+	+	+	А	С-ЗА
<i>R. beringensis</i> Jurtz. et Petrovsky	+		+		А	Ч-ЗА
<i>Koenigia islandica</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Aconogonon tripterocarpum</i> (A. Gray) Hara	+	+	+	+	ГА	ВС

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Bistorta plumosa</i> (Small) D. Löve	+	+	+	+	МА	ВС-ЗА
<i>B. vivipara</i> (L.) S. F. Gray	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Portulacaceae</i>						
<i>Claytonia acutifolia</i> Pall. ex Schult.	+	+	+	+	МА	ВС
<i>C. eschscholtzii</i> Cham.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>C. sarmentosa</i> C. A. Mey.	+	+	+		МА	ОЧ-ЗА
<i>C. tuberosa</i> Pall. ex Schult.	+		+		ГА	ВС-ЗА
<i>Montia fontana</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Caryophyllaceae</i>						
<i>Stellaria calycantha</i> (Ledeb.) Bong.	+		+		ГА	Ц
<i>S. ciliatosepala</i> Trautv.	+	+	+	+	ГА	С-ЗА
<i>S. crassifolia</i> Ehrh.	+		+		АБ	Ц
<i>S. edwardsii</i> R. Br.	+	+	+		А	Ц
<i>S. humifusa</i> Rottb.	+	+	+	+	ГА	Ц
<i>S. peduncularis</i> Bunge	+		+		ГА-М	ЕАЗ
<i>S. umbellata</i> Turcz. ex Kar. et Kir.	+			+	АЛ	АЗ-ЗА
* <i>Cerastium arvense</i> L.	з		з		ПЛ	Ц
<i>C. beeringianum</i> Cham. et Schlecht. s. str.	+		+	+	ГА	С-ЗА
<i>C. beeringianum</i> Cham. et Schlecht. subsp. <i>bialynickii</i> (Tolm.) Tolm.	+		+		А	С-ЗА
<i>C. jenisejense</i> Hult.	+		+	+	ГА-М	ЕАЗ-ЗА
<i>Sagina intermedia</i> Fenzl	+	+	+	+	А	Ц
<i>Minuartia arctica</i> (Stev. ex Ser.) Graebn.	+	+	+	+	АЛ	С-ЗА
<i>M. biflora</i> (L.) Schinz et Thell.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>M. macrocarpa</i> (Pursh) Ostenf.	+	+	+	+	АЛ	С-ЗА
<i>M. obtusiloba</i> (Rydb.) House	+	+	+	+	АЛ	Ч-ЗА
<i>M. rossii</i> (R. Br.) Graebn. subsp. <i>elegans</i> (Cham. et Schlecht.) Rebr.	+			+	А	Ч-ЗА
<i>M. rubella</i> (Wahlenb.) Hiern	+	+	+	+	МА	Ц
<i>M. stricta</i> (Sw.) Hiern	+		+		ГА-М	Ц
<i>Honckenya peploides</i> (L.) Ehrh. subsp. <i>diffusa</i> (Hornem.) Hult.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Moehringia lateriflora</i> (L.) Fenzl	+		+		АБ	Ц
<i>Wilhelmsia physodes</i> (Ser.) McNeill	+	+	+	+	ГА	ВС-ЗА
<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	+	+	+	+	АЛ	Ч-АМ-ЕВР
<i>S. stenophylla</i> Ledeb.	+	+	+	+	МА	ВС

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Gastrolychnis apetala</i> (L.) Tolm. et Kozhancz.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>G. involocrata</i> (Cham. et Schlecht.) A. et D. Löve	+			+	А	Ц
<i>G. macrosperma</i> (A. Pors.) Tolm. et Kozhancz.	+	+	+		МА	Ч-ЗА
<i>Ranunculaceae</i>						
<i>Caltha arctica</i> R. Br.	+	+	+	+	А	С-ЗА
<i>Delphinium chamissonis</i> G. Pritz. ex Walp.	+	+	+	+	МА	ВС-ЗА
<i>Aconitum delphinifolium</i> DC. subsp. <i>paradoxum</i> (Reichenb.) Hult.	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>Anemone parviflora</i> Michx.	+	+	+	+	ГА-М	Ч-АМ
<i>A. richardsonii</i> Hook.	+	+	+	+	ГА	ВС-АМ
<i>A. sibirica</i> L.	+		+	+	АЛ	С-ЗА
<i>Oxygraphis glacialis</i> (Fisch.) Bunge	+		+		АЛ	АЗ-ЗА
<i>Ranunculus hyperboreus</i> Rottb. s. str.	+		+	+	А	Ц
<i>R. hyperboreus</i> Rottb. subsp. <i>tricornatus</i> (Rupr.) A. et D. Löve	+			+	А	ЕАЗ
<i>R. lapponicus</i> L.	+		+		АБ	Ц
<i>R. nivalis</i> L.	+	+	+	+	А	Ц
<i>R. pygmaeus</i> Wahlenb.	+	+	+	+	А	Ц
<i>R. sulphureus</i> C. J. Phipps	+	+	+	+	А	Ц
* <i>R. repens</i> L.	з		з		Б	ЕАЗ
<i>Thalictrum alpinum</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Papaveraceae</i>						
<i>Papaver detritophilum</i> Petrovsky	+	+	+	+	А	Ч
<i>P. macounii</i> Greene subsp. <i>discolor</i> (Hult.) Randel	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>Fumariaceae</i>						
<i>Corydalis arctica</i> M. Pop.	+	+	+	+	МА	ВС-ЗА
<i>Brassicaceae</i>						
<i>Eutrema edwardsii</i> R. Br.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>Braya purpurascens</i> (R. Br.) Bunge	+		+	+	А	Ц
<i>Ermania parryoides</i> (Cham.) Botsch.	+	+	+		МА	ОЧ
<i>Barbarea orthoceras</i> Ledeb.	+		+		Б	С-АМ

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>*Descurainia sophioides</i> (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz	3			3	ГА	С-3А
<i>*Rorippa palustris</i> (L.) Bess.	3	3			ПЛ	Ц
<i>Cardamine bellidifolia</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>C. digitata</i> Richards.	+	+	+	+	А	Ч-АМ
<i>C. hyperborea</i> O. E. Schulz	+	+	+	+	А	Ч
<i>C. microphylla</i> Adams	+	+	+	+	МА	С-3А
<i>C. pratensis</i> L. subsp. <i>angustifolia</i> (Hook.) O. E. Schulz	+		+	+	ГА	Ц
<i>C. victoris</i> N. Busch	+	+	+	+	МА	ОЧ
<i>Cardaminopsis lyrata</i> (L.) Hiit.	+		+		ГА	ОЧ-3А
<i>Parrya nudicaulis</i> (L.) Regel s. str.	+	+	+	+	МА	С-3А
<i>P. nudicaulis</i> (L.) Regel subsp. <i>septentrionalis</i> Hult.	+			+	А	Ч-3А
<i>Draba borealis</i> DC.	+	+			ГА	ОЧ-3А
<i>D. cinerea</i> Adams	+		+		ГА-М	Ц
<i>D. chamissonis</i> G. Don fil.	+	+	+		МА	ВС-3А
<i>D. eschscholtzii</i> Pohle ex N. Busch	+	+	+	+	А	Ч
<i>D. fladnizensis</i> Wulf.	+	+	+		АЛ	Ц
<i>D. hirta</i> L.	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>D. juvenilis</i> Kom.	+	+	+	+	ГА	ВС-3А
<i>D. nivalis</i> Liljebl.	+	+	+	+	А	Ц
<i>D. palanderiana</i> Kjellm.	+			+	А	ВС-3А
<i>D. pilosa</i> DC.	+		+		А	С-3А
<i>D. pseudopilosa</i> Pohle	+	+	+	+	А	С-3А
<i>D. stenopetala</i> Trautv.	+	+	+		А	ВС-3А
<i>D. tschuktschorum</i> Trautv.	+	+	+	+	А	Ч
<i>Cochlearia arctica</i> Schlecht. ex DC.	+	+	+	+	А	Ц
<i>C. groenlandica</i> L.	+	+	+	+	А	Ц
<i>Crassulaceae</i>						
<i>Rhodiola integrifolia</i> Rafin.	+	+	+	+	ГА-М	ОЧ-3А
<i>Parnassiaceae</i>						
<i>Parnassia kotzebuei</i> Cham. et Schlecht.	+	+	+	+	А	Ч-АМ
<i>P. palustris</i> L. subsp. <i>neogaea</i> (Fern.) Hult.	+			+	ГА-М	Ц
<i>Saxifragaceae</i>						
<i>Saxifraga arctolitoralis</i> Jurtz. et Petrovsky	+	+	+	+	А	Ч

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Saxifraga bracteata</i> D. Don	+		+		АБ	ОЧ-3А
<i>S. calycina</i> Sternb.	+		+	+	МА	Ч-3А
<i>S. cernua</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>S. cespitosa</i> L.	+			+	АЛ	Ц
<i>S. davurica</i> Willd.	+		+		МА	ВС
<i>S. eschschoitzii</i> Sternb.	+	+	+	+	А	Ч-3А
<i>S. firma</i> Litv. ex Losinsk.	+	+	+	+	МА	ВС-3А
<i>S. foliolosa</i> R. Br.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>S. hieracifolia</i> Waldst. et Kit. subsp. <i>longifolia</i> (Engl. et Irmsch.) Jurtz. et Petrovsky	+	+	+	+	А	Ч-3А
<i>S. hirculus</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>S. hyperborea</i> R. Br.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>S. nelsoniana</i> D. Don	+	+	+	+	МА	С-3А
<i>S. nivalis</i> L.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>S. nudicaulis</i> D. Don	+	+	+		АЛ	ВС-3А
<i>S. oppositifolia</i> L. subsp. <i>smalliana</i> (Engl. et Irmsch.) Hult.	+		+	+	А	Ч-АМ
<i>S. porsildiana</i> (Calder et Savile) Jurtz. et Petrovsky	+	+	+		МА	Ч-3А
<i>S. serpyllifolia</i> Pursh	+		+		МА	ВС-3А
<i>S. setigera</i> Pursh	+		+	+	АЛ	С-3А
<i>S. tenuis</i> (Wahlenb.) H. Smith	+	+	+		АЛ	Ц
<i>Chrysosplenium tetrandrum</i> (Lund ex Malmgr.) Th. Fries	+	+	+	+	А	Ц
<i>Rosaceae</i>						
<i>Spiraea beauverdiana</i> Schneid.	+	+	+		ГА-М	ВС-3А
<i>Rubus arcticus</i> L.	+		+		АБ	ЕА3-3А
<i>R. stellatus</i> Smith	+		+		ГА	Ч-3А
<i>R. chamaemorus</i> L.	+	+	+	+	АБ	Ц
<i>Pentaphylloides fruticosa</i> (L.) O. Schwarz	+			+	АБ-М	Ц
<i>Comarum palustre</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Potentilla biflora</i> Willd. ex Schlecht.	+	+	+	+	АЛ	А3-3А
<i>P. egedii</i> Wormsk. s. l.	+		+	+	ГА	Ц
<i>P. elegans</i> Cham. et Schlecht.	+	+	+		АЛ	ВС-3А
<i>P. fragiformis</i> Willd. ex Schlecht.	+		+	+	АБ	ОЧ-3А
<i>P. hyparctica</i> Malte s. str.	+	+	+	+	А	Ц

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>P. hyparctica</i> Malte subsp. <i>nivicola</i> Jurtz. et Petrovsky	+	+	+	+	МА	ОЧ
<i>P. subvahliana</i> Jurtz.	+		+	+	А	ВС-АМ
<i>P. villosula</i> Jurtz.	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>Sibbaldia procumbens</i> L.	+	+	+		АЛ	Ц
<i>Acomastylis rossii</i> (R. Br.) Greene	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>Novosieversia glacialis</i> (Adams) F. Bolle	+	+	+	+	МА	С-ЗА
<i>Dryas ajanensis</i> Juz. subsp. <i>beringensis</i> Jurtz.	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>D. chamissonis</i> Spreng ex Jurtz.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>D. incisa</i> Juz.	+		+	+	АЛ	ВС-ЗА
<i>D. integrifolia</i> Vahl	+		+	+	МА	Ч-АМ
<i>D. punctata</i> Juz. subsp. <i>alaskensis</i> (A. Pors.) Jurtz.	+	+	+	+	МА	Ч-ЗА
<i>Fabaceae</i>						
<i>Astragalus alpinus</i> L.	+	+		+	АЛ	Ц
<i>A. tugarinovii</i> Basil.	+			+	ГА	ВС-ЗА
<i>A. umbellatus</i> Bunge	+		+	+	МА	С-ЗА
<i>Oxytropis borealis</i> DC.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>O. czukotica</i> Jurtz.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>O. gorodkovii</i> Jurtz.	+		+	+	А	Ч-ЗА
<i>O. maydelliana</i> Trautv.	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>O. mertensiana</i> Turcz.	+			+	А	С-ЗА
<i>O. semiglobosa</i> Jurtz.	+			+	МА	ВС
<i>Hedysarum hedysaroides</i> (L.) Schinz et Thell. subsp. <i>tschuktschorum</i> Jurtz.	+	+	+	+	МА	Ч-ЗА
<i>Lathyrus japonicus</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i> Korobkov	+		+		АБ	АО
<i>Callitrichaceae</i>						
<i>Callitriche palustris</i> L.	+		+		ПЛ	КСМ
<i>Empetraceae</i>						
<i>Empetrum subholarcticum</i> V. Vassil.	+	+	+	+	ГА-М	С-ЗА
<i>Violaceae</i>						
<i>Viola epipsiloides</i> A. et D. Löve	+	+	+	+	АБ-М	Ц
<i>V. langsdorffii</i> Fisch. ex Ging.	+		+		ГА-М	ОЧ-ЗА

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Onagraceae</i>						
<i>Epilobium alpinum</i> L.	+		+	+	АЛ	Ц
<i>E. davuricum</i> Fisch. ex Hornem.	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>E. hornemannii</i> Reichenb.	+		+	+	ГА	АО
<i>E. palustre</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	+	з	+	+	АБ-М	Ц
<i>C. latifolium</i> (L.) Th. Fries et Lange	+	+	+	+	ГА-М	С-АМ
<i>Hippuridaceae</i>						
<i>Hippuris</i> × <i>lanceolata</i> Retz.	+		+	+	АБ	Ц
<i>H. vulgaris</i> L.	+		+	+	ПЛ	Ц
<i>Apiaceae</i>						
<i>Podistera macounii</i> (Coul. et Rose) Math. et Const.	+		+		МА	Ч-ЗА
<i>Angelica gmelinii</i> (DC.) M. Pimen.	+	+	+	+	АБ	АО
<i>Cornaceae</i>						
<i>Chamaeperichlymenum suecicum</i> (L.) Aschers. et Graebn.	+		+	+	ГА	АО
<i>Pyrolaceae</i>						
<i>Pyrola rotundifolia</i> L. s. l.	+	+	+	+	АБ-М	Ц
<i>P. minor</i> L.	+		+	+	АБ	Ц
<i>Ericaceae</i>						
<i>Ledum palustre</i> L. subsp. <i>decumbens</i> (Ait.) Hult.	+	+	+	+	ГА-М	С-АМ
<i>Rhododendron camtschaticum</i> Pall. subsp. <i>glandulosum</i> (Standl.) Hult.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>Loiseleuria procumbens</i> (L.) Desv.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Phyllodoce caerulea</i> (L.) Bab.	+	+	+	+	АЛ	Ц
<i>Cassiope tetragona</i> (L.) D. Don	+	+	+	+	МА	Ц
<i>Andromeda polifolia</i> L. subsp. <i>pumila</i> V. Vinogradova	+	+	+		ГА-М	Ц
<i>Arctous alpina</i> (L.) Niedenzu	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>A. erythrocarpa</i> Small	+		+	+	АБ-М	ВС-АМ
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. subsp. <i>microphyllum</i> Lange	+	+	+	+	ГА-М	Ц
<i>V. vitis-idaea</i> L. subsp. <i>minus</i> (Lodd.) Hult.	+	+	+	+	ГА-М	Ц



ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	+		+		АБ	Ц
<i>Diapensiaceae</i>						
<i>Diapensia obovata</i> (Fr. Schmidt) Nakai	+	+	+	+	АЛ	ВС-3А
<i>Primulaceae</i>						
<i>Primula borealis</i> Duby	+	+	+	+	А	ВС-3А
<i>P. pumila</i> (Ledeb.) Pax (= <i>P. tschuktschorum</i> Kjellm.)	+	+	+	+	А	Ч-3А
<i>Androsace chamaejasme</i> Wulf. subsp. <i>arctisibirica</i> Korobkov	+		+	+	А	С-3А
<i>A. ochotensis</i> Willd. ex Roem. et Schult.	+	+	+	+	МА	ВС-3А
<i>Trientalis europaea</i> L.	+		+		Б	ЕА3-3А
<i>Dodecatheon frigidum</i> Cham. et Schlecht.	+	+	+	+	МА	Ч-3А
<i>Plumbaginaceae</i>						
<i>Armeria maritima</i> (Mill.) Willd. s. l.	+			+	АЛ	Ц
<i>Gentianaceae</i>						
<i>Gentiana algida</i> Pall.	+	+	+		АЛ	С-3А
<i>G. glauca</i> Pall.	+	+	+	+	МА	ОЧ-3А
<i>G. prostrata</i> Haenke	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>Gentianella auriculata</i> (Pall.) Gillett	+		+		Б	ДВ
<i>G. propinqua</i> (Richards.) Gillett	+		+	+	ГА	Ч-АМ
<i>Comastoma tenellum</i> (Rottb.) Toyokuni	+		+	+	ГА-М	Ц
<i>Polemoniaceae</i>						
<i>Polemonium acutiflorum</i> Willd. ex Roem. et Schult.	+	+	+	+	А	ЕА3-3А
<i>P. boreale</i> Adams	+		+		МА	Ц
<i>Phlox alaskensis</i> Jordal	+			+	МА	Ч-3А
<i>Boraginaceae</i>						
<i>Mertensia maritima</i> (L.) S. F. Gray	+	+	+	+	АБ	АО
<i>Eritrichium aretioides</i> (Cham.) DC.	+		+	+	А	Ч-3А
<i>E. villosum</i> (Ledeb.) Bunge	+	+	+	+	АЛ	ЕА3

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itygran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Scrophulariaceae</i>						
<i>Lagotis glauca</i> Gaertn. subsp. <i>minor</i> (Willd.) Hult.	+	+	+	+	МА	С-ЗА
<i>Pedicularis albolabiata</i> (Hult.) Ju. Kozhevnik.	+		+	+	А	С-АМ
<i>P. capitata</i> Adams	+	+	+	+	МА	С-АМ
<i>P. interioroides</i> (Hult.) A. Khokhr.	+	+	+	+	ГА	С-АМ
<i>P. lanata</i> Cham. et Schlecht.	+	+	+	+	А	Ч-АМ
<i>P. langsdorffii</i> Fisch. ex Stev.	+	+	+	+	МА	Ч-АМ
<i>P. oederi</i> Vahl	+	+	+	+	АЛ	ЕА3-ЗА
<i>P. pacifica</i> (Hult.) Ju. Kozhevnik.	+		+	+	ГА	ОЧ-ЗА
<i>P. pennellii</i> Hult.	+		+		ГА	С-ЗА
<i>P. verticillata</i> L.	+		+		АЛ	ЕА3-ЗА
<i>Rubiaceae</i>						
<i>Galium boreale</i> L.	+		+		АБ	Ц
<i>G. brandegei</i> A. Gray	+		+		Б	Ц
<i>Caprifoliaceae</i>						
<i>Linnaea borealis</i> L.	+	+	+	+	АБ-М	ЕА3-ЗА
<i>Valerianaceae</i>						
<i>Valeriana capitata</i> Pall. ex Link	+	+	+	+	ГА-М	ЕА3-ЗА
<i>Campanulaceae</i>						
<i>Campanula uniflora</i> L.	+	+	+	+	МА	Ч-АМ-ЕВР
<i>Asteraceae</i>						
<i>Solidago compacta</i> Turcz.	+	+	+	+	ГА	Ч-ЗА
<i>Aster sibiricus</i> L.	+	+	+		АБ-М	ЕА3-ЗА
<i>Erigeron humilis</i> J. Grah.	+	+	+	+	МА	Ч-АМ-ЕВР
<i>Antennaria dioiciformis</i> Kom.	+		+	+	ГА	ВС
<i>A. friesiana</i> (Trautv.) Ekman subsp. <i>beringensis</i> Petrovsky	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
* <i>Achillea nigrescens</i> (E. Mey.) Rydb.	3		3		ГА-М	С-АМ
<i>Arctanthemum hulthenii</i> (A. et D. Love) Tzvel.	+	+	+	+	АБ	Ц
<i>Hultheniella integrifolia</i> (Richards.) Tzvel.	+		+	+	А	Ч-АМ
<i>Tripleurospermum hookeri</i> Sch. Bip.	+	+			ГА	Ц

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

Название вида Species name	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры Local floras			Географические элементы Geographical elements	
		Новое Чаплино New Chaplino	Чаплинские ключи Chaplin hot springs	Итыгран Itugran Island	Широтные Latitudinal	Долготные Longitudinal
<i>Artemisia arctica</i> Less. subsp. <i>ehrendorferi</i> Korobkov	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>A. borealis</i> Pall.	+		+	+	ГА-М	С-АМ
<i>A. furcata</i> Bieb.	+	+	+	+	АЛ	ВС-ЗА
<i>A. globularia</i> Bess.	+		+		МА	Ч-ЗА
<i>A. glomerata</i> Ledeb.	+	+	+	+	МА	ОЧ-ЗА
<i>A. senjavinensis</i> Bess.	+		+	+	А	Ч
<i>A. tilesii</i> Ledeb.	+	+	+	+	А	С-ЗА
<i>Petasites frigidus</i> (L.) Fries	+	+	+	+	АБ	ЕА3-ЗА
<i>Arnica frigida</i> C. A. Mey. ex Iljin	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>Tephroseris atropurpurea</i> (Ledeb.) Holub	+		+		АЛ	С
<i>T. frigida</i> (Richards.) Holub	+	+	+	+	МА	Ч-ЗА
<i>T. kiellmanii</i> (A. Pors.) Holub	+		+	+	МА	Ч-ЗА
<i>T. heterophylla</i> (Fisch.) Konechn.	+		+	+	АЛ	С-АМ
<i>T. subfrigida</i> (Kom.) Holub	+			+	ГА	ОЧ
<i>T. tundricola</i> (Tolm.) Holub subsp. <i>lindstroemii</i> (Ostenf.) E. Wiebe	+		+		МА	ОЧ-ЗА
<i>Senecio pseudoarnica</i> Less.	+		+	+	АБ	АО
<i>Saussurea angustifolia</i> (Willd.) DC.	+	+	+	+	МА	Ч-ЗА
<i>S. tilesii</i> (Ledeb.) Ledeb.	+	+	+		МА	С
* <i>Taraxacum ceratophorum</i> (Ledeb.) DC.	з	з		з	ГА-М	Ц
<i>T. lateritium</i> Dahlst.	+	+	+	+	А	С-ЗА
<i>T. macilentum</i> Dahlst.	+			+	ГА	С-АМ
<i>T. phymatocarpum</i> J. Vahl	+			+	А	ВС-АМ
<i>T. pseudoalaskanum</i> Jurtz.	+	+	+	+	А	Ч-ЗА
<i>T. sibiricum</i> Dahlst.	+	+		+	А	ВС-ЗА
<i>T. zhukovae</i> Tzvel.	+	+	+	+	А	Ч
<i>Crepis chrysantha</i> (Ledeb.) Turcz.	+		+		АЛ	С
<i>C. nana</i> Richards.	+		+		АЛ	С-АМ
Всего видов и подвидов / Total species and subspecies	371	203	330	280		
Всего родов / Total genera	148	103	138	119		
Всего семейств / Total families	51	40	48	47		

Примечание. **Широтные группы видов.** Арктическая фракция: А — арктические, в том числе преимущественно арктические, заходящие в субарктические высокогорья; МА — метаарктические (арктогольцовые); АЛ — арктоальпийские. Гипоарктическая фракция: ГА — гипоарктические; ГА-М — гипоаркто-монтанные. Бореальная фракция: АБ — арктобореальные; АБ-М — арктобореально-монтан-

ные; Б — бореальные; ПЛ — плюризональные (полизональные). **Долготные группы видов.** Ц — циркумполярные (в том числе почти циркумполярные); КСМ — космополитные; АО — амфиокеанические; С-АМ — сибирско-американские, в том числе проникающие в восточноевропейские регионы; ВС-АМ — восточносибирско-американские; ЕАЗ — евразийские и восточноамерикано-евразийские; ЕАЗ-ЗА — евразийско-западноамериканские; С — сибирские; ВС — восточносибирские; АЗ-ЗА — североазиатско-западноамериканские; С-ЗА — сибирско-западноамериканские, в том числе проникающие в восточноевропейские регионы; ВС-ЗА — восточносибирско-западноамериканские; ОЧ-ЗА — охотско-чукотско-западноамериканские; Ч-ЗА — чукотско-западноамериканские, Ч-АМ-ЕВР — чукотско-американско-европейские; Ч-АМ — чукотско-американские, ОЧ-АМ — охотско-чукотско-американские; ОЧ — охотско-чукотские, Ч — чукотские. з — заносные виды в данном регионе (отмечены звездочкой).

**Note. Patterns of latitudinal distribution.** *Arctic group:* А — arctic and mainly arctic; МА — metaarctic; АЛ — arcto-alpine. *Hypoarctic group:* ГА — hypoarctic; ГА-М — hypoarctic montane. *Boreal group:* АБ — arcto-boreal; АБ-М — arcto-boreal montane; В — boreal; ПЛ — polyzonal. **Patterns of longitudinal distribution.** Ц — circumpolar; КСМ — cosmopolitan; АО — amphioceanic; С-АМ — Siberian(North Asian)-American; ВС-АМ — East Siberian-American; ЕАЗ — Eurasian; ЕАЗ-ЗА — Eurasian-West American; С — Siberian; ВС — East Siberian; АЗ-ЗА — Central Asian-West American; С-ЗА — Siberian-West American; ВС-ЗА — East Siberian-West American; ОЧ-ЗА — Okhotian-Chukot-West American; Ч-ЗА — Chukot-West American; Ч-АМ-ЕВР — Chukot-American-European; Ч-АМ — Chukot-American; ОЧ-АМ — Okhotian-Chukot-American; ОЧ — Okhotian-Chukot; Ч — Chukot. з — species adventive in the studied region (marked by an asterisk).

Эта флора — самая бедная<sup>4</sup> по числу видов (203), родов (103) и семейств (39). Но здесь отмечено 6 видов, не найденных в других локальных флорах: *Draba borealis*, *Festuca brevissima*, *Lycopodium clavatum* subsp. *monostachyon*, *Rorippa palustris* (рудеральный вид), *Salix glauca*, *Tripleurospermum hookeri*. Значительную площадь занимают сообщества (в основном разреженные) горных тундр, практически отсутствуют равнинные тундры и заболоченные сообщества. Горные склоны часто почти до подножья сложены крупнообломочным материалом, много щебнистых осей, выходы горных пород преимущественно кислого состава. Из кальцефильных видов были отмечены только *Anemone parviflora* и *Potentilla biflora*.

«**Чаплинские ключи**» (64°26' с. ш., 172°31' з. д.; рис. 3 — см. вклейку) — занимают территорию выходов термоминеральных источников в долине р. Ульхум, вплоть до ее устья, и окружающие долину реки невысокие сглаженные сопки. Термальные источники представлены 16 ключами с температурой воды от 20 до 80 °С (хим. состав, мг/л: рН 8.6; Na 4800, К 108, Са 2505, Mg 60, Li 2.68). Территория непосредственного воздействия горячих вод занята термальными болотцами, озерами, ручьями и ограничена площадью не более 200 × 50 м, но местность, где сказывается отепляющее влияние горячих вод — 60—70 га. Чаплинские ключи входят в число наиболее доступных мест для посещения людей, они интенсивно используются. С 1960-х годов здесь действовала база отдыха с баней и лечебными ваннами, в 2010 г. было начато строительство туристического комплекса, где планируется использование бальнеологических свойств терм. Все это неизбежно может привести к обеднению флоры и потере редких видов, по крайней мере, в зоне действия терм. Тем важнее иметь полный флористический список для дальнейшего мониторинга.

Эта флора самая богатая по числу видов (330), родов (138) и семейств (47), даже без учета 5 заносных видов, включенных в сводный список. В ней отмечено 64 вида, не найденных в других локальных флорах. Основная причина богатства флоры — горячие источники, формирующие своеобразный термический рефуги-

<sup>4</sup> Не исключаем неполное обследование, поскольку насыщенная программа исследований не позволила нам долго задерживаться на одном месте.

ум, где встречены многие редкие для Чукотки виды (*Athyrium cyclosorum*, *Agrostis scabra*, *Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa*, *Gentianella auriculata*, *Eleocharis uniglumis*, *Juncus filiformis*, *J. haenkei*, *Rubus stellatus*, *Stellaria calycantha*, *Trientalis europaea*, *Viola langsдорffii* и др.). На склонах гор, окружающих долину реки, имеются выходы карбонатных или основных пород, обогащенных кальцием, поэтому здесь больше кальцефильных видов (*Artemisia globularia*, *A. senjavinensis*, *Braya purpurascens*, *Dryas integrifolia*, *Hulteniella integrifolia*, *Oxytropis gorodkovii*, *Potentilla biflora*, *P. subvahliana*, *Puccinellia wrightii*, *Salix rotundifolia* и др.), которые заметно обогащают флору.

Несомненно, эта локальная флора наиболее изученная, поскольку Чаплинские ключи издавна посещались многими ботаниками, о чем свидетельствует богатый гербарный материал, хранящийся в фондах Ботанического института им. В. Л. Комарова (LE).

«Итыгран» (64°36' с. ш., 172°35' з. д.; рис. 4 — см. вклейку) — остров, открытый Ф. П. Литке в 1828 г., расположен к северу от мыса Чукотского в 1.5 км от материкового побережья пролива Чечекуюм. Здесь находятся остатки эскимосских поселений: в северной части — с. Секлюк, а в южной — культовый памятник эскимосских охотников «Китовая аллея», сооруженный более 5 веков назад из костей гренландских китов.

«Итыгран» достаточно богатая флора по числу видов (280), родов (119) и семейств (46). В ней отмечено 28 видов, не найденных в других флорах. Лучше всего была обследована юго-восточная часть острова, где наибольшее разнообразие местообитаний. Склоны невысоких сопок (до 545 м над ур. м.) хорошо задернованы, покрыты цельнопокровными дриадовыми, сырыми эутрофными (с *Oxytropis mertensiana* и *Dryas chamissonis*) и нивальными тундрами. Имеются выходы карбонатных пород, где найдены узкоэндемичные берингийские *Artemisia senjavinensis* и *Phlox alaskensis*. Здесь наиболее протяженная линия морских побережий с галофитной растительностью. Все это увеличивает богатство флоры.

Для сравнения видового состава локальных флор использованы относительные меры сходства флор (коэффициент общности Жаккара) и меры включения их друг в друга (Yurtsev, 1978). Наибольшее сходство имеют локальные флоры «Новое Чаплино» и «Итыгран» (83.3 %). Одинаковое сходство между собой у «Новое Чаплино»—«Чаплинские ключи» (72.9 %) и «Чаплинские ключи»—«Итыгран» (72.3 %). В целом сходство всех флор достаточно высокое, несмотря на различия в видовом составе. Более показательны данные о включении этих локальных флор друг в друга. Наименее самобытна флора «Новое Чаплино», которая включена в «Чаплинские ключи» практически полностью (94 %), а в «Итыгран» — на 86.2 %. Заметно меньше включена в другие флора «Итыгран»: на 87.5 % — в «Чаплинские ключи» и на 62.5 % — в «Новое Чаплино». Наиболее самобытна флора «Чаплинские ключи», которая включена в «Новое Чаплино» только на 57.9 %, а в «Итыгран» — на 74.2 %. Среди общих видов флор «Чаплинские ключи» и «Итыгран» преобладают кальцефиты, которых очень мало во флоре «Новое Чаплино».

### Таксономический и географический анализ локальных флор

Таксономический анализ. По систематической структуре (табл. 2) локальные флоры сходны между собой, а ведущие семейства и роды те же, что и в других восточноазиатских регионах Арктики (Sekretareva, 2004).

ТАБЛИЦА 2

Распределение видов в ведущих семействах и родах в локальных флорах юго-востока Чукотского п-ова  
 TABLE 2. The distribution of species in leading families and genera in the local floras of the southeastern Chukotka Peninsula

Таксон Taxon	Региональная флора Regional flora	Локальные флоры / Local floras						Пенжинной Penkigneу Sekretareva, 1993)
		Новое Чаплино Novoye Chapliino	Чаплинские ключи Chaplinskiye hot springs	Итыгран Itygran Island	Провидения Provideniya (Sekretareva, 1993)	Уккенивеем Ukkeniveem (Sekretareva, 1993)	Песцовая Pestsovaya (Sekretareva, 1993)	
Семейство / Family								
Rosaceae	38	20	33	28	31	30	30	31
Syringaceae	38	14	33	29	22	27	27	32
Asteraceae	36	20	30	27	27	28	27	28
Brassicaceae	30	18	25	21	19	28	18	22
Caryophyllaceae	27	14	24	18	20	21	22	21
Rosaceae	22	12	21	17	15	21	19	22
Saxifragaceae	21	13	20	15	19	15	17	20
Ranunculaceae	15	10	14	12	13	14	15	12
Juncaceae	15	7	15	10	11	10	10	12
Salicaceae	13	13	11	11	12	14	16	15
Всего в 10 ведущих семействах Total in 10 leading families	255 (68.7 %)	140 (69.0 %)	226 (68.5 %)	188 (67.2 %)	189 (71.6 %)	215 (67.8 %)	211 (69.2 %)	215 (66.5 %)
Род / Genus								
<i>Carex</i>	28	9	25	21	16	23	20	23
<i>Saxifraga</i>	20	12	19	14	17	14	16	18
<i>Salix</i>	13	12	11	11	12	14	15	15
<i>Draba</i>	13	9	11	8	6	11	5	11
<i>Pedicularis</i>	9	5	9	7	7	6	7	9
<i>Luzula</i>	8	6	8	7	7	6	7	8
<i>Potentilla</i>	8	5	8	7	6	10	7	9
<i>Eriophorum</i>	8	5	6	7	6	8	5	6
<i>Poa</i>	7	5	7	5	7	4	5	6
<i>Minuartia</i>	7	5	6	6	5	5	6	6
Всего в 10 ведущих родах Total in 10 leading genera	121 (32.6 %)	73 (36.0 %)	110 (33.3 %)	93 (33.2 %)	89 (33.8 %)	101 (31.2 %)	93 (30.5 %)	101 (31.2 %)

В число 10 ведущих семейств региональной флоры входят *Cyperaceae* (38), *Roaceae* (38 видов), *Asteraceae* (36), *Brassicaceae* (30), *Caryophyllaceae* (27), *Rosaceae* (22), *Saxifragaceae* (21), *Juncaceae*, (15), *Ranunculaceae* (15), *Salicaceae* (13). Среди остальных семейств многовидовых (более 5 видов) немного — *Ericaceae*, *Fabaceae* *Scrophulariaceae* (по 11), *Polygonaceae* (7), *Gentianaceae*, *Onagraceae*, *Primulaceae* (по 6). Преобладают маловидовые (от 5 до 2 видов) — 14 и одновидовые семейства — 19. В число 10 ведущих родов региональной флоры входят *Carex* (28), *Saxifraga* (20), *Draba* (13), *Salix* (13), *Pedicularis* (9), *Eriophorum*, *Luzula*, *Potentilla* (по 8), *Minuartia*, *Poa* (по 7). Среди менее богатых родов следует отметить *Artemisia*, *Cardamine*, *Dryas*, *Juncus*, *Oxytropis*, *Ranunculus*, *Stellaria*, *Taraxacum*, *Tephrosieris*. Большинство родов (40) маловидовые, содержат 2—4 вида. Одновидовых — 89 родов.

Эти показатели мало отличаются от других локальных флор южной части Чукотского п-ова (Sekretareva, 1993; Katenin, Sekretareva, 1996), для которых также отмечено высокое положение семейств *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Rosaceae*, *Saxifragaceae* (с родами *Draba*, *Potentilla* и *Saxifraga*), что характеризует их как горные арктические флоры (табл. 2).

Географический анализ. По соотношению широтных и долготных географических групп локальные флоры сходны (табл. 3). Среди широтных групп во всех флорах преобладает арктическая фракция (58.8—70.4 %), которая по числу видов превышает гипоарктическую и бореальную вместе взятые (29.6—41.2 %). Соотношение между гипоарктической и бореальной фракциями во флоре «Чаплинские ключи» и «Итыгран» примерно 2 : 1, а во флоре «Новое Чаплино» — 3 : 1, т. е. гипоарктическая фракция в 2 и более раз превосходит бореальную. Вполне закономерно, что наименьшая (7.9 %) доля бореальных видов — во флоре «Новое Чаплино», тогда как во флоре «Чаплинские ключи» она наибольшая (17.4 %). Причина, вероятно, кроется в различиях микроклимата территорий, на которых проводилось изучение локальных флор. Так, пос. Новое Чаплино расположен на побережье бухты, где часты холодные морские туманы в летний период, тогда как о-в Итыгран защищен от них с севера о-вом Аракамчечен, а на территории Чаплинских ключей сказывается отепляющее влияние источников и число видов бореальной фракции в ней наибольшее. В арктической фракции во всех локальных флорах арктоальпийские и метаарктические виды в сумме преобладают над собственно арктическими (табл. 3) видами, что напрямую связано с горным рельефом.

В долготных группах (табл. 3) во всех локальных флорах преобладают виды с широким ареалом, наибольшую долю среди них составляют циркумполярные и почти циркумполярные (37.3—38.6 %), имеющие абсолютное большинство во всех фракциях широтных групп, особенно среди арктоальпийских видов. Значительна доля и сибирско-западноамериканских видов (9.4—10.3 %), в то время как доля евразийских видов, в том числе заходящих в Северную Америку, вдвое меньше (4.3—5.8 %), число их заметно возрастает только в континентальных районах Чукотки (Sekretareva, 2004). Отличие данных локальных флор — высокая доля (24.2—28.5 %) в их составе амфиберингийских (чукотско-, охотско-чукотско- и восточносибирско-западноамериканские) видов и присутствие преимущественно американских (охотско-чукотско-американские — *Carex membranacea*, *C. scirpoidea*, *Cardamine digitata*, *Dryas integrifolia*, *Erigeron humilis*, *Gentianella propinqua*, *Parnassia kotzebuei* и др.) видов, многие из которых лишь незначительно проникают в Азию с Аляски. Вместе они составляют около трети флоры, преобладают среди них метаарктические (или аркто-гольцовые) виды северных высокогорий и горных регионов Арктики.

ТАБЛИЦА 3

Распределение видов по географическим элементам в локальных флорах юго-востока Чукотского п-ова  
 TABLE 3. The distribution of species by geographical elements in the local floras of the southeastern Chukotka Peninsula

Географические элементы и фракции Geographical elements and fractions	Новое Чаплино Novoye Chaplino		Чаплинские ключи Chaplinskiye hot springs		Итыгран Itygran Island		Провидения Provideniya		Уккенивеем Ukkeniveem		Песцовая Pestsovaya		Пенкигней Penkigney	
	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%
	Широтные / Latitudinal groups													
Арктическая фракция Arctic group	143	70.4	194	58.8	178	63.6	167	63.3	194	61.2	178	58.4	188	58.2
арктические arctic and mainly arctic	52	25.6	75	22.7	79	28.3	65	24.6	80	25.2	72	23.6	76	23.5
метаарктические metaarctic	53	26.1	64	19.4	53	18.9	59	22.4	62	19.6	60	19.7	60	18.6
арктоальпийские arcto-alpine	38	18.7	55	16.7	46	16.4	43	16.3	52	16.4	46	15.1	52	16.1
Гипоарктическая фракция Huroarctic group	44	21.7	77	23.3	67	23.9	65	24.6	74	23.3	73	23.9	88	27.2
гипоарктические huroarctic	21	10.3	36	10.9	34	12.1	30	11.4	34	10.7	31	10.2	39	12.0
гипоаркто-монтанные huroarctic montane	23	11.4	41	12.4	33	11.8	35	13.2	40	12.6	42	13.7	49	15.2
Бореальная фракция Boreal group	16	7.9	59	17.9	35	12.5	32	12.1	49	15.5	54	17.7	47	14.6
арктобореальные arcto-boreal	15	7.4	41	12.4	32	11.4	29	11.0	42	13.2	41	13.4	37	11.5
бореальные, плюризональные boreal, polyzonal	1	0.5	18	5.5	3	1.1	3	1.1	7	2.3	13	4.4	10	3.1



Долготные / Longitudinal groups

Циркулярные и космополитные Circumpolar and cosmopolitan	78	38.4	123	37.3	108	38.6	104	39.4	119	37.5	112	36.7	119	36.8
Амфиокеанские Amphioceanic	2	1.0	7	2.1	5	1.8	4	1.5	6	1.9	4	1.3	4	1.2
Сибирско- и восточно- сибирско-американские Siberian- and East Siberian- American	13	6.4	24	7.3	26	9.3	19	7.2	30	9.5	26	8.5	27	8.4
Евразийские и евразийско- западноамериканские Eurasian and Eurasian-West American	9	4.5	19	5.8	12	4.3	13	4.9	16	5.0	19	6.2	16	5.0
Сибирские и восточно- бирские Siberian and East Siberian	5	2.5	11	3.3	7	2.5	6	2.3	10	3.2	10	3.3	15	4.6
Охотско-чукотские и чукотские Okhotian-Chukot and Chukot	9	4.5	11	3.3	10	3.6	9	3.4	10	3.2	11	3.6	9	2.8
Сибирско- и азиатско- западноамериканские Siberian-West American and East Siberian-West American	21	10.3	31	9.4	29	10.3	25	9.5	28	8.8	28	9.2	27	8.4

ТАБЛИЦА 3 (продолжение)

Географические элементы и фракции Geographical elements and fractions	Новое Чаплино Novoye Chaplino		Чаплинские ключи Chaplinskiye hot springs		Итыгран Itygran Island		Провидения Provideniya		Уккенивеем Ukkeniveem		Песцовая Pestovaya		Пенкитней Penkigney	
	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%	число видов number of species	%
Восточносибирско- западноамериканские East Siberian-West American	21	10.3	28	8.5	20	7.1	28	10.6	28	8.8	26	8.5	33	10.2
	16	7.9	25	7.6	16	5.7	18	6.8	19	6.0	16	5.3	18	5.6
Охотско-чукотско- западноамериканские Okhotian-Chukot-West American	22	10.8	35	10.6	32	11.4	28	10.6	34	10.7	34	11.2	38	11.8
	7	3.4	16	5.3	15	5.4	10	3.8	17	5.4	19	6.2	17	5.3
Чукотско-западноамери- канские Chukot-West American														
Охотско-чукотско- американские, чукотско- американско-европейские Okhotian-Chukot-American and Chukot-American- European														
Всего Total	203		330		280		264		317		305		323	

Схожее соотношение фракций как широтных, так и долготных прослеживается и в локальных флорах ранее изученных близлежащих территорий — бухты Пенкигней (Sekretareva, 1993) и южной части Чукотского п-ова (Katenin, Sekretareva, 1996). Однако разброс видов в пределах одной фракции в этих флорах заметно меньший (табл. 3).<sup>5</sup>

В целом по числу видов в локальных флорах преобладают циркумполярные и чукотско-западноамериканские виды арктической фракции. В гипоарктической и бореальной фракции в основном представлены виды с циркумполярным ареалом. Данные флоры мы рассматриваем как горные умеренно арктические (Sekretareva, 2010).

Несомненное сходство локальных флор между собой по многим показателям свидетельствует о флористической целостности территории, на которой они расположены. Наличие же восточных дифференцирующих видов (*Anemone parviflora*, *Dodecatheon frigidum*, *Dryas punctata* subsp. *alaskensis*, *Gentianella propinqua*, *Hulteniella integrifolia*, *Oxytropis boreale*, *Solidago compacta* и др.) свидетельствует об их принадлежности к Крайневосточному округу Берингской подпровинции Чукотской провинции Арктической флористической области (Yurtsev, 1973, 1974; Yurtsev et al., 1978).

### Благодарности

Выражаем глубокую признательность куратору Гербария-Музея университета Аляски (Фэрбенкс) Штеффи Икерт-Бонд (Stefanie Ickert-Bond) за возможность принять участие в проекте «Выявление эволюционных взаимоотношений у Берингских растений», что позволило нам вновь посетить уникальные заповедные места Берингской Чукотки.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Aleksandrova] Александрова В. Д. 1971. Принципы зонального деления растительности Арктики. — Бот. журн. 56(1): 3—21.
- [Aleksandrova] Александрова В. Д. 1977. Геоботаническое районирование Арктики и Антарктики. (Комаровские чтения. Вып. 29). Л. 189 с.
- [Flora Arctica...] Арктическая флора СССР. 1960—1987. Вып. 1—10. М.; Л.
- [Balandin, Razzhivin] Баландин С. А., Разживин В. Ю. 1980. Влияние снежного покрова на распределение растительности на юго-востоке Чукотского полуострова. — Бот. журн. 65(12): 1719—1733.
- [Katenin, Sekretareva] Катенин А. Е., Секретарева Н. А. 1996. Положение южной части Чукотского полуострова в системе флористического районирования Чукотки. — Бот. журн. 81(11): 66—81.
- [North...] Север Дальнего Востока (природные условия и естественные ресурсы СССР). 1970. М. 488 с.
- [Razzhivin] Разживин В. Ю. 1984. Анализ нивального флороценотического комплекса Чукотской тундры. — Бот. журн. 69(8): 1001—1010.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 1990. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив лугового типа (восток Чукотского полуострова). — Бот. журн. 75(3): 388—396.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 1991. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив луговинно-тундрового типа (восток Чукотского полуострова). — Бот. журн. 76 (5): 728—739.

---

<sup>5</sup> В таблице приведены откорректированные данные согласно сводке Н. А. Секретаревой (Sekretareva, 2004). Некоторые разночтения с ранее опубликованными данными связаны с тем, что один и тот же вид нередко относят к разным географическим элементам (Sekretareva, 2010).

- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 1992. Характеристика ассоциаций кустарниковых ив сырых и влажных местообитаний (восток Чукотского полуострова). — Бот. журн. 77(9): 51—64.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 1993. Сравнительная характеристика флор окрестностей бухты Пенкигней и близлежащих территорий (Чукотский полуостров). — Бот. журн. 78(6): 36—53.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 1999. Сообщества *Alnus fruticosa* (Betulaceae) на юго-востоке Чукотского полуострова. — Бот. журн. 84(11): 67—80.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 2004. Сосудистые растения Российской Арктики и сопредельных территорий. М. 131 с.
- [Sekretareva] Секретарева Н. А. 2010. О терминологии географических широтных элементов в Арктике. — Бот. журн. 95(4): 448—463.
- [Tikhomirov] Тихомиров Б. А. 1957. К характеристике флоры и растительности термальных источников Чукотки. — Бот. журн. 42(9): 1427—1445.
- [Tikhomirov, Gavriluk] Тихомиров Б. А., Гаврилук В. А. 1966. К флоре беринговского побережья Чукотского полуострова. — В сб.: Растения севера Сибири и Дальнего Востока. М.; Л. С. 58—79.
- [Yurtsev] Юрцев Б. А. 1973. Ботанико-географическая зональность и флористическое районирование Чукотской тундры. — Бот. журн. 58(7): 945—964.
- [Yurtsev] Юрцев Б. А. 1974. Проблемы ботанической географии Северо-Восточной Азии. Л. 160 с.
- [Yurtsev] Юрцев Б. А. 1976. Проблемы позднекайнозойской палеогеографии Берингии в свете ботанико-географических данных. — В кн.: Берингия в кайнозое. Владивосток. С. 101—120.
- [Yurtsev] Юрцев Б. А. 1978. Ботанико-географическая характеристика Южной Чукотки. (Комаровские чтения. Вып. 26). Владивосток. С. 3—62.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б. А., Галанин А. В., Дервиз-Соколова Т. Г., Катенин А. Е., Кожевников Ю. П., Коробков А. А., Петровский В. В., Плиева Т. В., Разживин В. Ю., Тараскина Н. Н. 1973. Флористические находки в Чукотской тундре. 1. — Новости сист. высш. раст. 10: 283—324.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б. А., Галанин А. В., Дервиз-Соколова Т. Г., Катенин А. Е., Коробков А. А., Королева Т. М., Петровский В. В., Плиева Т. В., Разживин В. Ю., Тараскина Н. Н. 1975а. Флористические находки в Чукотской тундре. 2. — Новости сист. высш. раст. 12: 301—335.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б. А., Жукова П. Г., Плиева Т. В., Разживин В. Ю., Секретарева Н. А. 1975b. Интересные флористические находки на востоке Чукотского полуострова. III. — Бот. журн. 60(2): 233—247.
- [Yurtsev et al.] Юрцев Б. А., Королева Т. М., Петровский В. В., Полозова Т. Г., Жукова П. Г., Катенин А. Е. 2010. Конспект флоры Чукотской тундры. СПб. 628 с.
- [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.
- [Zheleznov-Chukotsky et al.] Железнов-Чукотский Н. К., Секретарева Н. А., Астахова Т. И., Жукова А. И., Тихомиров Ю. Б., Лозовская С. А. 2003. — В кн.: Природные условия и ресурсы Чукотского полуострова. М. 503 с.

Botanicheskii Zhurnal, 2018. 103(1): 64—94

© N. A. Sekretareva

## LOCAL FLORAS OF THE «BERINGIA» NATIONAL PARK (SOUTHEASTERN CHUKCHI PENINSULA)

Komarov Botanical Institute RAS  
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia  
E-mail: sekretna@binran.ru  
Received 05.10.2016

An inventory of the three local floras in the «Beringia» National Park, located in the southeastern part of the Chukchi Peninsula. Were examined the environs of Novoye Chaplino village, Itygran Island and the Chaplinskiye hot springs. The study followed the A. I. Tolmachev's approach of «concrete» (elementary) floras. The total list of vascular plants comprises 371 taxa (species and subspecies) belonging to 148 genera and 50 families. The taxonomic structures of all the three local floras are similar to each other, and their leading families and genera are the same as the other East Asian regions of the Arctic. Among the leading families there are Cyperaceae (38 species), Poaceae (38), Asteraceae (36), Brassicaceae (30), Caryophyllaceae (27), Rosaceae (22), Saxifragaceae (21), and this is not very different from other local floras of the

southern Chukchi Peninsula. Circumpolar and amphiberian species of the arctic fraction predominate in the local floras, while circumpolar species are mainly represented in the hypoarctic and boreal fractions. These floras are regarded as mountain temperate arctic. As a result of a comprehensive analysis, similarities between the local floras were revealed in many respects, indicating the floristic integrity of the study area. The presence of eastern differential species in these floras (*Anemone parviflora*, *Dodecatheon frigidum*, *Gentianella propinqua*, *Hulteniella integrifolia*, *Oxytropis boreale*, *Solidago compacta*) suggests that the floras belong to the Extreme Eastern district of the Bering Subprovince of the Chukotka Province of the Arctic Floristic Region.

Key words: local flora, taxonomic and geographical analysis, «Beringia» National Park, southeastern Chukchi Peninsula.

### Acknowledgements

We express our deep gratitude to the Curator of the Herbarium, the Museum of the University of Alaska (Fairbanks) Stefanie Ickert-Bond for the opportunity to participate in the project «Identification of the evolutionary relationship of Beringian plants» which allowed us to revisit natural areas of the Beringian Chukotka.

### REFERENCES

- Aleksandrova V. D. 1971. On the principles of zonal subdivision of arctic vegetation. — Bot. Zhurn. 56 (1): 3—21. (In Russ.).
- Aleksandrova V. D. 1977. Geobotanical zoning of the Arctic and Antarctic. (Komarovskie Chteniia. Iss. 29). Leningrad. 189 p. (In Russ.).
- Arctic flora of the USSR. Iss. 1—10. 1960—1987. Moscow, Leningrad. (In Russ.).
- Balandin S. A., Razzhivin V. Iu. 1980. The influence of snow cover on the distribution of vegetation in the south-east of Chukchi peninsula. — Bot. Zhurn. 65 (12): 1719—1733. (In Russ.).
- Katenin A. E., Sekretareva N. A. 1996. The position of the southern part of Chukchi peninsula in the system of floristic division of Chukotka. — Bot. Zhurn. 81 (11): 66—81. (In Russ.).
- Razzhivin V. Iu. 1984. The analysis of the florocoenotic complex of the snowbed plants in Chukotka tundra. — Bot. Zhurn. 69 (8): 1001—1010. (In Russ.).
- North of the Far East (natural conditions and natural resources of the USSR). 1970. Moscow. 488 p. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 1990. The characteristics of shrubby willow associations of meadow type (the east of the Chukchi peninsula). — Bot. Zhurn. 75 (3): 388—396. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 1991. The characteristics of shrubby willow associations of meadow-tundra type (the east of the Chukchi peninsula). — Bot. Zhurn. 76 (5): 728—739. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 1992. The characteristics of shrubby willow associations of the wet and moist habitats (the east of the Chukchi peninsula). — Bot. Zhurn. 77 (9): 51—64. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 1993. Comparative characteristics of the floras in the vicinity of the Penkigney bay and the neighbouring territories (Chukchi peninsula). — Bot. Zhurn. 78 (6): 36—53. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 1999. *Alnus fruticosa* (Betulaceae) shrubs communities in the south-east of the Chukchi peninsula. — Bot. Zhurn. 84 (11): 67—80. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 2004. Vascular plants of Russian Arctic and adjacent territories Moscow. 131 p. (In Russ.).
- Sekretareva N. A. 2010. On the terminology of geographical latitudinal elements in the Arctic. — Bot. Zhurn. 95 (4): 448—463. (In Russ.).
- Tikhomirov B. A. 1957. To characteristics of the flora and vegetation of hot-spring in the Chukchi peninsula. — Bot. Zhurn. 42 (9): 1427—1445. (In Russ.).
- Tikhomirov B. A., Gavriluk V. A. 1966. To the flora of the Bering Sea coast of the Chukchi peninsula. Vascular plants of the Siberian north and northern Far East. Moscow, Leningrad. P. 58—79. (In Russ.).
- Yurtsev B. A. 1973. Phytogeographic zonality and floristic subdivisions of Chukotka. — Bot. Zhurn. 58 (7): 945—964. (In Russ.).
- Yurtsev B. A. 1974. Problems of botanical geography of northeastern Asia. Leningrad. 160 p. (In Russ.).
- Yurtsev B. A. 1976. The problems of the late Cenozoic paleogeography of Beringia (a phytogeographic evidence). — In: Beringia in Cenozoic. Vladivostok. P. 101—120. (In Russ.).
- Yurtsev B. A. 1978. Botanical and geographical characteristics of South Chukotka. (Komarovskie Chteniia Iss. 26). Vladivostok. P. 3—62. (In Russ.).

Yurtsev B. A., Galanin A. V., Derviz-Sokolova N. G., Katenin A. E., Kozhevnikov Iu. P., Korobkov A. A., Petrovskii V. V., Plieva T. V., Razzhivin V. Iu., Taraskina N. N. 1973. Floristic findings in the Chukotka tundra. 1. — *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. 10: 283—324. (In Russ.).

Yurtsev B. A., Galanin A. V., Derviz-Sokolova N. G., Katenin A. E., Korobkov A. A., Koroleva T. M., Petrovskii V. V., Plieva T. V., Razzhivin V. Iu., Taraskina N. N. 1975a. Floristic findings in the Chukotka tundra. — 2. *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii*. 12: 301—335. (In Russ.).

Yurtsev B. A., Zhukova P. G., Plieva T. V., Razzhivin V. Iu., Sekretareva N. A. 1975b. Interesting floristic findings in the east of Chukchi peninsula. III. — *Bot. Zhurn.* 60 (2): 233—247. (In Russ.).

Yurtsev B. A., Koroleva T. M., Petrovskii V. V., Polozova T. G., Zhukova P. G., Katenin A. E. 2010. Checklist of flora of the Chukotkan tundra. St. Petersburg. 628 p. (In Russ.).

Yurtsev B. A., Tolmachev A. I., Rebristaia O. V. 1978. A floristic delimitation and division of the Arctic. The Arctic Floristic Region. Leningrad. p. 9—104. (In Russ.).

Zheleznov-Chukotsky N. K., Sekretareva N. A., Astachova T. I., Zhukova A. I., Tikhomirov Iu. B., Lozovskaia S. A. 2003. — In: Natural conditions and resources of the Chukchi peninsula. Moscow: 503 p. (In Russ.).

Бот. журн., 2018. 103(1): 94—110

© В. П. Печеницын, А. И. Уралов

## СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛОНОВ *ALLIUM STIPITATUM* (ALLIACEAE)

Институт ботаники АН Республики Узбекистан  
ул. Богишамол, 232, Ташкент, 700053, Узбекистан  
E-mail: [ibz@academy.uz](mailto:ibz@academy.uz)  
Поступила 11.01.2016

На примере луковичного вида *Allium stipitatum* изучены особенности клонов в различающихся по возрасту субпопуляциях. Выявлены различия между клонообразующими и одиночными растениями. Показаны различные пути формирования клона, выявлена зависимость между его размером и темпом достижения генеративного состояния, числом одновременно цветущих растений, элементами семенной продуктивности. В целом клон рассматривается как морфолого-ценотическая целостность.

Ключевые слова: луковичные растения, геофиты, клон, луки, вегетативное размножение.

Изучение особенностей естественного вегетативного размножения позволяет выявить закономерности адаптации растений к различным условиям произрастания. Исследование этой проблемы органично связано с познанием клона как совокупности особей, произошедших от одного растения (материнской особи) в результате вегетативного размножения (Zhmylyev et al., 2005). В этом отношении изучены в основном корневищные и столонообразующие растения, формирующие нередко клоновые популяции (Cook, 1983; Malinovskii et al., 1988; Korovkin, 2005; Zlobin, 2009; de Witte, Stöcklin, 2010). Луковичным эфемероидам посвящено значительно меньше работ (Smirnova, 1985; Cheremushkina, 2004; Korovkin, 2013).

Не вызывает сомнений, что закономерности онтогенеза клона и его структура, онтогенетический морфогенез особей его образующих требуют глубокой и детальной разработки (Zlobin, 2009). Исследования онтогенеза клона луковичных растений отсутствуют, что во многом связано с невозможностью достоверного определения даже примерного срока образования достаточного числа клонов в данных условиях. Это обусловлено недолгим сохранением отмерших влагалищ листьев и кроющих чешуй луковиц.

## Материал и методика

Объект исследования — *Allium stipitatum* Regel (подрод *Melanocrommyum* (Weebb. et Berth.) Rouy). Естественно произрастает в нижнем и среднем поясе гор Западного Тянь-Шаня и Памиро-Алая. В Узбекистане встречается в Кураминском, Чаткальском, Актауском, Кугистанском, Бабатагском, Мальгузарском, Зеравшанском, Гиссарском, Нуратинском и Туркестанском хребтах (Hasanov, 2016). В Ботанический сад Института ботаники и зоологии АН Республики Узбекистан (Ташкент) неоднократно интродуцирован из естественных мест обитания в середине прошлого столетия и с тех пор широко распространен, преимущественно в полутени или тени, избегая тем самым конкуренции с многолетними сорными растениями, особенно длиннокорневищными и корневищными злаками.

Онтогенетическое состояние растений в клоне определяли согласно имеющимся рекомендациям с учетом специфики луковичных растений (Zhukova, Zaigolnova, 1985; Cheremushkina, 2004).

Семенную продуктивность в расчете на генеративный побег (Cheremushkina, 2004) определяли на 10 растениях.

Статистическую обработку фактического материала проводили с использованием 5%-го уровня значимости ( $P < 0.05$ ) (Lakin, 1990).

Всего было обследовано свыше 500 клонов, насчитывающих более 4200 растений.

## Результаты

*A. stipitatum* — луковичный геофит с ранневесенним эфемероидным ритмом развития. Генеративный побег в условиях Ботанического сада достигает 170 см выс., несет (3)4—8(9) листьев. Нижний лист до 70 см дл., до 13 см шир. В соцветии образуется до 650 цветков. Регулярно плодоносит. Вегетативно размножается. По жизненной форме относится к луковичным непартикулирующим моноцентрическим лукам (Cheremushkina, 2004). Луковица крупная, состоит из двух запасующих чешуй, при этом наружная значительно толще внутренней. В условиях сада луковицы достигают диаметра 8 см и массы 175 г.

Вегетативное размножение происходит путем образования дочерних луковиц в пазухах ассимилирующих листьев.

Для изучения вегетативного размножения *A. stipitatum* была выбрана самая большая локальная популяция, расположенная в тени лиственных деревьев, занимающая в настоящее время до 1500 м<sup>2</sup> и состоящая более чем из 100 тыс. растений. Освещенность в весенний период составляет 20—25 %. Вегетация растений заканчивается до полного распускания листьев на деревьях.

Для выбранной популяции установлены примерные место и время ее возникновения (около 60 л. т. н.), направление и скорость распространения. На основании этого были выделены субпопуляции возрастом 15—30, 31—50 и свыше 50 лет, в которых на 1 м<sup>2</sup> произрастают 8—11 компактных клонов, насчитывающих до 25 (65) растений. Ежегодно во всех субпопуляциях появляются всходы изучаемого вида численностью до 20 шт./м<sup>2</sup>. Однако мощные листья уже имеющихся растений полностью подавляют развитие всходов и они погибают в первую же весну.

При анализе клоны, произрастающие в 16—30-летней субпопуляции, обозначались как молодые, в 31—50-летней — как средневозрастные, из наиболее

возрастной — как сформированные. В пределах каждой субпопуляции клоны делили на группы по числу растений: мелкие (2—5 растений), средние (6—10 растений) и крупные (11—25 растений). Клоны свыше 25 растений ввиду их ограниченного числа не анализировали. Из каждой группы обследовали не менее 50 клонов.

Предварительный анализ не выявил наличия в изучаемых субпопуляциях субсенильных растений, характеризующихся у данной жизненной формы луков наличием одного листа и щуплой луковицы (Cheremushkina, 2004). Не встречались такие луковицы и при анализе растений в природных популяциях и даже при их массовой заготовке местным населением для пищевых целей.

Обследование всех находящихся под наблюдением растений показало, что при наличии 1—2 листьев они не цветут, среди растений с 3 листьями генеративные составляют  $0.25 \pm 0.18$  %, с 4 листьями —  $8.3 \pm 0.99$  %, с 5 —  $60.0 \pm 1.94$  %, с 6 —  $91.8 \pm 1.80$  %, с 7 —  $93.8 \pm 6.05$  %. Препарированием луковиц нецветущих растений с 6—7 листьями установлено, что генеративный побег в них закладывается, но отмирает с началом вегетации, достигнув 6—15 мм дл. На основании этого растения с 1—2 листьями относили к имматурным, цветущие — к генеративным, нецветущие с 3—5 листьями — к виргинильным, нецветущие с 6—7 листьями — к генеративным временно нецветущим (Zhukova, Zaigolnova, 1985; Cheremushkina, 2004).

Как видно из данных табл. 1 и рис. 1, во всех группах с увеличением возраста субпопуляций наблюдается снижение числа имматурных растений: в мелких клонах с 1.3 до 0.8, в средних — с 3.2 до 2.0, в крупных — с 9.4 до 5.1. Одновременно увеличивается число виргинильных и генеративных растений — в мелких клонах соответственно с 1.2 до 1.5 и с 0.7 до 0.9; в средних — с 2.9 до 3.0 и с 1.1 до 1.8, в крупных — с 5.4 до 5.9 и с 1.0 до 2.1.

Вследствие отпада имматурных растений численность средних клонов имеет тенденцию к снижению с 7.3 до 7.0, крупных — достоверно снижается с 15.7 до 13.3.

Число листьев растений в мелких клонах увеличивается с 3.3 до 3.9, в средних — с 3.1 до 3.7, в крупных с 2.5 до 3.2.

В процессе развития популяции во всех группах возрастает содержание генеративных клонов — с 57.6 до 68.2 % в мелких клонах, с 67.3 до 82.5 в средних и с 54.7 до 85.5 % в крупных.

В подавляющем большинстве случаев в клоне цветет самое мощное растение или оно входит в состав цветущих. Максимальное число цветущих растений зависит от величины клона, достигая в мелких 3, в средних 5, в крупных 6 (табл. 2). В мелких клонах соотношение цветущих растений с увеличением возраста субпопуляций достоверных изменений не претерпевает. В то же время в средних и крупных клонах доля одновременного цветения 3—6 растений увеличивается соответственно с 9.0 до 31.6 и с 8.0 до 36.4 % (рис. 2).

При анализе генеративных растений с наибольшим числом листьев (табл. 3) установлено, что с увеличением размеров клонов содержание растений с 4 листьями уменьшается с 10.1 до 3.9 %, тогда как с 6 листьями возрастает с 32.8 до 48.0 %.

По мере развития популяции возрастает содержание генеративных клонов за счет вступления в цветение клонов, состоящих из медленно развивающихся растений. Вследствие этого состав генеративных клонов становится более разнородным. Различить клоны по времени вступления их в генеративное состояние не представляется возможным. С учетом этого для изучения семенной продуктив-



ТАБЛИЦА 1

Биоморфологическая характеристика клонов разновозрастных субпопуляций *Allium stipitatum*TABLE 1. Biomorphological characteristics of *Allium stipitatum* clones in subpopulations of different age

Показатели Indexes	Мелкие / Small		Средние / Medium		Крупные / Large				
	молодые young n = 59	средневоз- растные middle-aged n = 55	сформиро- ванные formed n = 66	молодые young n = 55	средневоз- растные middle-aged n = 55	сформиро- ванные formed n = 57	молодые young n = 53	средневоз- растные middle-aged n = 64	сформиро- ванные formed n = 55
Всего растений в одном клоне Number of plants in a clone	3.2 ± 0.13	3.1 ± 0.14	3.2 ± 0.13	7.3 ± 0.17	7.1 ± 0.17	6.9 ± 0.14	15.7 ± 0.42	14.2 ± 0.37	13.3 ± 0.28
имматурные immature	1.3 ± 0.15	0.8 ± 0.15	0.8 ± 0.11	3.2 ± 0.23	2.5 ± 0.24	2.0 ± 0.19	9.4 ± 0.50	6.5 ± 0.44	5.1 ± 0.34
виргинильные virginally	1.2 ± 0.11	1.3 ± 0.14	1.5 ± 0.14	2.9 ± 0.25	3.1 ± 0.20	3.0 ± 0.24	5.3 ± 0.36	5.8 ± 0.35	5.9 ± 0.33
генеративные generative	0.7 ± 0.09	1.0 ± 0.11	0.8 ± 0.08	1.1 ± 0.16	1.4 ± 0.16	1.8 ± 0.17	1.0 ± 0.15	1.9 ± 0.17	2.2 ± 0.20
генеративные временно нецветущие generative temporarily non-flowering	0.0	0.0	0.1 ± 0.03	0.1 ± 0.04	0.1 ± 0.03	0.1 ± 0.03	0.0	0.0	0.1 ± 0.05
Число листьев Number of leaves	3.3 ± 0.12	3.9 ± 0.14	3.9 ± 0.12	3.1 ± 0.09	3.3 ± 0.10	3.7 ± 0.09	2.5 ± 0.07	3.0 ± 0.08	3.2 ± 0.08
Число генеративных кло- нов в возрастной группе, % Number of generative clones in the age group, %	57.6 ± 6.43	72.7 ± 6.01	68.2 ± 5.73	67.3 ± 6.33	78.2 ± 5.57	82.5 ± 5.04	54.7 ± 6.84	79.7 ± 5.03	85.5 ± 4.75

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей молодых клонов каждой группы ( $P < 0.05$ ).Note. Underlined values are significantly different from the indexes of young clones in each group ( $P < 0.05$ ).

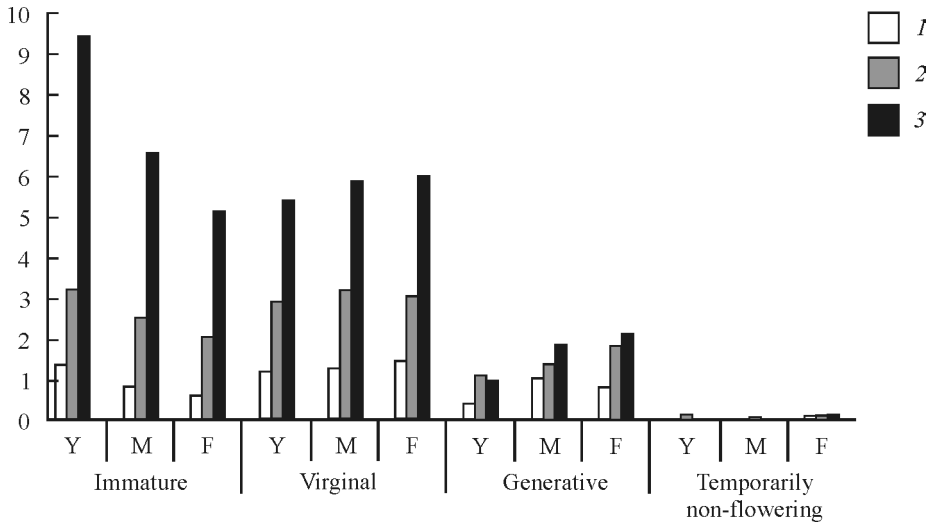


Рис. 1. Состав клонов *Allium stipitatum* по онтогенетическому состоянию растений.

Y — молодые клоны, M — средневозрастные клоны, F — сформированные клоны. 1 — мелкие клоны, 2 — средние клоны, 3 — крупные клоны. По оси ординат — число растений.

Fig. 1. The structure of the clones of *Allium stipitatum* by the ontogenetic state of the plants.

Y — young clones, M — middle-aged clones, F — formed clones. 1 — small clones, 2 — middle clones, 3 — large clones. Y-axis — the number of plants.

ности были выбраны клоны из самой молодой субпопуляции как наиболее выровненные по темпам перехода растений в генеративное состояние.

При изучении видов *Allium* безотносительно способности растений к вегетативному размножению нами было показано, что с увеличением числа листьев на генеративном побеге возрастает число цветков и завязавшихся плодов, общее число семян, у ряда видов — процент завязываемости плодов и число семян в плоде (Uralov, Pechenitsyn, 2015).

Выявленная зависимость проявляется и у клоновых растений. Необходимо отметить, что в данном случае существует связь не только с числом листьев, но и с величиной клона у растений с одинаковым числом листьев (табл. 4). Особенно значительны различия в завязываемости плодов: у растений с 4 листьями она возрастает с 27.2 % в мелких клонах до 40.6 % в крупных клонах, с 5 листьями — соответственно с 36.1 до 53.1 %, с 6 листьями — с 35.8 до 45.6 %. Явно выражена тенденция увеличения числа семян в плоде — в мелких клонах с 1.65 до 1.73, в средних — с 1.47 до 1.91, в крупных — с 1.56 до 1.63. Все это приводит к росту числа семян на генеративном побеге — с 37.8 до 55.9 в мелких клонах, с 63.1 до 133.9 в средних и с 87.3 до 124.8 в крупных (рис. 3). Особенно следует отметить, что наряду с увеличением числа семян наблюдается возрастание их абсолютной массы (табл. 4).

Полученные данные по изменению онтогенетического состояния растений в клоне, росту числа листьев, увеличению содержания генеративных клонов при возрастании возраста субпопуляций свидетельствуют о том, что клоны в изучаемой популяции находятся в динамическом состоянии. В связи с этим несомненный интерес представляло сравнение структуры клона с природными условиями, где возраст популяции намного старше.

Для сравнения были использованы данные, собранные в Нуратинском хребте (Мажрумсой). Растения произрастали в среднем поясе гор среди редких деревьев

ТАБЛИЦА 2

Распределение генеративных клонов по числу цветущих растений, % от общего числа клонов

TABLE 2. Distribution of generative clones by the number of flowering plants, % of the total number of clones

Число цветущих растений в клоне Number of flowering plants in a clone	Мелкие / Small			Средние / Medium			Крупные / Large		
	молодые young n = 59	средневозрастные middle-aged n = 55	сформированные formed n = 66	молодые young n = 55	средневозрастные middle-aged n = 55	сформированные formed n = 57	молодые young n = 53	средневозрастные middle-aged n = 64	сформированные formed n = 55
1	45.8 ± 6.49	49.1 ± 6.74	51.5 ± 6.15	40.0 ± 6.61	40.0 ± 6.61	26.3 ± 5.83	21.9 ± 5.17	18.8 ± 4.88	21.8 ± 5.57
2	10.2 ± 3.93	18.2 ± 5.20	16.7 ± 4.59	18.2 ± 5.20	25.5 ± 5.87	24.6 ± 5.70	15.6 ± 4.54	29.7 ± 5.71	27.3 ± 6.01
3	1.7 ± 1.68	5.5 ± 3.06		3.6 ± 2.52	5.5 ± 3.06	<u>22.8 ± 5.56</u>	4.7 ± 2.64	<u>18.8 ± 4.88</u>	18.2 ± 5.20
4				1.8 ± 1.80	5.5 ± 3.06	5.3 ± 2.96	3.3 ± 2.17	10.9 ± 3.90	10.9 ± 4.20
5				3.6 ± 2.52	1.8 ± 1.80	3.5 ± 2.44		1.6 ± 1.55	5.5 ± 3.06
6									1.8 ± 1.80
Всего 3—6 3—6 summarized	1.7 ± 1.68	5.5 ± 3.06	0.0	9.0 ± 3.86	12.8 ± 4.50	<u>31.6 ± 6.16</u>	8.0 ± 3.73	<u>31.3 ± 5.80</u>	<u>36.4 ± 6.49</u>

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей молодых клонов каждой группы (P &lt; 0.05).

Note. Underlined values are significantly different from the indexes of young clones in each group (P &lt; 0.05).

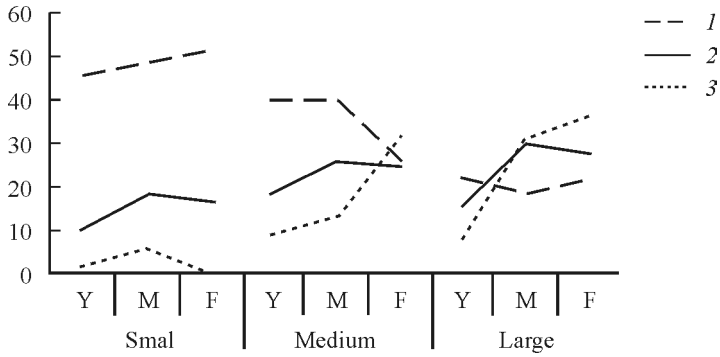


Рис. 2. Распределение генеративных клонов *Allium stipitatum* по числу цветущих растений, %.

Y — молодые клоны, M — средневозрастные клоны, F — сформированные клоны. 1 — одно цветущее растение, 2 — два цветущих растения, 3 — свыше двух цветущих растений. По оси ординат — количество генеративных клонов, %.

Fig. 2. The distribution of generative clones of *Allium stipitatum* by the number of flowering plants, %.

Y — young clones, M — middle-aged clones, F — formed clones. 1 — one flowering plant, 2 — two flowering plants, 3 — more than two flowering plants. Y-axis — the number of generative clones, %.

вблизи ручья. Анализ клонов в природных условиях не выявил в их составе наличия субсенильных растений. Растения с 1—2 листьями не цвели, среди растений с 3 листьями генеративные составили 20.0 %, с 4 — 94.6 %, с 5—6 — 100 %. Растения по онтогенетическому состоянию выделяли так же, как и в условиях Ботанического сада (табл. 5).

Как видно из данных табл. 5, в природных условиях все клоны достигли генеративного состояния, в их составе больше генеративных растений, чем в наиболее возрастной субпопуляции в Ботаническом саду. Несмотря на это, число генеративных растений в клоне составляет лишь около 50 %.

Полностью из генеративных растений состоит только часть самых мелких клонов (из 2 растений).

Наличие в изучаемой популяции как клонов, так и одиночных растений порождает вопрос: почему одни растения способны образовывать клон, а другие

ТАБЛИЦА 3

Распределение групп клонов по наибольшему числу листьев на генеративных растениях, %

TABLE 3. Distribution of clone groups by the largest number of leaves on generative plants, %

Группа клонов Clone group	n	Число листьев Number of leaves			
		4	5	6	7
Мелкие Small	119	10.1 ± 2.76	52.9 ± 4.58	32.8 ± 4.30	4.2 ± 1.84
Средние Medium	127	<u>3.9</u> ± 1.72	48.8 ± 4.44	43.3 ± 4.40	3.9 ± 1.72
Крупные Large	127	<u>3.9</u> ± 1.72	45.7 ± 4.42	<u>48.0</u> ± 4.43	2.4 ± 1.36

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей мелких клонов ( $P < 0.05$ ).

Note. Underlined values are significantly different from the indexes of small clones ( $P < 0.05$ ).

ТАБЛИЦА 4

Семенная продуктивность *Allium stipitatum* в зависимости от величины клонаTABLE 4. Seed productivity of *Allium stipitatum* depending on the clone size

Число листьев The number of leaves	Группа клонов Clone group	Генеративный побег Generative shoot		Число семян Number of seeds		Абс. масса семян, г Absolute weight of seeds, g
		число цветков number of flowers	завязываемость плодов, % fruit set registered, %	на побеге per shoot	в плоде per fruit	
4	Мелкие Small	86.6 ± 5.35	27.2 ± 3.99	37.8 ± 5.60	1.65 ± 0.16	2.74 ± 0.21
	Средние Medium	95.7 ± 7.71	28.6 ± 5.36	43.3 ± 9.22	1.59 ± 0.16	2.42 ± 0.22
	Крупные Large	84.3 ± 7.81	<u>40.6</u> ± 5.09	55.9 ± 8.21	1.73 ± 0.14	3.06 ± 0.22
5	Мелкие Small	118.2 ± 5.24	36.1 ± 2.25	63.1 ± 6.63	1.47 ± 0.09	2.54 ± 0.22
	Средние Medium	116.2 ± 11.16	39.3 ± 3.32	83.6 ± 21.25	1.74 ± 0.23	2.72 ± 0.27
	Крупные Large	124.0 ± 18.94	<u>53.1</u> ± 5.01	133.9 ± 36.19	1.91 ± 0.22	<u>3.17</u> ± 0.22
6	Мелкие Small	149.7 ± 13.91	35.8 ± 3.80	87.3 ± 20.56	1.56 ± 0.24	3.36 ± 0.26
	Средние Medium	163.0 ± 21.70	40.7 ± 5.19	108.4 ± 25.43	1.54 ± 0.09	3.25 ± 0.35
	Крупные Large	168.9 ± 16.31	<u>45.6</u> ± 2.87	124.8 ± 20.80	1.63 ± 0.16	3.45 ± 0.15

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей мелких клонов ( $P < 0.05$ ).

Note. Underlined values are significantly different from the indexes of small clones ( $P < 0.05$ ).

нет? Для выявления возможных причин этого растения из клонов и одиночные растения были высажены на экспериментальный участок в неполивные условия. У каждого растения определяли диаметр и массу луковицы. Однако весной (1.04.2015) во время массовой бутонизации растений наблюдалось небывалое для этого времени года понижение температуры до  $-7^{\circ}\text{C}$ . В результате большинство бутонов погибло. В связи с этим генеративные растения с отмершими цветоносами учитывали отдельно от плодоносивших. После окончания вегетации определяли размер и массу замещающих и образовавшихся дочерних луковиц. Дочерние луковицы делили на мелкие — до 1 см диам. (масса 0.1—0.4 г), средние — 1.1—2 см диам. (масса 0.5—3.0 г) и крупные — свыше 2.1 см (масса свыше 3.1 г). Отношение массы образовавшихся луковиц к массе посаженной обозначается как коэффициент нарастания (Pechenitsyn, Sharipov, 1990).

В результате образование дочерних луковиц установлено у 42.3 % растений, при этом в 95.6 % случаев формируется только одна луковица, диаметр которой в 75.9 % случаев не превышает 1 см.

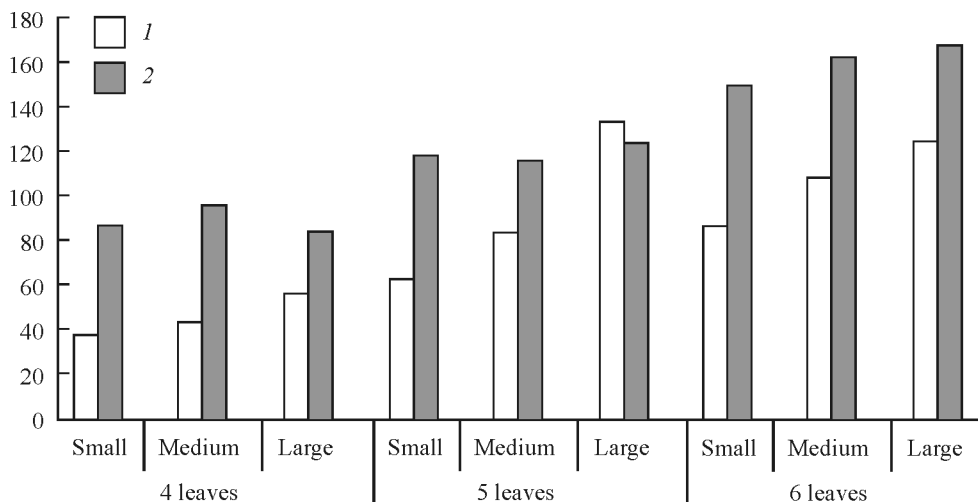


Рис. 3. Число цветков и семян *Allium stipitatum* в зависимости от величины клона.  
1 — число семян, 2 — число цветков. По оси ординат — число цветков или семян, шт.

Fig. 3. The number of flowers and seeds of *Allium stipitatum*, depending on the size of the clone.  
1 — the number of seeds, 2 — the number of flowers. Y-axis — the number of flowers or seeds.

Вегетативное размножение наблюдается во всех этапах онтогенеза и виталитетных состояниях растений (табл. 6). Отсутствие размножения у генеративных растений с 3 листьями объясняется малым объемом выборки. Крупные дочерние луковицы формируются только у мощных генеративных растений с 6—8 листьями, при этом с увеличением числа листьев частота образования таких луковиц возрастает с 11.1 до 75.0 % (рис. 4).

При сравнительном анализе клонообразующих и одиночных растений по способности к вегетативному размножению достоверных различий между ними не

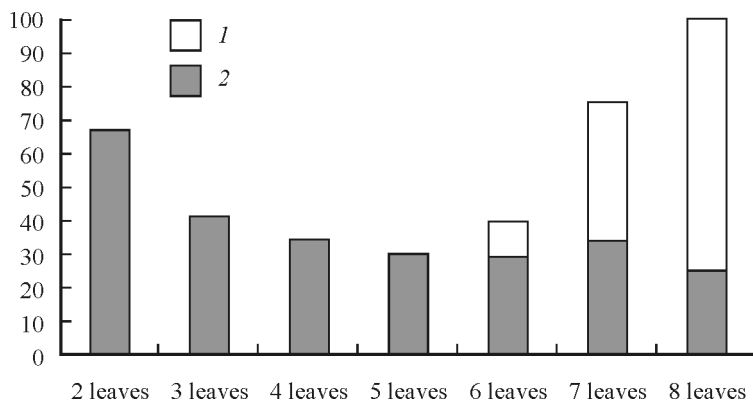


Рис. 4. Частота образования дочерних луковиц и их состав в зависимости от виталитета растений *Allium stipitatum*.

1 — крупные луковицы, 2 — мелкие луковицы. По оси ординат — частота образования дочерних луковиц, %.

Fig. 4. The frequency of daughter bulb formation and their composition depending on the vitality of *Allium stipitatum* plants.

1 — large bulbs, 2 — small bulbs. Y-axis — frequency of daughter bulb formation, %.

ТАБЛИЦА 5

Онтогенетический состав генеративных клонов в различных условиях произрастания  
 TABLE 5. Ontogenetic composition of generative clones under different growth conditions

Показатели Indexes	Мелкие клоны (2—5 растений) Small clones (2—5 plants)		Средние клоны (6—10 растений) Medium clones (6—10 plants)	
	Нуратау Nuratau n = 23	Ботанический сад, сформированные клоны The Botanical Garden, formed clones n = 45	Нуратау Nuratau n = 6	Ботанический сад, сформированные клоны The Botanical Garden, formed clones n = 47
Всего растений All plants	3.0 ± 0.17	3.0 ± 0.14	7.4 ± 0.42	7.0 ± 0.14
в том числе				
имматурные including immature	0.9 ± 0.19	0.6 ± 0.11	2.6 ± 0.50	<u>1.9</u> ± 0.21
виргинильные virginal	0.6 ± 0.14	<u>1.1</u> ± 0.13	1.6 ± 0.38	<u>2.8</u> ± 0.23
генеративные generative	1.5 ± 0.15	1.2 ± 0.06	3.1 ± 0.30	<u>2.2</u> ± 0.16
генеративные временно нецветущие generative temporarily non-flowering	0.0	0.05 ± 0.05	0.0	0.06 ± 0.04
Генеративные, % Generative, %	52.4 ± 5.11	47.2 ± 3.77	43.2 ± 4.20	<u>32.3</u> ± 2.42
Число генеративных клонов, % Number of generative clones, %	100.0	<u>68.2</u> ± 5.73	100.0	<u>82.5</u> ± 5.04

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей в природе (P < 0.05).

Note. Underlined values are significantly different from the indexes in wild (P < 0.05).

выявлено (табл. 7). В то же время у первых выражена тенденция более активного образования крупных дочерних луковиц.

Факт образования дочерних луковиц менее чем у половины даже клонообразующих растений свидетельствует о том, что они развиваются нерегулярно.

Необходимо отметить, что образование крупных дочерних луковиц в большинстве случаев (88.9 %) наблюдалось при отмирании в результате заморозка цветоноса, при этом они достигали 70—80 г и нередко были сопоставимы с замещающими. Известно, что удаление цветочных стрелок широко применяется у культивируемых видов лука в целях повышения урожайности луковиц.

Наиболее значимые различия между сравниваемыми группами удалось выявить при анализе коэффициента нарастания луковиц (табл. 8). У прегенеративных растений клонообразующих растений он почти в 1.5 раза выше, чем у одиночных (соответственно 2.6 и 1.8). Достоверные различия наблюдаются в группах с коэффициентом нарастания до 3, тогда как с коэффициентом свыше 3 наблюдается только тенденция. Среди генеративных растений, как с отмершими цветоно-

ТАБЛИЦА 6

Доля вегетативно размножающихся особей у растений разного виталитета и онтогенетического состояния

TABLE 6. Share of vegetatively propagating individuals among plants of different ontogenetic and vital state

Число листьев The number of leaves	Онтогенетическое состояние растений Ontogenetic state of plants	n	Образование дочерних луковиц, % Formation of daughter bulbs, %	
			мелкие small	крупные large
2	Имматурные Immature	3	66.7 ± 27.22	0
3	Виргинильные Virginal	20	45.0 ± 11.12	0
	Генеративные Generative	2	0	0
4	Виргинильные Virginal	33	39.4 ± 8.51	0
	Генеративные Generative	14	21.4 ± 10.97	0
5	Виргинильные Virginal	30	23.3 ± 7.72	0
	Генеративные Generative	39	35.9 ± 7.68	0
6	Генеративные Generative	81	28.4 ± 5.01	11.1 ± 3.49
	Генеративные временно нецветущие Generative temporarily non-flowering	3	33.3 ± 27.22	0
7	Генеративные Generative	34	32.4 ± 8.02	44.1 ± 8.52
	Генеративные временно нецветущие Generative temporarily non-flowering	2	50.0 ± 35.36	0
8	Генеративные Generative	4	25.0 ± 21.65	75.0 ± 21.65

сами, так и плодоносивших, достоверных различий не выявлено, тем не менее в обоих случаях у клонообразующих растений большее содержание растений с коэффициентом нарастания свыше 3.

На примере клонообразующих растений видно, что чем больше затрачено запасных питательных веществ луковицы на формирование генеративной сферы, тем меньше коэффициент нарастания. Если у прегенеративных растений, у которых генеративный побег не закладывается, этот коэффициент составляет 2.6, то у генеративных с отмершими в фазе бутонизации цветоносами — 2.2, а у плодоносивших — 1.8.

Проведенное массовое обследование показало, что клоны по достижении определенного размера почти прекращают увеличивать свою численность (табл. 9).



ТАБЛИЦА 7

Сравнительная способность образования дочерних луковиц у клонообразующих и одиночных растений *Allium stipitatum*

TABLE 7. Comparative ability to form daughter bulbs in clone-forming and single plants of *Allium stipitatum*

Онтотгенетическое состояние растений Ontogenetic state of plants	Клонообразующие растения Clone-forming plants			Одиночные растения Single plants		
	n	образование дочерних луковиц, % formation of daughter bulbs, %		n	образование дочерних луковиц, % formation of daughter bulbs, %	
		Всего Total	Крупные Large		Всего Total	Крупные Large
Прегенеративные Pregenerative	51	35.3 ± 6.69	0	28	46.4 ± 9.42	0
Генеративные с отмершими цветоносами Generative with dead scapes	79	45.6 ± 5.60	17.7 ± 4.29	75	45.3 ± 5.75	13.3 ± 3.92
Генеративные плодоносившие Generative fructifying	17	23.5 ± 10.28	11.8 ± 7.82	15	46.7 ± 12.88	6.7 ± 6.46

Как видно из данных табл. 9, соотношение клонов различных по численности групп за многолетний период достоверно не изменилось, увеличилось лишь содержание клонов свыше 25 растений с  $2.5 \pm 0.78$  до  $6.3 \pm 1.21$  % ( $P < 0.05$ ).

С целью выявления возможных механизмов регуляции численности были обследованы клоны и одиночные растения популяции во время осеннего отрастания корней.

В составе популяции показатели образования дочерних луковиц не отличаются от таковых у пересаженных на экспериментальный участок растений (табл. 10). Так, в клонах образование дочерних луковиц наблюдается у 37.3 % растений, при пересадке — у 39.5 %, у одиночных растений — соответственно 56.0 и 45.8 %.

В то же время пересадка способствует значительному увеличению массы не только замещающих луковиц (см. табл. 8), но и крупных дочерних луковиц как одиночных, так и клоновых растений. Как уже говорилось, развитие таких луковиц в большинстве случаев наблюдается при отмирании в результате заморозка цветоноса. Интересно, что в популяции наблюдалось образование средних по размеру дочерних луковиц, не отмеченное у пересаженных растений. Такие луковицы, по-видимому, можно рассматривать как недоразвившиеся крупные дочерние луковицы.

Все образовавшиеся в популяции дочерние луковицы осенью образовали корни, что говорит о том, что переход даже части луковиц в спящее состояние для этого вида нехарактерен.

ТАБЛИЦА 8  
Коэффициент нарастания луковиц растений различного онтогенетического состояния  
TABLE 8. Coefficient of bulb increase in plants of different ontogenetic state

Онтогенетическое состояние растений Ontogenetic state of plants	Группы растений Groups of plants	n	Средний коэффициент нарастания Average coefficient of increase $M \pm m$	Распределение растений по коэффициенту нарастания луковиц, % Distribution of plants by the coefficient of bulb increase, %				
				$\leq 1.0$	1.1—2.0	2.1—3.0	3.1—4.0	$> 4$
Прегенеративные Pregenenerative	Одиночные Single	28	1.8 ± 0.18	21.4 ± 7.75	50.0 ± 9.45	17.9 ± 7.24	7.1 ± 4.87	3.6 ± 3.51
	Клонообразующие Clone-forming	51	2.6 ± 0.14	2.0 ± 1.94	27.4 ± 6.25	45.1 ± 6.97	13.7 ± 4.81	11.8 ± 4.51
Генеративные с отмершими цветоносами Generative with dead scapes	Одиночные Single	75	2.0 ± 0.08	4.0 ± 2.26	56.0 ± 5.73	36.0 ± 5.54	2.7 ± 1.87	1.3 ± 1.30
	Клонообразующие Clone-forming	79	2.2 ± 0.12	0	49.4 ± 5.63	40.5 ± 5.52	7.6 ± 2.98	2.5 ± 1.77
Онтогенетическое состояние растений Ontogenetic state of plants	Одиночные Single	15	1.8 ± 0.14	0	66.7 ± 12.17	33.3 ± 12.17	0	0
	Клонообразующие Clone-forming	17	1.8 ± 0.16	5.9 ± 5.71	70.6 ± 11.05	17.6 ± 9.24	5.9 ± 5.71	0

Примечание. Подчеркнуты данные, достоверно отличающиеся от результатов другой группы сходного онтогенетического состояния ( $P < 0.05$ ).  
Note. Underlined data are significantly different from the results in another group of a similar ontogenetic state ( $P < 0.05$ ).

ТАБЛИЦА 9

Соотношение групп клонов в различных субпопуляциях, %  
 TABLE 9. The ratio of groups of clones in different subpopulations, %

Группы клонов Clone groups	15—30-летняя субпопуляция 15—30-year-old subpopulation n = 400	Субпопуляция свыше 50 лет Subpopulation above 50 years n = 400
Мелкие (2—5 растений) Small (2—5 plants)	32.3 ± 2.34	36.3 ± 2.40
Средние (6—10 растений) Medium (6—10 plants)	38.3 ± 2.43	33.3 ± 2.36
Крупные (11—25 растений) Large (11—25 plants)	27.0 ± 2.22	24.3 ± 2.14
Свыше 25 растений More than 25 plants	2.5 ± 0.78	<u>6.3</u> ± 1.21

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей 15—30-летних клонов ( $P < 0.05$ ).

Note. Underlined values are significantly different from the indexes in 15—30-year-old clones ( $P < 0.05$ ).

### Обсуждение

Основное отличие клонообразующих растений *A. stipitatum* — ускоренное развитие луковиц в прегенеративном состоянии, что обусловлено более интенсивным их ростом по сравнению с одиночными растениями. В генеративном состоянии темпы нарастания луковиц резко снижаются из-за перераспределения запасных питательных веществ на развитие и функционирование цветоноса, соцветия, семязачатков и семян.

Изученный вид обладает невысокой активностью вегетативного размножения: дочерние луковицы образуются нерегулярно и характеризуются в обычных условиях незначительными размерами. Развитие растений из таких луковиц начинается с ювенильного состояния.

В одних случаях формирование клона и захват территории происходят путем образования дочерних луковиц в прегенеративном состоянии и лишь после этого материнское растение достигает генеративного состояния. В других случаях материнское растение переходит в генеративное состояние значительно раньше, и формирование клона происходит параллельно с процессом семеношения.

Размеры клона, его численность зависят от деятельности периферических меристем материнского растения, определяющей регулярность образования дочерних луковиц и активности ростовых процессов, влияющей на скорость их нарастания.

В процессе развития клона его онтогенетический состав меняется очень медленно, в течение десятилетий. Число генеративных растений увеличивается до определенного предела и составляет лишь около половины всех растений клона.

Оптимальная численность клона поддерживается путем угнетения растений, развивающихся из дочерних луковиц. В тени длинных и широких листьев растений клона они погибают в первую же весну.

Выявлена прямая зависимость между размером клона и сроком достижения им генеративного состояния, числом одновременно цветущих растений, завязываемостью плодов, числом семян в плоде и их абсолютной массой. Таким образом, у растений *A. stipitatum*, способных к образованию клонов, выявлена взаи-

ТАБЛИЦА 10

Способность к образованию дочерних луковок в различных условиях произрастания

TABLE 10. Ability to form daughter bulbs under different growth conditions

Условия произрастания растений Growth conditions of plants	Клонообразующие растения Clone formed plants				
	n	образование дочерних луковок, % formation of daughter bulbs, %			
		всего total	средние medium	крупные large	
%	Масса, г Weight, g				
В популяции In the population	134	37.3 ± 4.18	12.7 ± 2.88	6.7 ± 2.16	8.1 ± 2.64
Экспериментальный участок* Experimental site*	147	39.5 ± 4.03	0	10.9 ± 2.57	34.2 ± 3.37

ТАБЛИЦА 10 (продолжение)

Условия произрастания растений Growth conditions of plants	Одиночные растения Single plants				
	n	образование дочерних луковок, % formation of daughter bulbs, %			
		всего total	средние medium	крупные large	
%	Масса, г Weight, g				
В популяции In the population	25	56.0 ± 9.93	16.0 ± 7.33	16.0 ± 7.33	13.5 ± 3.96
Экспериментальный участок* Experimental site*	118	45.8 ± 4.59	0	9.3 ± 2.67	38.2 ± 9.06

Примечание. Подчеркнуты значения, достоверно отличающиеся от показателей экспериментального участка ( $P < 0.05$ ); \* — средние значения данных, помещенных в табл. 8.

Note. Underlined values are significantly different from the indexes in an experimental site ( $P < 0.05$ ); \* — average values of the data presented in the Table 8.

мосвязь активности апикальной и пазушных меристем, ответственных соответственно за развитие побега замещения и дочерних луковок.

Нами на примере видов *Tulipa L.* различные типы покровных чешуй рассмотрены как защита луковок от влияния высоких летних и низких зимних температур (Pechenitsyn, 1990). У *A. stipitatum*, обитающего в сходных с тюльпанами климатических условиях, оболочки луковок бумагообразные (Hasanov, 2016) и не несут существенной защитной функции. Клоны луковичных видов *Allium* наряду с клонами других растений можно рассматривать как некоторую морфолого-ценотическую целостность (Zlobin, 2009). Ценотические особенности клона

*A. stipitatum* — определенная плотность генеративных особей, их срединное положение, взаимная защитная функция растений — направлены на стабильное поддержание уровня семенной продуктивности.

### Благодарности

Работа выполнена в рамках фундаментального проекта Ф5-ФА-0-12154 «Интродукционная оценка и биология семенного размножения новых перспективных видов декоративных и лекарственных растений» (2012—2016 гг.).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Cheremushkina] Черемушкина В. А. 2004. Биология луков Евразии. Новосибирск. 280 с.
- Cook R. E. 1983. Clonal plant populations. — *Am. Scientist*. 71(3): 244—253.
- [Hasanov] Хасанов Ф. О. 2016. *Allium* L. — Лук. — В кн. Флора Узбекистана. Ташкент. С. 6—119.
- [Korovkin] Коровкин О. А. 2005. Закономерности онтогенеза клонов столонообразующих растений. М. 354 с.
- [Korovkin] Коровкин О. А. 2013. О типах и структуре клонов у некоторых столонообразующих луковичных геофитов. — *Изв. ТСХА*. 2: 45—49.
- [Lakin] Лакин Г. Ф. 1990. Биометрия. М. 352 с.
- [Malinovskii et al.] Малиновский К. А., Царик И. В., Жилиев Г. Г. 1988. О выделении границ природных популяций растений. В кн. Экология популяций. Ч. 1. М. С. 45—47.
- [Pechenitsyn] Печеницын В. П. 1990. Влияние температуры на морфогенез среднеазиатских тюльпанов. Ташкент. 82 с.
- [Pechenitsyn, Sharipov] Печеницын В. П., Шарипов А. Х. 1990. Опыт внедрения отечественных сортов тюльпанов селекции Ботанического сада АН УзССР в промышленное цветоводство. В сб. Интродукция и акклиматизация растений. Ташкент. С. 111—118.
- [Smirnova] Смирнова О. В. 1985. Динамика ценопопуляций травянистых растений широколиственных лесов европейской части СССР. — В кн. Динамика ценопопуляций. М. С. 23—36.
- [Uralov, Pechenitsyn] Уралов А. И., Печеницын В. П. 2015. Зависимость семенной продуктивности луковичных видов *Allium* L. от числа листьев на генеративном побеге. — *Докл. АН РУз*. 3: 74—77.
- de Witte L. C., Stöcklin J. 2010. Longevity of clonal plants: why it matters and how to measure it. — *Ann. Bot.* 106(6): 859—870. DOI: 10.1093/aob/mcq191
- [Zhmylyev et al.] Жмылев П. Ю., Алексеев Ю. Е., Карпухина Е. А., Баландин С. А. 2005. Биоморфология растений. М. 256 с.
- [Zhukova, Zaigolnova] Жукова Л. А., Заугольнова Л. Б. 1985. Введение. — В кн. Динамика ценопопуляций. М. С. 3—9.
- [Zlobin] Злобин Ю. А. 2009. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы. 263 с.

*Botanicheskii Zhurnal*, 2018. 103(1): 94—110

V. P. Pechenitsin, A. I. Uralov

### STRUCTURAL FEATURES AND AGE CHANGES IN THE CLONES OF *ALLIUM STIPITATUM* (ALLIACEAE)

Institute of Botany, Academy of Sciences of Uzbekistan  
Bogishamol Str., 232, Tashkent, 100053, Uzbekistan  
E-mail: [ibz@academy.uz](mailto:ibz@academy.uz)  
Received 11.01.2016

With *Allium stipitatum* as an example, the features of bulbous plant clones in age-dependent subpopulations were studied. The main difference of cloning plants is revealed, namely accelerated development of bulbs at the pre-generative state, caused by a higher level of their metabolism in comparison with single

plants. Various ways of clone formation are shown in the regenerative or generative state of the parent plant. The size of the clone, and the number of its plants depend on the metabolism level of the parent plant and the activity of peripheral meristems, which determine the regularity of the formation of daughter bulbs and the rate of their growth. In the course of a clone development, its ontogenetic structure changes very slowly, over decades. The number of generative plants increases to a certain limit, and even in natural conditions it is only about a half of all the clone plants. Missing subsenile plants indicate that the population is able to exist for quite a long time. The optimum clone abundance is maintained by inhibiting plants growing from daughter bulbs. In general, the clone of the studied species is considered as a morphological-cenotic integrity, its cenotic features being pointed towards the stable maintenance of the seed productivity level.

Key words: bulbous plants, geophytes, clone, *Allium*, vegetative propagation.

## Acknowledgements

The work was carried out within the framework of the fundamental project F5-FA-0-12154 «Introductory assessment and biology of seed reproduction of new promising species of ornamental and medicinal plants» (2012—2016).

## REFERENCES

- Cheremushkina V. A. 2004. *Biologiya lukov Yevrazii* [Biology of *Allium* species in Eurasia]. Novosibirsk. 280 p. (In Russ.).
- Cook R. E. 1983. Clonal plant populations. — *Am. Scientist*. 71(3): 244—253.
- Hasanov O. H. 2016. *Allium* L. — Luk [*Allium* L. — Onion]. — In: *Flora Uzbekistana*. Tashkent. P. 6—119. (In Russ.).
- Korovkin O. A. 2005. *Zakonomernosti ontogeneza klonov stolonobrazuyushchikh rastenii* [The regularities of ontogenesis of the clones selenobranchys plants]. Moscow. 354 p. (In Russ.).
- Korovkin O. A. 2013. O tipakh i strukture klonov u nekotorykh stolonobrazuyushchikh lukovichnykh geofitov [About the types and structure of clones in some selenobranchys bulbous geophytes]. — *Izv. TSHA*. 2: 45—49. (In Russ.).
- Lakin G. F. 1990. *Biometriya*. [Biometrics]. Moscow. 352 p. (In Russ.).
- Malinovskii K. A., Carik I. V., Zhilyaev G. G. 1988. O vydelenii granits prirodnykh populyatsii rastenii [On the allocation of borders of natural populations of plants]. In: *Ekologiya populyatsii*. Vol. 1. Moscow. P. 45—47. (In Russ.).
- Pechenitsyn V. P. 1990. Vliyanie temperatury na morfogenez sredneaziatskikh tyulpanov [Temperature effect on a morphogenesis of the Central Asian tulips]. Tashkent. 81 p. (In Russ.).
- Pechenitsyn V. P., Sharipov A. H. 1990. Opyt vnedreniya otechestvennykh sortov tyulpanov selektsii Botanicheskogo sada AN UzSSR v promyshlennoe tvetovodstvo [Experience of introduction of the domestic varieties of tulips breeding Botanical garden of Academy of Sciences of the Uzbek SSR in industrial floriculture]. In: *Introduktsiya i akklimatizatsiya rastenii*. Tashkent. P. 111—118. (In Russ.).
- Smirnova O. V. 1985. Dinamika tsenopopulyatsii travyanistykh rastenii shirokolistvennykh lesov evropeiskoi chasti SSSR [Dynamic of coenopopulations of herbaceous plants of deciduous forests of the European part of the USSR]. — In: *Dinamika tsenopopulyatsii*. Moscow. P. 23—36. (In Russ.).
- Uralov A. I., Pechenitsyn V. P. 2015. Zavisimost semЕННОI produktivnosti lukovichnykh vidov *Allium* L. ot chisla listev na generativnom pobege [Dependency to seed productive bulbous species *Allium* from amount sheet generative escape]. — *Doklady AN Ruz*. 3: 74—77. (In Russ.).
- de Witte L. C., Stöcklin J. 2010. Longevity of clonal plants: why it matters and how to measure it. — *Ann. Bot.* 106(6): 859—870. DOI: 10.1093/aob/mcq191
- Zhmylev P. Yu., Alekseev Yu. E., Karpuhina E. A., Balandin S. A. 2005. *Biomorfologiya rastenii* [Biomorphology of plants]. Moscow. 256 p. (In Russ.).
- Zhukova L. A., Zaugolnova L. B. 1985. *Vvedenie* [Introduction]. — In: *Dinamika tsenopopulyatsii*. Moscow. P. 3—9. (In Russ.).
- Zlobin Yu. A. 2009. *Populyatsionnaya ekologiya rastenii: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta* [Population ecology of plants: current state, points of growth]. Sumy. 263 p. (In Russ.).

# СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

---

Botanicheskii Zhurnal, 2018. 103(1): 111—115

© T. A. Ostroumova

## LECTOTYPIFICATION OF *CNIDIUM REICHENBACHII* (UMBELLIFERAE), AND A NEW COMBINATION BASED ON THIS NAME

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Biology, Botanical Garden  
Leninskie Gory, 1, str. 12, Moscow, 119991, Russia

E-mail: [ostro\\_t\\_a@mail.ru](mailto:ostro_t_a@mail.ru)

Received 05.06.2017

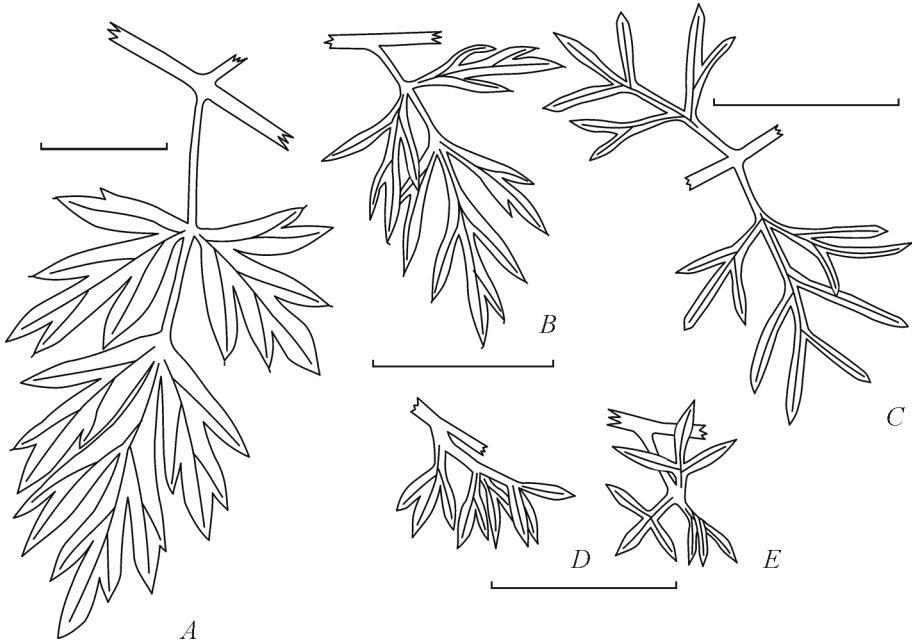
The correct authorship of the name *Cnidium reichenbachii* is Huter ex Pichler in Kerner (1881), the lectotype is designated here: Dalmatia, sub rupibus supr. Macarsca. Jun. 1870 Pichler (BOZ, Huter 23177). We treat this taxon in the rank of variety: *Katapsuxis silaifolia* (Jacq.) Reduron et al. var. *reichenbachii* (Huter ex Pichler) Ostr. comb. nov.

Key words: *Cnidium reichenbachii*, *Katapsuxis silaifolia*, Apiaceae, taxonomy, lectotype.

H. G. Reichenbach (1867) was the first who noted a peculiar plant from Dalmatia collected by F. Petter under the name of *Selinum seguieri* (probably, Flora dalmatica exsiccata N 347). According to Reichenbach, this is not *Ligusticum seguieri*, but resembles *Cnidium*; it differs from *C. apioides* [= *Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simonk.] in its hard leaves with narrower lobes, and the colour of dried specimens: «Specimina Pette-riana, quae obtinui, Ligustici Seguierii omnia ad Cnidium pertinet. Sed vix crediderim, Cn. apioides esse. Compages foliorum valde firma, partitiones valde angustatae, herba siccata flavida, nec nigroviridis viridisve» (p. 41).

Rupert Huter studied the herbarium of this plant from Makarska, Dalmatia, collected by F. Pichler in June 1870. R. Huter presumed it to be a new species and named it «*Cnidium reichenbachii*» in honour of H. G. Reichenbach, but never published the name. Huter's personal herbarium is stored in Bischoflichen Institut Vinzentinum, Brixen (Bressanone), South Tirol, Italia; it is a part of herbarium BOZ (Naturmuseum Südtirol / Museo Scienze Naturali Alto Adige in Bolzano). The curator of the herbarium Thomas Wilhelm kindly sent us the photo of *Cnidium reichenbachii* (BOZ, Huter 23177) and gave the transcript of its label. The sheet has handwritten labels in pencil («*Cnidium Reichenbachii* Huter / Masse der Blattzipfel fleischig, Abtheilungen lineal. Vide Rchb. Anmerkung zu *Ligusticum seguieri* Dalm. Exempl.») and in ink («*Cnidium Reichenbachii* Huter / 1870 /» *apioides* Vis. pr. loc. aliquous. / *Ligusticum Seguieri* Petter / Dalmatia, sub rupibus supr. Macarsca / Jun. 1870 Pichler / Vide notam in Rchb. fil. Umbe=/lif. pag. 52 [sic!] ad *Ligusticum Seguieri* Petter»). Several sheets of this plant with similar labels were sent to the different herbaria.

In IPNI (The International., 2017) the name is cited as *Cnidium reichenbachii* Huter ex Nyman [in] Consp. Fl. Eur. Suppl. 2(1): 140. 1889. The earliest valid publication of this name, however, was done by Pichler in Kerner (1881). It contains the name



Segments of basal leaves of *Katapsuxis silaifolia*.

*A, B* — var. *silaifolia*: *A* — Далмация, 12 VII 1927 Korb (W1955-7236); *B* — Румыния, 14 VII 1924 E. J. Nyárágy (CL). *C–E* — var. *reichenbachii*, листья разного возраста: *C* — Далмация, VI 1870 Pichler (WU70376, <http://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=383005>); *D, E* — Далмация, Pichler 117 (BP279533).

Сегменты прикорневых листьев *Katapsuxis silaifolia*.

*A, B* — var. *silaifolia*: *A* — Далмация, 12 VII 1927 Korb (W1955-7236); *B* — Румыния, 14 VII 1924 E. J. Nyárágy (CL). *C–E* — var. *reichenbachii*, листья разного возраста: *C* — Далмация, VI 1870 Pichler (WU70376, <http://herbarium.univie.ac.at/database/detail.php?ID=383005>); *D, E* — Далмация, Pichler 117 (BP279533).

*Cnidium reichenbachii* «Huter» along with a short diagnosis reproduced from Reichenbach (1867). Therefore, the correct authorship of this name is *Cnidium reichenbachii* Huter ex Pichler in Kerner (1881).

Authentic specimens of *Cnidium reichenbachii* are rather small plants (20—40 cm), ultimate segments of basal leaves are entire, 0.5—1.4 mm broad, angle between segment and pinnula midrib varies from 30 to 100°, maximal angles in a leaf being 60—100°, ultimate pinnulas have petiolules. The segments of cauline leaves are somewhat broader (120—150 %) than basal (see figure, *C–E*). These traits partially overlap with those of a related species *C. silaifolium* (Jacq.) Simonk. that has entire, dentate, bi- or trilobed segments 0.5—3.5 mm broad and angles 30—60(80)°, ultimate pinnulas often sessile with cuneiform base (see figure, *A, B*). *C. reichenbachii* was sometimes treated at infraspecific rank (see synonymy below); Tutin (1968) and Euro+Med PlantBase (2006—2017) do not mention it even as a synonym. We consider the taxon under discussion in the rank of variety.

Morphological (Lavrova et al., 1987) and molecular analysis (Vallejo-Roman et al., 2006) indicated that *C. silaifolium* is not closely related to *C. monnieri* (L.) Cusson ex Jussieu, the type species of the genus *Cnidium*. Reduron et al. (1997) transferred *C. silaifolium* to the restored genus *Katapsuxis* Raf.

***Katapsuxis silaifolia* (Jacq.) Reduron, Charpin et Pimenov var. *reichenbachii* (Huter ex Pichler) Ostr. comb. nov.**



Basionym: *Cnidium reichenbachii* Huter ex Pichler, 1881, in Kerner, Sched. Fl. Exsicc. Austro-Hung. 1: 28.

≡ *C. silaifolium* (Jacq.) Simonk. var. *reichenbachii* (Huter ex Pichler) Hayek, 1927, Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30, 1 (Prodr. Fl. Penins. Balc. 1): 1020.

Lectotype (designated here): [CROATIA] Dalmatia, sub rupibus supr. Macarsca. Jun. 1870 Pichler. BOZ, Huter 23177! Isolectotypes W!, WU!, CL! Syntypes: Pichler Fl. exs. Austro-Hung. N 117, Dalmatia. In saxosis ad pedem montis Biokovo ad Macarscam, no date (BOZ, LE!, CL!, BP!, W!, WU!, ZA!). Flora dalmatica exsiccata 347 (sub *Selinum seguieri*). Litoral-Pflanze. An Häusern und Zäunen des Dorfes Bast bei Spalato. Fr. Petter. Juli (BP270753!).

= *Selinum silaifolium* (Jacq.) Beck ssp. *reichenbachii* Leute, 1970, Ann. Naturhist. Mus. Wien, 74: 500. «ssp. *Reichenbachii* (Huter ex Nyman 1889 nomen in Sched.) Leute».

Holotype: [CROATIA] *A. Teyber* (WU0089737!). Isotype WU0089737!

Additional specimens:

CROATIA: In Mengen an Häusern im Dorfe Bast bei Macarsca, Petter (handwriting) (W1916—2392); Dalmatia, in Lapidosis ad Makaskam. 16 VI 1906 H. Kocsci (BP499772); In Menge an Häusern und trockenen Mauern im Dorfe Bast zwischen Almissa und Macarsca, August N 856. Herb. Fr. Simony. Herb. Endl. (W0009608 & W18-90-8735); Makarska, Strandfluren, Juli 1913. *A. Teyber* (WU0089737 & WU 0089738), Biokovo, Makar, 7 VI 1956. N. Domac (ZA).

GREECE: Thessalia. Olympus, 2100 m. 11 VIII 1934. *J. Wagner* (BP279650). Thessalia. Olympus, 11 VIII 1934. *J. Wagner* (BP546399); Thessalia: Mons Olympos, in declivibus orientalibus inter refugium A et Hagios Dionysos, substr. calc., 28 VII 1970. *K. H. Rechinger* 38978 (W1981-07578).

BULGARIA: Pl. Bulgaricae exs. 170. M. Konjova-Planina: in saxosis calcareis declivibus cacuminis Bandera, 1100 m, 5 VIII 1952. *B. Kitanov* (BP 285962, LE, W195501226, SOM); Konjavaska planina, 3 VI 1962 *I. Bondev* (SOM).

ITALIA: Karst pr. Tergestam 29/6 1867 Huter (BP279356); Triest Buschige Stellen am Opčina bei Triest 22/6 1913 *E. Preissman* (W0052119 & W1919-12473).

FYR MACEDONIA: Pl. Nidže, 8 VIII 1937. I. Horvart (ZAHO).

## Acknowledgements

We thank the curators and staff of BP, BOZ, BUC, CL, CRAI, I, LE, MHA MW, SOM, W, WU, ZA and ZAHO for their kind hospitality and assistance. We extend special thank to curator of BOZ Dr. Thomas Wilhalm for photo of the specimen Huter 23177 and label transcript. We are also grateful to the anonymous reviewer of the *Botanicheskii Zhurnal* for meaningful comments. The research was supported by the Russian Foundation for Basic Research (RFBR, grants 15-29-02748 and 16-04-00525).

## REFERENCES

Euro+Med. 2006—2017. Euro+Med PlantBase — the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 13 Aug 2017].

Hayek A. 1927. Prodr. fl. peninsulae Balcanicae. — Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30, 1: 1—1193.

The International Plant Names Index. 2012—2017. <http://www.ipni.org> [accessed 13 Aug 2017].

Lavrova T. V., Pimenov M. G., Devyatkova G. N. 1987. The usage of cluster-analysis in the elucidation of the taxonomic relations of species in subtribe *Foeniculinae* (*Umbelliferae*) of the flora of the USSR. — Bot. Zhurn. 72(1): 25—38. (In Russ.).

Leute G.-H. 1970. Untersuchungen über den Verwandtschaftskreis der Gattung *Ligusticum* L. (*Umbelliferae*). — Ann. Naturhist. Mus. Wien 74: 457—519.

Pichler 1881. 117. *Cnidium Reichenbachii* Huter. — In: A. Kerner (ed.) Schedae ad floram exsiccata Austro-Hungaricam, 1. Wien. P. 28.

Reduron J.-P., Charpin A., Pimenov M. 1997. Contribution à la nomenclature générique des Apiaceae (Ombellifères). — J. Bot. Soc. Bot. France 1: 91—104.

Reichenbach H. G. 1867. Icones florum germanicae et helveticae. Vol. 21. Lipsiae, Sumptibus Ambrosii Abel. 108 p.

Tutin T. G. 1968. *Cnidium* Cusson In: T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb (eds.). Flora Europaea. Vol. 2. Cambridge, Univ. Press. P. 355.

Valiejo-Roman K. M., Shneyer V. S., Samigullin T. H., Terentjeva E. I., Pimenov M. G. 2006. An attempt to clarify taxonomic relationships in «Verwandtschaftskreis der Gattung *Ligusticum*» (Umbelliferae-Apioideae) by molecular analysis. — Pl. Syst. Evol. 257: 25—43.

Бот. журн., 2018. 103(1): 111—115

Т. А. Остроумова

## ЛЕКТОТИПИФИКАЦИЯ *CNIDIUM REICHENBACHII* (UMBELLIFERAE) И НОВАЯ КОМБИНАЦИЯ НА ОСНОВЕ ЭТОГО НАЗВАНИЯ

Московский государственный университет им. Ломоносова,  
Биологический факультет, Ботанический сад  
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, 119991, Москва, Россия  
E-mail: ostro\_t\_a@mail.ru  
Поступила 05.06.2017

Правильное цитирование авторов названия *Cnidium reichenbachii* — Huter ex Pichler in Kerner (1881); выделен лектотип: Dalmatia, sub rupibus supr. Macarsca. Jun. 1870 Pichler (BOZ, Huter 23177). Мы полагаем, что этот таксон имеет статус разновидности: *Katapsuxis silaifolia* (Jacq.) Reduron et al. var. *reichenbachii* (Huter ex Pichler) Ostr. comb. nov.

Ключевые слова: *Cnidium reichenbachii*, *Katapsuxis silaifolia*, Apiaceae, таксономия, лектотип.

### Благодарности

Мы благодарим кураторов гербариев ВР, BOZ, ВУС, СЛ, СРАИ, I, LE, МНА MW, SOM, W и WU за предоставленную возможность работать в гербариях и дружественную помощь. Особая благодарность куратору BOZ Dr. Thomas Wilhalm за фотографию образца и расшифровку этикеток. Автор признателен анонимному рецензенту «Ботанического журнала» за содержательные замечания. Исследование поддержано Российским фондом фундаментальных исследований (проекты № 15-29-02748 и 16-04-00525).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Euro+Med. 2006—2017. Euro+Med PlantBase — the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. <http://www2.bgbm.org/EuroPlusMed/> [accessed 13 Aug 2017].

Hayek A. 1927. Prodrum florum peninsulae Balcanicae. — Repert. Spec. Nov. Regni Veg. Beih. 30, 1: 1—1193.

The International Plant Names Index. 2012—2017. <http://www.ipni.org> [accessed 13 Aug 2017].

[Lavrova et al.] Лаврова Т. В., Пименов М. Г., Девяткова Г. Н. 1987. Использование кластер-анализа для выяснения таксономических отношений видов подтрибы *Foeniculinae* (*Umbelliferae*) флоры СССР. — Бот. журн. 72(1): 25—38.

Leute G.-H. 1970. Untersuchungen über den Verwandtschaftskreis der Gattung *Ligusticum* L. (*Umbelliferae*). — Ann. Naturhist. Mus. Wien 74: 457—519.

Pichler 1881. 117. *Cnidium Reichenbachii* Huter. In: A. Kerner (ed.) Schedae ad floram exsiccata Austro-Hungaricam, 1. Wien. P. 28.

Reduron J.-P., Charpin A., Pimenov M. 1997. Contribution à la nomenclature générique des Apiaceae (Ombellifères). — J. Bot. Soc. Bot. France 1: 91—104.

Reichenbach H. G. 1867. Icones florum germanicae et helveticae. Vol. 21. Lipsiae, Sumptibus Ambrosii Abel. 108 p.

Tutin T. G. 1968. *Cnidium* Cusson In: T. G. Tutin, V. H. Heywood, N. A. Burges, D. M. Moore, D. H. Valentine, S. M. Walters, D. A. Webb (eds.). Flora Europaea. Vol. 2. Cambridge, Univ. Press. P. 355.

Valiejo-Roman K. M., Shneyer V. S., Samigullin T. H., Terentieva E. I., Pimenov M. G. 2006. An attempt to clarify taxonomic relationships in «Verwandschaftskreis der Gattung *Ligusticum*» (Umbelliferae-Apioideae) by molecular analysis. — Pl. Syst. Evol. 257: 25—43.

© З. М. Ханов,<sup>1</sup> Г. П. Урбанавичюс,<sup>2</sup> И. Н. Урбанавичене<sup>3</sup>

## ДОПОЛНЕНИЯ К ЛИХЕНОФЛОРЕ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ И ЦЕНТРАЛЬНОГО КAVКАЗА

<sup>1</sup> Институт экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН  
ул. И. Арманд, 37а, Нальчик, Кабардино-Балкарская Республика, 360051, Россия  
E-mail: zalim\_kh@mail.ru

<sup>2</sup> Институт проблем промышленной экологии Севера КНЦ РАН  
Академгородок, 14а, Апатиты, Мурманская обл., 184209, Россия  
E-mail: g.urban@mail.ru

<sup>3</sup> Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия  
E-mail: urbanavichene@gmail.com

Поступила 19.11.2017

Приводятся сведения о находках 20 новых для Кабардино-Балкарской Республики видов лишайников, среди которых 5 (*Brodoo atrofusca*, *Cetraria muricata*, *Cladonia cornuta*, *Lepra schaereri*, *Ramalina subgeniculata*) впервые приводятся для Центрального Кавказа. Пять родов (*Alyxoria*, *Athallia*, *Carbonea*, *Physciella*, *Pleopsidium*) являются новыми для лишайнофлоры республики.

Ключевые слова: лишайники, новые находки, Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, Национальный парк «Приэльбрусье», Центральный Кавказ.

Материалом для статьи послужили сборы, сделанные авторами в Кабардино-Балкарской Республике в 2010—2016 гг. в Национальном парке «Приэльбрусье» (НПП) и в 2017 г. в городском парке г. Нальчика. Национальный парк, созданный в 1986 г., расположен в двух административных районах республики — Эльбрусском и Зольском. Географически находится в Центральном Кавказе, в пределах Главного Кавказского и Бокового хребтов, занимая верховья рек Баксан и Малка. На территории НПП находится гора Эльбрус (5642 м над ур. м.) — высочайшая вершина Кавказа и России. Климат Приэльбрусья в целом умеренно-континентальный, с холодной зимой и жарким летом. В высокогорьях климат характеризуется как исключительно суровый, холодный и сухой. Самый холодный месяц — февраль с температурами от  $-17.7^{\circ}\text{C}$  в высокогорьях (4100 м над ур. м.) до  $-3.4^{\circ}\text{C}$  в долинах (1467 м); самый теплый — август: от  $17^{\circ}\text{C}$  в долинах (1467 м) до  $0.2^{\circ}\text{C}$  в высокогорьях (4100 м). За год в среднем выпадает около 790 мм осадков, большая их часть с апреля по октябрь; летние осадки имеют ливневый характер. Микроклимат на южных склонах более теплый и сухой, на северных — холодный и влажный.

Начало планомерному изучению лишайнофлоры Кабардино-Балкарской Республики было положено работами С. Б. Криворотова, С. Х. Шхагапсоева и Т. Л. Слонова (Krivorotov, Shkhagopsoev, 1993; Slonov, 2002, 2007). По всем имеющимся данным, в КБР известно 312 видов, что не отражает реального разнообразия лишайников республики.

Собранная коллекция лишайников определена в Лаборатории горного природопользования ИЭГТ РАН и Лаборатории лихенологии БИН РАН. В результате для лихенофлоры Кабардино-Балкарии было выявлено 20 новых видов и 5 новых родов — *Alyxoria* Ach. ex Gray, *Athallia* Arup et al., *Carbonea* (Hertel) Hertel, *Physciella* Essl., *Pleopsidium* Kőrb. Пять видов — *Brodoa atrofusca*, *Cetraria muricata*, *Cladonia cornuta*, *Leptra schaererii*, *Ramalina subgeniculata* — являются новыми для лихенофлоры Центрального Кавказа. Таксоны в списке расположены в алфавитном порядке. Номенклатура дана согласно последней сводке лишайников Австрии (Hafellner, Türk, 2016). Образцы хранятся в гербарии Института экологии горных территорий им. А. К. Темботова РАН (Нальчик).

*Alyxoria varia* (Pers.) Ertz et Tehler — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на стволе старого грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Широко распространенный вид, известный на Северном Кавказе в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия, Ингушетия и Дагестан, в 2017 г. был впервые обнаружен в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Athallia pyracea* (Ach.) Arup, Frödén et Søchting — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на ветвях грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Долгое время вид рассматривался в широком смысле, объединенный с *Athallia holocarpa* (Hoffm.) Arup, Frödén et Søchting (Krivorotov, 1997) или *Caloplaca cerina* (Hedw.) Th. Fr. (Barkhalov, 1983), поэтому полных данных о распространении *A. pyracea* нет. По современным данным, на Северном Кавказе вид известен в Краснодарском и Ставропольском краях, Республиках Адыгея, Ингушетия и Дагестан (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014, 2017a,b; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Brodoa atrofusca* (Schaer.) Goward — НПП, Зольский р-н, левый борт ущелья Харбас, 1950 м над ур. м., на камнях, 13 VII 2010, Ханов. — Новый для Центрального Кавказа, редкий высокогорный вид; на Северном Кавказе был известен по единичным находкам в Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия и Дагестан (Urbanavichus, 2001; Eskin et al., 2004).

*Candelariella efflorescens* R. C. Harris et W. R. Buck — НПП, Зольский р-н, ущелье Харбас, 1845 м над ур. м., на стволе ольхи, 13 VII 2010, Ханов. — Широко распространенный на Северном Кавказе вид, только недавно впервые был обнаружен в Центральном Кавказе в Северной Осетии (Ismailov et al., 2017).

*Carbonea vitellinaria* (Nyl.) Hertel — НПП, Эльбрусский р-н, ущелье Адыл-Су, 1980 м над ур. м., на талломе *Candelariella* sp., 12 VIII 2010, Ханов. — На Северном Кавказе известен по единичным находкам в Краснодарском и Ставропольском краях, Республиках Адыгея и Карачаево-Черкессия (Blinkova, Urbanavichus, 2005; Zhurbenko, Kobzeva, 2014; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Cetraria muricata* (Ach.) Eckfeldt — НПП, Зольский р-н, ущелье Харбас, 1875 м над ур. м., на почве, 13 VII 2010, Ханов. — Новый для Центрального Кавказа. На Северном Кавказе известен в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия и Дагестан (Barkhalov, 1983; Blinkova, Urbanavichus, 2005; Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014).

*Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer. — НПП, Эльбрусский р-н, Баксанское ущелье, окр. «Поляны Нарзанов», 1924 м над ур. м., на древесине старого пня, 19 VIII 2010, Ханов. — Широко распространенный на Кавказе вид, известный на Северном

Кавказе в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия-Алания и Дагестан.

*Cladonia cornuta* (L.) Hoffm. — НПП, Эльбрусский р-н, Баксанское ущелье, подножие горы Юсенги, 1850 м над ур. м., на древесине старого пня, 19 VIII 2010, Ханов. — Новый для Центрального Кавказа. На Северном Кавказе был известен только в Краснодарском крае, Республиках Карачаево-Черкессия и Дагестан (Krivorotov, 1997; Blinkova, Urbanavichus, 2005; Ismailov, 2015).

*Lepra schaeereri* (Hafellner) Hafellner (= *Pertusaria schaeereri* Hafellner) — НПП, Эльбрусский р-н, левый борт ущелья Адыл-Су, 1947 м над ур. м., на камне, 19 VIII 2010, Ханов. — Новый для Центрального Кавказа. Вторая находка в России и на Кавказе. Для Северного Кавказа впервые был указан из Дагестана (Ismailov, Urbanavichus, 2014, как *Pertusaria schaeereri*).

*Lepraria finkii* (B. de Lesd.) R. C. Harris (= *Lepraria lobificans* auct., non Nyl.) — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на замшелом стволе старого грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Широко распространенный вид, известный на Северном Кавказе в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия, Ингушетия и Дагестан; лишь в 2017 г. был обнаружен в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Myriolecis persimilis* (Th. Fr.) Śliwa, X. Zhao et Lumbsch — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на ветвях грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Вероятно, широко распространен на Кавказе. На Северном Кавказе обнаружен лишь в последние 4 года в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Ингушетия и Дагестан (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014, 2017b), в 2017 г. также найден в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Neofuscelia delisei* (Duby) Essl. — НПП, Зольский р-н, ущелье Харбас, 2230 м над ур. м., на валунах, 13 VII 2010, Ханов. — Скорее всего, вид нередкий на Северном Кавказе, хотя долгое время был известен только в Республике Карачаево-Черкессия (Barkhalov, 1983; Blinkova, Urbanavichus, 2005). В последние годы был обнаружен в Краснодарском крае (Urbanavichus, Urbanavichene, 2015) и Дагестане (Ismailov, Urbanavichus, 2013), а в 2017 г. найден также в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Pannaria conoplea* (Ach.) Vory — НПП, Эльбрусский р-н, левый борт ущелья Адыл-Су, 1921 м над ур. м., на мхах, 18 VIII 2010, Ханов. — Широко распространенный на Северном Кавказе вид, известный в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия-Алания и Дагестан. В Гербарии UPS хранится образец, собранный чешским лишенологом А. Vězda в Кабардино-Балкарии, сведения о котором нигде не были опубликованы, поэтому мы приводим полные данные этикетки: «Russia. Kabardin-Balkar. Caucasus Magnus, regio montis ignivomi Elbrus. Verch. Baksan, in valle torrentis Adyrsu. Supra muscos in saxis silva clara. 25.06.1980. A. Vězda. L-104768».

*Phaeophyscia kairamoi* (Vain.) Moberg — НПП, Эльбрусский р-н, ущелье Адыр-Су, старая тропа на турбазу «Джайлык», 1984 м над ур. м., на стволе осины, 16 VIII 2010, Ханов. — Вероятно, может оказаться широко распространенным на Кавказе видом. На Северном Кавказе обнаружен только в последние годы в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Ингушетия и Дагестан (Otte, 2004; Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014, 2017b), в

2017 г. обнаружен также в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl. — НПП, Зольский р-н, ущелье Харбас, 1800 м над ур. м., на печеночнике поверх камня, 13 VII 2010, Ханов. — Вероятно, нередкий на Кавказе вид, известный на Северном Кавказе в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Ингушетия, Чечня и Дагестан, в 2017 г. обнаружен также в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Physcia phaea* (Tuck.) J. W. Thomson — НПП, Эльбрусский р-н, ущелье Адыр-Су, 1785 м над ур. м., на камне, 16 VIII 2010, Ханов. — Редко отмечаемый на Кавказе вид, известный на Северном Кавказе в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Карачаево-Черкессия и Северная Осетия-Алания (Vainio, 1899; Eskin et al., 2004; Otte, 2007; Zhurbenko, Kobzeva, 2014).

*Physciella chloantha* (Ach.) Essl. — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на стволе старого грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Вероятно, может оказаться широко распространенным на Кавказе видом. На Северном Кавказе обнаружен только в последние годы в Краснодарском крае, Республиках Адыгея, Ингушетия и Дагестан (Otte, 2004; Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014, 2017b), в 2017 г. найден также в Центральном Кавказе в Предгорном р-не Ставропольского края (Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

*Pleopsidium chlorophanum* (Wahlenb.) Zopf — НПП, Эльбрусский р-н, левый борт ущелья Адыл-Су, 2380 м над ур. м., на камнях, 19 VIII 2010, Ханов. — Редко отмечаемый на Кавказе вид. На Северном Кавказе известен по единичным находкам в Краснодарском крае, Республиках Адыгея и Северная Осетия-Алания (Vainio, 1899; Eskin et al., 2004).

*Ramalina subgeniculata* Nyl. — НПП, Зольский р-н, ущелье Харбас, 1912 м над ур. м., на стволе березы, 14 VII 2010, Ханов. — Новый для Центрального Кавказа. Малоизвестный вид, лишь недавно впервые был обнаружен на Северном Кавказе в Республиках Адыгея и Ингушетия (Urbanavichus, Urbanavichene, 2014, 2017b).

*Xanthomendoza huculica* (S. Y. Kondr.) Diederich — г. Нальчик, парк «Ореховая роща», 525 м над ур. м., посадки грецкого ореха, на стволе старого грецкого ореха, 14 IX 2017, Урбанавичене, Урбанавичюс, Ханов. — Малоизвестный вид, ранее рассматривавшийся внутри таксона *Xanthomendoza fallax* (Hepp ex Arnold) Søchting et al. (Kondratyuk, 2004, как *Oxneria fallax*). На Северном Кавказе вид только недавно был обнаружен в Ставропольском крае и Республике Дагестан (Vondrák et al., 2017; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018). Указания на эпифитные образцы *X. fallax* из Республики Адыгея (Urbanavichus, Urbanavichene, 2014) относятся к *X. huculica*.

## Благодарности

Работа Г. П. Урбанавичюса и И. Н. Урбанавичене выполнена в рамках проекта, поддержанного Российским фондом фундаментальных исследований (проект № 15-29-02396).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Barkhalov] Бархалов Ш. О. 1983. Флора лишайников Кавказа. Баку. 338 с.  
Blinkova O., Urbanavichus G. 2005. Ecological analysis of lichens in the Teberda State Biosphere Reserve (North-Western Caucasus, Russia). — Folia Cryptogamica Estonica. 41: 23—35.

[Eskin et al.] Ескин Н. Б., Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. 2004. К флоре лишайников Кавказского биосферного заповедника (Краснодарский край). — Новости сист. низш. раст. 37: 207—210.

Hafellner J., Türk R. 2016. Die lichenisierten Pilze Österreichs — eine neue Checkliste der bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie. — Stapfia. 104/1: 1—216.

[Ismailov] Исмаилов А. Б. 2015. Дополнения к лишенофлоре Дагестана. — Бот. журн. 100(12): 1324—1327.

[Ismailov, Urbanavichus] Исмаилов А. Б., Урбанавичюс Г. П. 2013. Дополнения к лишенофлоре Дагестана. — Бот. журн. 98(11): 1421—1426.

[Ismailov, Urbanavichus] Исмаилов А. Б., Урбанавичюс Г. П. 2014. Дополнения к лишенофлоре Дагестана. II. — Бот. журн. 99(6): 684—689.

[Ismailov et al.] Исмаилов А. Б., Урбанавичюс Г. П., Яковченко Л. С., Урбанавичене И. Н. 2017. Род *Candelariella* (*Candelariaceae*) в лишенофлоре Кавказа. — Бот. журн. 102(6): 780—796.

[Kondratyuk] Кондратюк С. Я. 2004. Род *Oxneria* S. Kondr. et Kärnefelt. В кн.: Определитель лишайников России. Вып. 8. СПб. С. 242—270.

[Krivorotov, Shkhagapsoev] Криворотов С. Б., Шхагапсоев С. Х. 1993. К изучению лишенофлоры Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. — Бюл. ГБС. 167: 47—52.

[Krivorotov] Криворотов С. Б. 1997. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар. 201 с.

Otte V. 2004. Flechten, Moose und lichenicole Pilze aus dem nordwestlichen Kaukasus — erster Nachtrag. — Feddes Repertorium. 115: 155—163.

Otte V. 2007. Biodiversity of lichens and lichenicolous fungi of Mt Bol'shoj Thač (NW Caucasus) and its vicinity. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 79: 131—140.

[Slonov] Слонов Т. Л. 2002. Лишенофлора Кабардино-Балкарии и ее анализ. Нальчик. 136 с.

[Slonov] Слонов Т. Л. 2007. Анализ лишенофлоры центральной части Северного Кавказа. — Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Сер. Естественные науки. 2: 86—88.

[Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. 2018. К лишенофлоре Ставропольского края (Центральный Кавказ, Россия). — Новости сист. низш. раст. 52 (в печати).

[Urbanavichus] Урбанавичюс Г. П. 2001. Род *Brodoa* Goward в России. — Новости сист. низш. раст. 34: 195—206.

Urbanavichus G., Ismailov A. 2013. The lichen flora of Gunib plateau, inner-mountain Dagestan (North-East Caucasus, Russia). — Turk. J. Bot. 37(4): 753—768. DOI: 10.3906/bot-1205-4

Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2014. An inventory of the lichen flora of Lagonaki Highland (NW Caucasus, Russia). — Herzogia. 27(2): 285—319. Doi: doi.org/10.13158/hea.27.2.2014.285

[Urbanavichus, Urbanavichene] Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. 2015. Материалы к лишенофлоре заповедника «Утриш». — Turczaninowia. 18(2): 86—95. DOI: 10.14258/turczaninowia.18.2.9

Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017a. New and noteworthy records of lichens and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). — Fl. Medit. 27: 175—184. DOI: 10.7320/FlMedit27.175

Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2017b. Contribution to the lichen flora of Erzi Nature Reserve, Republic of Ingushetia, Northern Caucasus, Russia. — Willdenowia. 47: 227—236. DOI: https://doi.org/10.3372/wi.47.47306

Vainio E. A. 1899. Lichenes e Caucaso et in peninsula Taurica annis 1884—1885 ab H. Lojka et M. a Déchy collecti. — Természetr. Füzetek. 22: 269—343.

Vondrák J., Ismailov A., Urbanavichus G. 2017. Lichens of the family *Teloschistaceae* in Dagestan, an eastern part of the Caucasian biodiversity hot-spot. — Nova Hedwigia. 104(4): 483—498. DOI: 10.1127/nova\_hedwigia/2016/0387

Zhurbenko M. P., Kobzeva A. A. 2014. Lichenicolous fungi from North-West Caucasus, Russia. — Herzogia 27: 377—396. DOI: doi.org/10.13158/hea.27.2.2014.377



© Z. M. Khanov,<sup>1</sup> G. P. Urbanavichus,<sup>2</sup> I. N. Urbanavichene<sup>3</sup>

ADDITIONS TO THE LICHEN FLORA OF KABARDINO-BALKARIA  
AND CENTRAL CAUCASUS

<sup>1</sup> Tembotov Institute of Ecology of Mountain Territories RAS  
Inessa Armand Str., 37a, Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, 360051, Russia  
E-mail: zalim\_kh@mail.ru

<sup>2</sup> Institute of the North Industrial Ecology Problems, Kola Science Centre RAS  
Akademgorodok, 14a, Apatity, Murmansk Region, 184209, Russia  
E-mail: g.urban@mail.ru

<sup>3</sup> Komarov Botanical Institute RAS  
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia  
E-mail: urbanavichene@gmail.com

Received 19.11.2017

The Kabardino-Balkarian Republic is located in the central part of the northern macro-slope of the Caucasus. The Republic differs sharply from the rest of the North Caucasus in terms of climatic indicators, geomorphological and lithological features. Only 312 species were previously known in the Republic according to the literature and data of our local floristic study. This paper presents data on 20 species and 5 genera (*Alyxoria*, *Athallia*, *Carbonea*, *Physciella*, *Pleopsidium*) new to the Kabardino-Balkarian Republic. The information on their distribution in the Caucasus with data on the localities is given. Five species are recorded for the first time in the Central Caucasus: *Brodoa atrofusca*, *Cetraria muricata*, *Cladonia cornuta*, *Leptra schaererii*, *Ramalina subgeniculata*. For these species the characteristic features of specimens are given, and the nearest locality is cited.

Key words: lichens, new records, Central Caucasus, Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik, «Prielbrusye» National Park.

**Acknowledgements**

The work of G. P. Urbanavichus and I. N. Urbanavichene was supported by a grant from the Russian Foundation for Basic Research (N 15-29-02396).

REFERENCES

- Barkhalov Sh. O. 1983. Flora lishainikov Kavkaza [Lichen flora of Caucasus]. Baku. 338 p. (In Russ.).
- Blinkova O., Urbanavichus G. 2005. Ecological analysis of lichens in the Teberda State Biosphere Reserve (North-Western Caucasus, Russia). — *Folia Cryptogamica Estonica*. 41: 23—35.
- Eskin N. B., Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2004. To lichen flora of Kavkazskii biosphere Reserve (Krasnodar territory). — *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii*. 37: 207—210. (In Russ.).
- Hafellner J., Türk R. 2016. Die lichenisierten Pilze Österreichs — eine neue Checkliste der bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie. [The lichenized fungi of Austria — a new checklist of the taxa so far recorded, with data to distribution and substrate ecology.] — *Stapfia* 104/1: 1—216.
- Ismailov A. B. 2015. Additions to the lichen flora of Dagestan. — *Bot. Zhurn.* 100(12): 1324—1327. (In Russ.).
- Ismailov A. B., Urbanavichus G. P. 2013. Supplement to the lichen flora of Dagestan. — *Bot. Zhurn.* 98(11): 1421—1426. (In Russ.).
- Ismailov A. B., Urbanavichus G. P. 2014. Additions to the lichen flora of Dagestan. II. — *Bot. Zhurn.* 99(6): 684—689. (In Russ.).
- Ismailov A. B., Urbanavichus G. P., Yakovchenko L. S., Urbanavichene I. N. 2017. The genus *Candelariella* (Candelariaceae, Candelariales) in the lichen flora of the Caucasus. — *Bot. Zhurn.* 102(6): 780—796. (In Russ.).
- Kondratyuk S. Y. 2004. Rod *Oxneria* S. Kondr. et Kärnefelt [Genus *Oxneria* S. Kondr. et Kärnefelt]. In: *Opredelitel lishaynikov Rossii*. Vyp. 8. Spb. P. 242—270. (In Russ.).

Krivorotov S. B., Shkhagapsoev S. H. 1993. K izucheniyu likhenoflora Kabardino-Balkarskogo vysokogornogo zapovednika [To the study of lichen flora of the Kabardino-Balkarian highland Reserve]. — Bul. of the Central Botanical Garden. 167: 47—52. (In Russ.).

Krivorotov S. B. 1997. Lishainiki i lishainikovye gruppirovki Severo-Zapadnogo Kavkaza (Floristicheskii i ekologicheskii analiz) [Lichens and lichen communities of the North-Western Caucasus (Floristic and ecological analyses)]. Krasnodar. 201 p. (In Russ.).

Otte V. 2004. Flechten, Moose und lichenicole Pilze aus dem nordwestlichen Kaukasus — erster Nachtrag. — Feddes Repertorium. 115: 155—163.

Otte V. 2007. Biodiversity of lichens and lichenicolous fungi of Mt Bol'shoj Thač (NW Caucasus) and its vicinity. — Abh. Ber. Naturkundemus. Görlitz 79: 131—140.

Slonov T. L. 2002. Likhenoflora Kabardino-Balkarii i yeye analiz [The lichen flora of Kabardino-Balkaria and its analysis]. Nalchik. 136 p. (In Russ.).

Slonov T. L. 2007. Analiz likhenoflory tsentralnoy chasti Severnogo Kavkaza [Analysis of the lichen flora of the Central part of the North Caucasus]. — Scientific-educational and applied journal University news North-Caucasian Region natural sciences series. 2: 86—88. (In Russ.).

Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P. 2018. Contribution to the lichen flora of the Stavropol Territory (Central Caucasus, Russia). — Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii. 52 (In press). (In Russ.).

Urbanavichus G. P. 2001. De genere *Brodoo* Goward in Russia notula. — Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii. 34: 195—206. (In Russ.).

Urbanavichus G., Ismailov A. 2013. The lichen flora of Gunib plateau, inner-mountain Dagestan (North-East Caucasus, Russia). — Turk. J. Bot. 37(4): 753—768. DOI: 10.3906/bot-1205-4

Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2014. An inventory of the lichen flora of Lagonaki Highland (NW Caucasus, Russia). — Herzogia. 27(2): 285—319. DOI: doi.org/10.13158/hea.27.2.2014.285

Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2015. A contribution to the lichen flora of Utrish Nature Reserve. — Turczaninowia. 18: 86—95. (In Russ.). DOI: 10.14258/turczaninowia.18.2.9

Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017a. New and noteworthy records of lichens and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). — Fl. Medit. 27: 175—184. DOI: 10.7320/FIMedit27.175

Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2017b. Contribution to the lichen flora of Erzi Nature Reserve, Republic of Ingushetia, Northern Caucasus, Russia. — Willdenowia. 47: 227—236. DOI: https://doi.org/10.3372/wi.47.47306

Vainio E. A. 1899. Lichenes e Caucaso et in peninsula Taurica annis 1884—1885 ab H. Lojka et M. a Déchy collecti. — Természetr. Füzetek. 22: 269—343.

Vondrák J., Ismailov A., Urbanavichus G. 2017. Lichens of the family *Teloschistaceae* in Dagestan, an eastern part of the Caucasian biodiversity hot-spot. — Nova Hedwigia. 104(4): 483—498. DOI: 10.1127/nova\_hedwigia/2016/0387

Zhurbenko M. P., Kobzeva A. A. 2014. Lichenicolous fungi from Northwest Caucasus, Russia. — Herzogia 27: 377—396. DOI: doi.org/10.13158/hea.27.2.2014.377

Бот. журн., 2018. 103(1): 122—124

© М. М. Маллалиев, М. Д. Залибеков

## НОВЫЕ ВИДЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ДЛЯ ФЛОРЫ ДАГЕСТАНА И РОССИИ

Горный ботанический сад Дагестанского научного центра РАН

ул. М. Гаджиева, 45, Махачкала, 367000, Россия

E-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru

Поступила 10.10.2017

Приводятся сведения о 3 новых для флоры Дагестана видах сосудистых растений, выявленных в ходе полевых исследований — *Lythrum thesioides* и *Euphorbia davidii* — и России (*Crataegus × zangezura*).

Ключевые слова: сосудистые растения, флористические находки, Дагестан, Россия.

В ходе полевых работ, проведенных в Дагестане в 2009—2015 гг., было обнаружено два новых вида сосудистых растений для Дагестана — *Lythrum thesioides*

Bieb., *Euphorbia davidii* Subils — и один новый вид для России — *Crataegus* × *zangezura* Pojark.

Ниже приводится характеристика местообитаний этих видов с краткими комментариями.

Образцы хранятся в гербарии Горного ботанического сада ДНЦ РАН.

*Euphorbia davidii* Subils. — Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, 42°19'49.7'' с. ш., 47°09'67.2'' в. д., 1113 м над ур. м., на склоне северной экспозиции хр. Чакулабек, на сыпучей щебнистой почве, 15 VIII 2011, М. Маллалиев. Популяция немногочисленная (около 100—150 видов) и занимает площадь 1500 м<sup>2</sup>. Ранее для Северного Кавказа указывался только *E. dentata* Michx., который был обнаружен в конце 60-х—начале 70-х годов XX в. в окр. г. Пятигорска (Gogina, 1974; Mikheev, 1971). *E. davidii* описан из Южной Америки (Аргентина) (Subils, 1984).

В настоящее время ареал этого американского вида охватывает северную Мексику, США и Канаду, но как заносный вид встречается также в Австралии и в Европе — Украине, Молдавии, Абхазии, Болгарии, России (Санкт-Петербург, Московская и Ростовская области, Чувашия, Удмуртия, Краснодарский и Ставропольский края, Карачаево-Черкессия, Северная Осетия) (Geltman, 2012).

*Lythrum thesioides* Bieb. — Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, 42°19'46.3'' с. ш., 47°09'52.8'' в. д., 1087 м над ур. м., на северо-восточном склоне хр. Чакулабек, на берегу р. Сана, 02 IX 2009, М. Маллалиев. Популяция малочисленная и занимает площадь 800 м<sup>2</sup>. Произрастает совместно с другим представителем этого рода *L. salicaria* L. Является редким и малоизученным видом. Произрастает на сырых лугах, в среднем горном поясе. Встречается в Юго-Восточной и Восточной Европе, на Кавказе (Западное Предкавказье и Восточный Кавказ) (Murtazaliev, 2009). Относится к средиземноморско-понтическому географическому типу.

*Crataegus* × *zangezura* Pojark. (*C. pentagyna* × *C. pseudoheterophylla*). — Окр. Чирюртского водохранилища, Сулакский каньон, между хребтами Гимринский и Салатау, 43°03'51'' с. ш., 46°50'20'' в. д., h — 221 м над ур. м., 23 VIII 2015, М. Залибеков. Новый вид для дендрофлоры Дагестана (Восточный Кавказ) и России. Популяция немногочисленная, растет в виде небольшого многоствольного дерева до 3 м выс., на открытых местах аридного редколесья на высоте 300 м над ур. м. Считался до недавнего времени локальным эндемиком, произрастающим в Южном Закавказье в окр. долины р. Горис-чай (Армения) Армянского нагорья. На основании сравнения флоры Южной Армении с флорой Гимринского и Салатавского хребтов позволило А. С. Алексанян (Aleksanyan, 2012) оценивать флору редколесья Южного Закавказья и Дагестана, как наиболее близких по происхождению.

### Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность Р. А. Муртазалиеву, А. А. Теймурову и Р. А. Уфимову за помощь в определении растений. Особая благодарность директору Горного ботанического сада ДНЦ РАН З. М. Асадулаеву за инициирование геоботанических исследований и содействие в организации экспедиционных выездов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Aleksanyan] Алексанян А. С. 2012. Флора и растительность лиственных аридных редколесий Южной Армении: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ереван. 23 с.

- [Geltman] Гельтман Д. В. 2012. Американский вид *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae) во флоре Восточной Европы и Северного Кавказа. — Turczaninowia. 15(1): 37—39.
- [Gogina] Гогина Е. Е. 1974. О находке американского молочая (*Euphorbia dentata* Michx.) на Северном Кавказе. — Бот. журн. 59(3): 422—423.
- [Mikheev] Михеев А. Д. 1971. *Euphorbia dentata* Michx. — американское сорное растение в Советском Союзе. — Бот. журн. 56(11): 1643—1644.
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. Конспект флоры Дагестана. Т. 1. Махачкала. 320 с.
- Subils R. 1984. Una neuva especie de *Euphorbia* sect. *Poinsettia* (Euphorbiaceae). 17: 125—130.

Botanicheskii Zhurnal, 2018. 103(1): 122—124

© M. M. Mallaliev, M. D. Zalibekov

## NEW SPECIES OF VASCULAR PLANTS TO THE FLORA OF DAGESTAN AND RUSSIA

Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Center RAS  
Magomed Gadzhiev Str., 45, Makhachkala, 367000, Russia  
E-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru  
Received 10.10.2017

Two new species to the flora of Dagestan (*Lythrum thesioides* Bieb. and *Euphorbia davidii* Subils) and one species new to Russia (*Crataegus × zangezura* Pojark.) were identified during field research. *Lythrum thesioides* Bieb. — Levashi District, environs of Tsudakhar village, 42°19'46.3'' N, 47°09'52.8'' E, 1087 m a. s. l., NE slope of the Chakulabek Ridge, the bank of the Sana River. *Euphorbia davidii* Subils — Levashi District, environs of Tsudakhar village, 42°19'49.7'' N, 47°09'67.2'' E, 1113 m a. s. l., N slope of the Chakulabek Ridge. *Crataegus × zangezura* Pojark. — Kizilyurt District, vicinity of the Chiryurt Reservoir, the Sulak canyon, between Gimrinsky and Salatau Ridges, 43°03'51'' N, 46°50'20'' E, 221 m a. s. l.

Key words: vascular plants, floristic records, Dagestan, Russia.

### Acknowledgements

The authors are sincerely grateful to R. A. Murtazaliev, A. A. Teimurov, and R. A. Ufimov for help in determining the plants. Special thanks to the director of the Mountain Botanical Garden of the Dagestan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Z. M. Asadulayev, for initiating geobotanical research and assistance in organizing expedition trips.

### REFERENCES

- Aleksanyan A. S. 2012. Flora and vegetation of deciduous arid sparse forests of Southern Armenia: Abstract of Cand. dis. cand. biol. sciences. Yerevan. 23 p.
- Geltman D. V. 2012. American species of *Euphorbia davidii* Subils (Euphorbiaceae) in the flora of Eastern Europe and the North Caucasus. — Turczaninowia. 15(1): 37—39.
- Gogina E. E. 1974. On the discovery of the American milkweed (*Euphorbia dentata* Michx.) in the North Caucasus. — Bot. Zhurn. 59(3): 422—423.
- Mikheev A. D. 1971. *Euphorbia dentata* Michx. — American weed in the Soviet Union. — Bot. Zhurn. 56(11): 1643—1644.
- Murtazaliev R. A. 2009. Abstract of the flora of Dagestan. T. 1. Makhachkala. 320 p.
- Subils R. 1984. Una neuva especie de *Euphorbia* sect. *Poinsettia* (Euphorbiaceae). Vol. 17. Kurtziana. P. 125—130.

Бот. журн., 2018. 103(1): 125—133

© О. В. Галанина,<sup>1,2</sup> В. А. Смагин<sup>2</sup>

## ПАМЯТИ МАРИИ ГЕОРГИЕВНЫ НОСКОВОЙ (18.11.1970—27.08.2017)

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский государственный университет  
Университетская наб., 7/9, Санкт-Петербург, 199034, Россия  
E-mail: o.galanina@spbu.ru

<sup>2</sup> Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН  
ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия  
E-mail: VSmagin@binran.ru  
Поступила 05.12.2017



В ночь с 26 на 27 августа 2017 г. при пожаре трагически оборвались жизни Марии Георгиевны Носковой, ее мужа и дочери. Все, знавшие Машу, были сражены случившимся — произошедшее было столь ужасным и неожиданным. Поверить в это было и остается невозможным.

Мария Георгиевна Носкова родилась 18 ноября 1970 г. в семье ученых-биологов. Отец, Георгий Александрович Носков, всемирно известный ученый-орнитолог, д. б. н., профессор Ленинградского/Санкт-Петербургского университета, основатель, руководитель орнитологической станции в Гумбарницах (Нижне-Свирский заповедник). Мать, Татьяна Адольфовна Рымкевич, к. б. н., орнитолог, надежный помощник Георгия Александровича, организатор орнитологических наблюдений на станции. Гумбарницы, расположенные на юго-восточном побережье Ладожского озера, стали родным местом и для Маши, посещавшей их каждое лето.

М. Г. окончила биолого-почвенный факультет Санкт-Петербургского государственного университета в 1994 г. Болотной тематикой М. Г. занялась будучи еще студенткой. Профессор Марина Сергеевна Боч обратила на нее внимание, отметив увлеченность, интерес к болотам, энергичность и работоспособность. В конце 1980-х—начале 1990-х годов в фокусе внимания проф. М. С. Боч оказывается мониторинг болотной растительности, а главным объектом являются болота Нижне-Свирского заповедника. Узкие, вытянутые параллельно побережью Ладоги болота, образовавшиеся в понижениях между бывшими береговыми валами, становятся объектами исследования для М. Г. на многие годы. Здесь она изучает вопросы динамики растительного покрова.

В период между окончанием школы и поступлением в университет М. Г. работала в оранжереях Ботанического сада под руководством О. В. Зайцева и впоследствии часто вспоминала это время вместе с подругами Ириной Козловой и Натальей Дубининой, которых она здесь встретила и которые стали ей близки на всю жизнь.

По окончании университета в 1994 г. М. Г. становится стажером-исследователем и соискателем ученой степени, а с 1999 г. — младшим научным сотрудником Лаборатории растительности лесной зоны Ботанического института им. В. Л. Комарова.

Еще одним объектом мониторинга, к изучению которого под руководством Марины Сергеевны Боч подключилась и М. Г., стал болотный заказник Чистый Мох вблизи г. Кириши. Мария вошла в состав последней когорты учеников проф. М. С. Боч (1931—1998). По результатам работы на геоботанических профилях в целях мониторинга появляются их совместные и первые Машины публикации. Маша принимает участие и в исследовании растительности ООПТ Ленинградской обл., помогает Марине Сергеевне в обследовании растительности островов Финского залива, открытых для посещения в 1990-е годы и планируемых для включения в Ингерманландский заповедник.

В Ботаническом институте им. В. Л. Комарова М. Г. познакомилась с бриологами Е. О. Кузьминой (Филипповой) и Г. В. Вьюновой. По-видимому, не без их влияния у нее проявился с годами только усиливающийся интерес к изучению мхов.

После кончины М. С. Боч (1998) М. Г. Носкова продолжает мониторинговые исследования в Нижне-Свирском заповеднике и заказнике Чистый Мох. Под руководством Г. А. Носкова она участвует в проектировании и обследовании многих ООПТ Ленинградской области, помогает Георгию Александровичу в создании трех томов Красной книги природы Ленинградской области (1999, 2000,

2002). Проектированию ООПТ Мария Георгиевна посвящает много времени до конца жизни.

В БИН М. Г. работает до 2003 г., затем, по семейным обстоятельствам, уезжает в Швецию, в город Лунд. Ей удается получить стипендию фонда Oscar and Lilli Lamms Foundation для работы над диссертацией и получения степени PhD. Работа была посвящена изучению сфагновых мхов, они к этому времени вышли на первый план ее научных интересов. К сожалению, работа осталась незавершенной, летом 2004 г. М. Г. вернулась на родину.

Начиная с 2004 г. М. Г. работает в Санкт-Петербургском государственном университете (СПбГУ), она занимает должность программиста в Учебной лаборатории полевых практик, экспедиций и стационаров Отдела биологии и почвоведения, а по существу активно включается в деятельность Лаборатории Экологии и охраны птиц с группой по ООПТ. В 2012—2013 гг. в результате структурных преобразований в университете ее работа формально соотнесена с кафедрой Зоологии позвоночных. В период с 2013 по 2016 г. Мария, являясь научным сотрудником кафедры Прикладной экологии, читает курс и ведет практические занятия: «ГИС-технологии и их применение в области охраны природы», лекции в рамках курса «Экология города», участвует в проведении комплексной экологической практики для студентов магистратуры в Нижне-Свирском заповеднике, руководит магистерской диссертацией.

В 2016 г. М. Г. возвращается в Ботанический институт им. В. Л. Комарова на должность научного сотрудника в Лабораторию Общей геоботаники, сначала на полставки по совместительству, а с марта 2017 г. после прохождения альтернативного конкурса — на полную ставку. Хочется подчеркнуть, что связи с БИН М. Г. никогда не теряла, постоянно участвуя в организуемых его сотрудниками экспедициях или, наоборот, приглашая их к сотрудничеству по природоохранным проектам. Она принимает участие в исследовании болот Архангельской обл. в составе экспедиций в Кенозерский национальный парк (2006 г.), в среднее течение р. Свидь (2011), на северное побережье оз. Воже (2013), водораздельные болота Северной Двины (2013).

Работа по изучению, обоснованию и созданию особо охраняемых природных территорий в Ленинградской обл. добавила в область М. Г. научных интересов ГИС-технологии. Она самостоятельно освоила программу ArcGIS, научилась приемам дешифрирования космических снимков для выявления ценных и редких типов леса и болотных участков и массивов. Она активно участвует в реализации российско-финляндского проекта «ГЭП-анализ на Северо-Западе России». Результатом работы международного межрегионального коллектива становится объемная сводка «Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелия и Санкт-Петербурга», выпущенная на русском (2011) и английском (2013) языках. Мария входила в рабочую группу и редакционную коллегию данного проекта.

Являясь активным членом международного общества сфагнологов, она участвует в полевых семинарах в Норвегии—Швеции (2002) и Латвии—Эстонии (2012).

Откликнувшись на обращение зарубежных коллег о возможности проведения полевого семинара в России, Мария подключается к этой работе вдохновленно и энергично. Она занимается буквально всем: от установления контактов до подготовки буклетов к полевым экскурсиям и рисования эмблемы симпозиума. VI Международный симпозиум «Биология сфагновых мхов» состоялся в период

с 28 июля по 11 августа 2016 г. в Санкт-Петербурге и Ханты-Мансийске. Мария, будучи членом оргкомитета, инициирует и организует полевую экскурсию на болота с редкими сфагновыми мхами в Ленинградской области.

Она становится координатором от России в международном проекте «Global Sphagnum Production», инициированном шведскими коллегами (Håkan Rydin, Gustaf Granath, Uppsala University) в 2012 г., ведет активную переписку с организаторами, мотивирует отечественных исследователей принять участие в проекте по измерению прироста сфагновых мхов.

М. Г. являлась членом Международной группы по охране болот (IMCG), принимала участие в полевых симпозиумах в 2006 г. в Финляндии, а в 2017 г. в России (22 июля — 4 августа, Инта — Сыктывкар — Нарьян-Мар): «International Field Symposium: MIRE ECOSYSTEMS OF NORTHEAST EUROPE and workshop Ecological restoration in permafrost zone», где она представила устный доклад «Results of long-term monitoring of mire vegetation in Nizhne-Svirsky State Nature Reserve».

В рамках выполнения гранта Российского фонда фундаментальных исследований № 17-04-01749 «Болота возвышенностей Русской равнины: генезис, структура, растительность и ботанико-географическое значение» вновь появилась возможность приступить к изучению болот Вепсовской возвышенности, притягивавших ее внимание на протяжении нескольких лет. Были предприняты полевые выезды в марте и июле на болотные массивы Доброозерское, Туррученское и Линзболото.

Неожиданная, трагическая смерть застигла М. Г. на творческом подъеме. Только что удалось завершить многолетний труд по написанию полевого определителя сфагновых мхов (Носкова, 2016). В 2016—2017 гг. М. Г. пишет очерки для нового издания Красной книги Ленинградской области. Весной 2017 г. она занимается подготовкой заявки на проект российско-эстонской приграничной программы сотрудничества.

Мария Носкова являлась представителем Ленинградской/Петербургской школы болотоведения, была великодушна, искренна и доброжелательна. Ее отличали исключительное трудолюбие, настойчивость и преданность любимому делу. Для нас, близких друзей и коллег Маши, кто находился с ней в постоянном многолетнем контакте, строил планы, выезжал на охраняемые болота, закладывал пробные площадки, экскурсировал по неизведанным местам Ленинградской, Вологодской и Архангельской областей, заряжался ее энергией и задором, эта утрата невосполнима. Ведь за какой бы компьютер мы не сели, будь то домашний или рабочий, везде на рабочем столе есть созданная папка «МАША».

Мария Георгиевна приняла участие в проектировании многих ООПТ Ленинградской области, перечислить их все здесь представляется затруднительным, однако одна из них заслуживает упоминания — памятник природы регионального значения «Колтушские высоты». Эта ООПТ, созданная в 2015 г., стала памятником Маше и ее мужу Д. Н. Ковалеву. Они ее проектировали, отстаивали от коттеджной застройки, жили неподалеку и нашли упокоение на кладбище «Красная Горка», непосредственно граничащим с этим памятником природы. В память о Маше остался «Полевой атлас-определитель сфагновых мхов таежной зоны Европейской России», но как много она еще могла сделать!



## Список публикаций Марии Георгиевны Носковой

### 1995

Boč M., Noskova M. Effects of weathers changes on growth bog and fen vegetati-  
on with special reference to interaction with air temperature and precipitation. Joensuu.  
P. 13.

Boč M., Noskova M. Peatlands of boreal zone and global change. In: Proc. Meeting  
«Northern Hyutiälä (Finland) peatlands». P. 45—50.

### 1996

Цвелёв Н. Н., Носкова М. Г. Флористические находки на острове Нерва и  
других островах Финского залива. — Бот. журн. 81(4): 97—103.

### 1999

Носков Г. А., Смагин В. А., Носкова М. Г. Низовское болото. Красная книга  
природы Ленинградской области. Т. 1. С. 204—205.

### 2002

Курбатова Л. Е., Носкова М. Г. К флоре зеленых мхов островов восточной  
части Финского залива. — Новости сист. низш. раст. 36: 236—244.

### 2004

Доронина А. Ю., Носкова М. Г. Растительность. В кн.: Заповедная природа  
Карельского перешейка. СПб. С. 34—40.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Петрова Н. А., Дробышев И. В., Носко-  
ва М. Г., Доронина А. Ю., Афанасьева Г. А., Кудерский Л. А. Памятник природы  
«Озеро Красное». Там же. С. 122—129.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Носкова М. Г., Дробышев И. В., Конеч-  
ная Г. Ю., Иовченко Н. П. Заказник «Болото Озерное». Там же. С. 152—156.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Дробышев И. В., Носкова М. Г., Нос-  
ков Г. А., Ковалев Д. Н. Заказник «Термолловский». Там же. С. 157—161.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Дробышев И. В., Носкова М. Г., Нос-  
ков Г. А. Памятник природы «Река Величка». Там же. С. 181—184.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Носкова М. Г., Конечная Г. Ю., Дорони-  
на А. Ю., Рымкевич Т. А. Заказник «Морье». Там же. С. 218—223.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Петрова Н. А., Носкова М. Г., Конеч-  
ная Г. Ю., Доронина А. Ю., Рымкевич Т. А. Заказник «Кокоревский». Там же.  
С. 224—230.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Дробышев И. В., Носкова М. Г., Дорони-  
на А. Ю., Смирнов О. П. Заказник «Приневский». Там же. С. 232—236.

Карчевский М. Ф., Счастливая Л. С., Дробышев И. В., Носкова М. Г., Дорони-  
на А. Ю., Носков Г. А. Памятник природы «Колтушские высоты». Там же.  
С. 237—240.

## 2007

Доронина А. Ю., Носкова М. Г. Новые местонахождения охраняемых видов судисных растений в резерватах природного парка «Вепсский лес» (Ленинградская область). — Вестник С.-Петерб. ун-та. 3(1): 49—55.

Носкова М. Г. Флора сфагновых мхов болот близ Кенозерского национально-го парка. Матер. XI Перфильевских научных чтений «Биоразнообразия, охрана и рациональное использование растительных ресурсов Севера» 23—25 мая 2007. Архангельск. С.105—108.

## 2011

Смагин В. А., Носкова М. Г. Растительность озерных и болотных экосистем. Экосистемы заказника «Раковые озера»: история и современное состояние. Труды С.-Петерб. об-ва естествоисп. СПб. 6 (6): 18—29.

Носкова М. Г. Лесная растительность. Экосистемы заказника «Раковые озера»: история и современное состояние. Там же. 6 (6): 37—41.

Носкова М. Г. Листостебельные мхи водно-болотной системы. Экосистемы заказника «Раковые озера»: история и современное состояние. Там же. 6 (6): 41—42.

Сохранение ценных природных территорий Северо-Запада России. Анализ репрезентативности сети ООПТ Архангельской, Вологодской, Ленинградской и Мурманской областей, Республики Карелии, Санкт-Петербурга / Под ред. К. Н. Кобякова СПб., 506 с.

## 2012

Смагин В. А., Галанина О. В., Филиппов Д. А., Носкова М. Г. Растительность болот среднего течения реки Свидь. В сб.: Изучение, охрана и рациональное использование растительного покрова Арктики и сопредельных территорий: Матер. XII Перфильевских научных чтений, посвященных 130-летию со дня рождения Ивана Александровича Перфильева (1882—1942), 29—31 мая 2012 г., Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. С. 175—178.

Ковалев Д. Н., Носков Г. А., Носкова М. Г., Попов И. Ю., Рымкевич Т. А. Концепция формирования региональных систем особо охраняемых природных территорий (на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области). Ч. I: Экологические аспекты. — Биосфера. 4(2): 393—428.

Noskova M. Role of protected areas in maintaining the diversity of peat mosses in the Karelian Isthmus and Gulf of Finland islands (Leningrad Region, Northwest Russia). — The Finnish Environment. 38: 175—178.

Noskova M., Smagin V. On the geographical information system «Sphagnum Mosses of the Leningrad Region and St. Petersburg». In: 5th Meeting on the Biology of Sphagnum. University of Tartu. P. 45.

## 2013

Ковалев Д. Н., Носков Г. А., Носкова М. Г., Попов И. Ю., Рымкевич Т. А. Концепция формирования региональных систем особо охраняемых природных территорий (на примере Санкт-Петербурга и Ленинградской области). Ч. II. Организационные аспекты. — Биосфера 5(2): 160—174.

Смагин В. А., Носкова М. Г., Денисенков В. П. Нахождение аапа-болот в Архангельской области — Бот. журн. 98(9): 1095—1108.

Dobrynin D., Kirillov A., Maksutova N., Markovsky A., Noskova M. et V. Petrov. HCV areas requiring urgent protective measures in 2011—2013. Atlas of high conservation value areas, and analysis of gaps and representativeness of the protected area network in Northwest Russia: Arkhangelsk, Vologda, Leningrad, and Murmansk Regions, Republic of Karelia, and City of St. Petersburg. Helsinki. P. 211—220.

## 2014

Vellak K., Liira J., Karofeld E., Galanina O., Noskova M., Paal J. Drastic Turnover of Bryophyte Vegetation on Bog Microforms Initiated by Air Pollution in Northeastern Estonia and Bordering Russia. — Wetlands. 34(1.6): 1097—1108. DOI: 10.1007/s13157-014-0569-3.

Ефимов П. Г., Конечная Г. Ю., Смагин В. А., Куропаткин В. В., Носкова М. Г. Новые находки орхидных в таежной зоне Европейской части России в 2011—2014 гг. — Бот. журн. 99(12): 1383—1387.

Галанина О. В., Филиппов Д. А., Носкова М. Г. Изучение болот левобережья реки Северная Двина (Холмогорский район, Архангельская область). В сб.: Сохранение и изучение гео- и биоразнообразия на ООПТ Европейского Севера России: Матер. науч.-практ. конф. Ижевск. С. 65—69.

Макарова М. А., Галанина О. В., Носкова М. Г. Опыт создания серии крупномасштабных карт с использованием ГИС (ООПТ «Звозский», Архангельская область). В сб.: Современные технологии в деятельности ООПТ. Матер. Междунар. науч.-практ. конф. Курортный поселок Нарочь, Беларусь. 12—16 мая 2014 г. Национальный парк Нарочанский. С. 61—62.

Galanina O., Philippov D., Noskova M. Vegetation patterns of boreal mires: an example from Arkhangelsk Region, NW Russia. В сб.: 23-d International Workshop of the European Vegetation Survey. Book of Abstracts. Ljubljana, 8—12 May, 2014. ZRC Publishing House. P. 193.

## 2015

Галанина О. В., Носкова М. Г., Филиппов Д. А. Сфагновые мхи: местообитания и фитоценотическая роль в болотных сообществах ключевого участка в Холмогорском районе Архангельской области. В сб.: Матер. Междунар. бриологической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Анастасии Лаврентьевны Абрамовой (Санкт-Петербург, 12—16 октября 2015 г.). СПб. С. 44—47.

Смагин В. А., Носкова М. Г., Денисенков В. П. Схенусовые болота северо-восточного берега озера Воже. — Бот. журн. 100(3): 277—289.

Носкова М. Г., Смагин В. А., Филиппов Д. А. Болота Вологодской части Вепсской возвышенности. В сб.: Болота Северной Европы: разнообразие, динамика и рациональное использование. Петрозаводск. С. 59 — 60.

## 2016

Lapshina E. D., Noskova M. G., Skuchas Yu. V. *Sphagnum* mosses in vegetation cover of highlands in the Sub-Polar Ural, Khanty-Mansiysk Autonomous District. — Arctoa. 25(1): 177—182. DOI: 10.15298/arctoa.25.16

Noskova M. *Sphagnum* cover dynamics in transitional mires, the results of 27 years of monitoring. В сб.: Матер. VI Междунар. Симпозиума «Биология сфагновых мхов» (Санкт-Петербург; Ханты-Мансийск, 28 июля—11 августа 2016 г.). Томск. С. 48—49.

Софронова Е. В., Афонина О. М., Андреева Е. Н., Бельдиман Л. Н., Безгодов А. Г., Боровичев В. А., Бойчук М. А., Чепинога В. В., Чернядьева И. В., Дорошина Г. Я., Дулин М. В., Федосов В. Э., Флатберг К. И., Галанина О. В., Гинзбург Э. Г., Гришуткин О. Г., Гришуткина Г. А., Игнатов М. С., Игнатова Е. А., Колтышева Д. Е., Константинова Н. А., Коротеева Т. И., Коротков В. Н., Кривобоков Л. В., Кучера Я., Кучеров И. Б., Кукуричкин Г. М., Кушневская Е. В., Кузьмина Е. Ю., Лапшина Е. Д., Максимов А. И., Максимова Т. А., Мамонтов Ю. С., Николаев И. А., **Носкова М. Г.**, Нотов А. А., Филиппов Д. А., Попова Н. Н., Потемкин А. Д., Савченко А. Н., Смагин В. А., Телеганова В. В., Тубанова Д. Я. Новые бриологические находки. 6. — *Arctoa* 25(1): 183—228. DOI: 10.15298/arctoa25.17

Дорошина Г. Я., Курбатова Л. Е., Носкова М. Г. Дополнения и изменения списка охраняемых видов Ленинградской области. Мхи (Bryophyta). — *Новости сист. низш. раст.* 50: 268—283.

Созинов О. В., Носкова М. Г. Эколого-ценотическая характеристика растительного сообщества низинного болота богатого минерального питания (ландшафтный заказник «Озеры»). В кн.: Актуальные проблемы экологии. Сб. науч. ст. по материалам XI Междунар. науч.-практ. конф. Гродно, 5—7 октября 2016 г. [Электронный ресурс] Гродно. С. 69—71.

Носкова М. Г. Полевой атлас-определитель сфагновых мхов таежной зоны Европейской России. Тула. 112 с.

Смагин В. А., Носкова М. Г., Антипин В. К., Бойчук М. А. Биофлора болот Кенозерского национального парка. В сб.: Кенозерские чтения. Заповедное Кенозерье: природа. культура, человек / Матер. VII Всероссийской науч.-практ. конф. (д. Вершинино, Плесецкий р-н, НП «Кенозерский», 20—24 августа 2015 г.). Архангельск. С. 40—50.

## 2017

Носкова М. Г. Результаты многолетнего мониторинга растительности переходных болот Нижне-Свирского государственного заповедника. — В сб.: Матер. конф. VIII Галкинские Чтения. СПб. С. 87—90.

Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю., Носкова М. Г. Растительность болот Рамсарского угодья «Парапольский Дол». Там же. С. 83—86.

Смагин В. А., Носкова М. Г., Антипин В. К., Бойчук М. А. Разнообразие и фитоценотическая роль мхов на болотах юго-запада Архангельской области и сопредельных территорий. В сб.: Труды КарНЦ РАН. № 1. Сер. Биogeография. С. 75—96.

Смагин В. А., Носкова М. Г. Болота возвышенностей равнин таежной зоны Европейской России. — Болотные экосистемы северо-востока Европы и проблемы экологической реставрации в зоне многолетней мерзлоты. Матер. Междунар. полевого симпозиума 22 июля—4 августа 2017 г. Сыктывкар. С. 35—37.

O. V. Galanina,<sup>1,2</sup> V. A. Smagin<sup>2</sup>

IN MEMORIAM: MARIA GEORGIEVNA NOSKOVA  
(18.11.1970—27.08.2017)

<sup>1</sup> Saint Petersburg State University  
Universitetskaya Emb., 7/9, St. Petersburg, 199034, Russia  
E-mail: o.galanina@spbu.ru

<sup>2</sup> Komarov Botanical Institute RAS  
Prof. Popov Str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia  
E-mail: VSmagin@binran.ru  
Received 05.12.2017

Бот. журн., 2018. 103(1): 134—140

© **В. В. Соловьева, А. А. Устинова, В. Н. Ильина**

## 70 ЛЕТ САМАРСКОМУ ОТДЕЛЕНИЮ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

Самарский государственный социально-педагогический университет  
ул. Антонова-Овсеенко, 26, Самара, 443090, Россия  
E-mail: [Siva@mail.ru](mailto:Siva@mail.ru)  
Поступила 22.11.2017

Представлены сведения о работе Самарского отделения Русского ботанического общества за последние годы, а также приведена историческая справка о развитии отделения в связи с 70-летием деятельности.

Ключевые слова: Русское ботаническое общество, Самарское отделение, 70 лет.

Самарское (Куйбышевское) отделение ботанического общества было открыто по решению Совета ВБО АН СССР от 19.01.1948. Инициаторами создания отделения были профессор **А. Л. Новиков**, доцент **И. С. Сидорук**, а также **И. Ф. Владимиров**, **Г. А. Зак** и **С. Д. Калинин**.

В составе Самарского отделения РБО в разные годы были ботаники старейших вузов города — педагогического и сельскохозяйственного, сотрудники Музея краеведения, Ботанического сада и других учреждений. Позднее ряды отделения пополнили ботаники Самарского (Куйбышевского) госуниверситета (70-е годы XX в.), Жигулевского государственного заповедника им. И. И. Спрыгина, природного государственного национального парка «Самарская Лука» (1980-е годы), Института экологии Волжского бассейна РАН (Timofeyev, Ustinova, 1980; Ustinova, 1990). По инициативе сотрудников ИЭВБ РАН из Самарского отделения РБО выделилось Тольяттинское, и ныне в Самарской обл. плодотворно работают два отделения Русского ботанического общества.

За прошедшие годы самарскими ботаниками внесен значительный вклад в развитие ботанической науки. Объединение ботаников области позволило перейти к более полному и последовательному изучению растительного покрова бассейна Средней Волги, а также развить многочисленные направления ботанических исследований, в том числе в геоботанике, флористике, лесоведении, луговедении, пироэкологии, селекции и интродукции сельскохозяйственных растений, защите растений, а также использование силикатных бактерий для повышения урожайности и некоторые другие аспекты.

На основе договоров отделение РБО проводило в разные годы исследование ресурсов растительного лекарственного сырья. При создании каскада электростанций под руководством **И. С. Сидорука** (рис. 1) и **В. Е. Тимофеева** (рис. 2) проведено изучение растительности в пределах затопляемой зоны и районов, расположенных близ будущих водохранилищ, — Куйбышевского и Саратовского.



Рис. 1. Илья Семенович Сидорук (1900—1969).

Fig. 1. Ilya Semenovich Sidoruk (1900—1969).

Численный состав Самарского отделения РБО варьировал в разные годы от 15 до 60 человек, в настоящее время на учете состоит 30 членов, в том числе 6 докторов наук, профессоров, 18 кандидатов наук, доцентов. За последние 5 лет вышли из отделения 5 человек, принято 3 члена.

Первым председателем нашего отделения был **Илья Семенович Сидорук** (1900—1969), многие годы отделение возглавлял проф. **Виктор Евгеньевич Тимофеев** (1912—1989), затем проф. **Владимир Иванович Матвеев** (1934—2011) (рис. 3). Обязанности Ученого секретаря около 40 лет выполняет доц. **А. А. Устинова** (рис. 4).

В 2012 г. Совет отделения избран в составе 5 человек. Председатель — д. б. н., профессор **Вера Валентиновна Соловьева**. Ученый секретарь — к. б. н., доцент **Алина Алексеевна Устинова**, казначей — к. б. н., доцент **Валентина Николаевна Ильина**. Члены Совета: к. б. н., доцент **Евгений Сергеевич Корчиков**, к. б. н., директор Самарского ботанического сада **Светлана Алексеевна Розно**.

За 70 лет существования Самарского отделения сменилось несколько поколений ботаников, которыми внесен значительный вклад в познание растительного покрова Среднего Поволжья. Совместные научные исследования членов ботанического общества и других специалистов на Самарской Луке позволили разработать и обосновать наиболее рациональные режимы природопользования на ее территории, что способствовало принятию в 1984 г. Советом Министров РСФСР решения о создании государственного природного национального парка «Самар-



Рис. 2. Виктор Евгеньевич Тимофеев (1912—1989).

Fig. 2. Viktor Evgenievich Timofeyev (1912—1989).

ская Лука». Много было сделано в области охраны природы. В 70—80-е годы XX столетия наши ботаники активно включились в работу по выделению особо охраняемых природных территорий, а впоследствии — в долговременный мониторинг флоры и растительности выделенных и предлагаемых к охране объектов.

Направления исследований, с которыми связана современная научно-исследовательская деятельность членов Самарского отделения РБО, весьма разнообразны. Это флора Волго-Уральского региона, растительный покров овражно-балочных систем, карстовых форм рельефа, истоков малых рек, долинно-водосборных геосистем, а также вопросы интродукции и акклиматизации растений, изучение онтогенеза, структуры и динамики ценопопуляций редких видов растений, особенности флоры городских поселений, фитомониторинг, изучение содержания тяжелых металлов в почвах Самарской области, видовой состав лишайников и многие другие.

Большинство членов Самарского отделения — преподаватели вузов (Самарского государственного социально-педагогического университета (СГСПУ), Самарского национального исследовательского университета имени С. П. Королева (СамНИУ)), педагогический стаж которых составляет от 5 до 35 и более лет. Основными дисциплинами, которые ими преподаются, являются ботаника, общая экология, экология растений, физиология растений, сельское хозяйство, микробиология, ботаническое краеведение, растительные ресурсы Самарской обл. и др.

Ботаниками СГСПУ за последние 5 лет издано более 300 печатных научных и научно-методических работ. Среди значимых трудов следует отметить моногра-



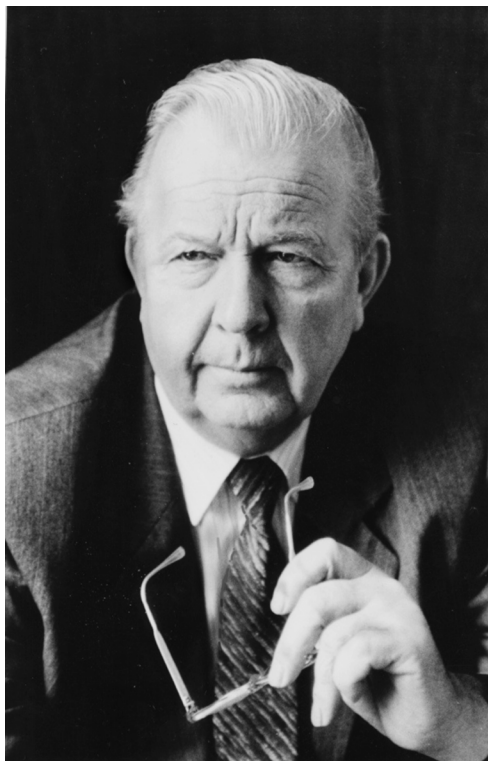


Рис. 3. Владимир Иванович Матвеев (1934—2011).

Fig. 3. Vladimir Ivanovich Matveyev (1934—2011).

фии (Ustinova, 2013; Solovyeva et al., 2014; Solovyeva, 2017), учебник «Гидроботаника» для студентов вузов (Solovyeva, Lapirov, 2013), а также публикацию избранных трудов проф. **В. Е. Тимофеева** (Ustinova, 2012). Издания кафедры были представлены на IV Московском Международном Салоне образования (ММСО) (2017 г.), 30-й Московской Международной книжной выставке-ярмарке (ММКВЯ) (2017 г.), 69-й Франкфуртской книжной выставке 11—15.10.2017 (Frankfurter Buchmesse 2017. Франкфурт-на-Майне, Германия). Д. б. н., профессор СамНИУ, член-кор. РАЕН, лауреат международной премии Академии Наук СССР (за собранную коллекцию высших растений Волго-Уральского региона) **Т. И. Плаксина** на протяжении многих лет является ведущим флористом Самарской обл.

Итоги научных исследований ботаников региона нашли отражение в публикациях Ботанических съездов РБО, многочисленных конференций разного уровня.

Одной из важных инициатив отделения была подготовка Красной книги Самарской области (Red., 2007). В подготовке списков растений и очерков Красной книги принимал участие практически весь состав Самарского отделения. Научные редакторы данного издания — известные флористы, профессор **В. И. Матвеев** (1934—2011), профессора **Т. И. Плаксина** и **С. В. Саксонов**. В настоящее время члены СО РБО подготовили новое издание Красной книги региона.

Результаты исследований самарских ботаников были использованы при написании и других коллегиальных трудов (Green., 2006; Blue., 2007), имеющих несомненную ценность в научном, практическом и образовательном аспектах.



Рис. 4. Алина Алексеевна Устинова.

Fig. 4. Alina Alekseyevna Ustinova.

Под эгидой РБО была проведена Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием, посвященная 100-летию со дня рождения д. б. н., профессора **В. Е. Тимофеева** «Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова» (1—3 февраля 2012 г.), в 2015 г. была проведена вторая конференция, посвященная 80-летию со дня рождения д. б. н., проф. **В. И. Матвеева**. В 2018 г. 19—21 января состоится третья конференция, посвященная 70-летию Самарского отделения Русского Ботанического Общества.

Под грифом РБО за последние годы опубликованы: учебное пособие «Сосудистые растения Самарской области» (Sosudistyue..., 2007), справочное издание «Библиография кафедры ботаники» (Bibliografiya..., 2011). В 2012 г. были опубликованы Материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова» — в указанный сборник включены работы 97 авторов из 37 учреждений России, Украины и Армении. В Материалах II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Структурно-функциональная организация и динамика растительного покрова» в 2015 г. опубликованы работы 102 авторов из 44 учреждений России, Беларуси, Казахстана, Украины и Армении.

Заседания Самарского отделения проводятся до 3—4 раз в год. Территориально — это Самарский государственный социально-педагогический университет, Самарский национальный исследовательский университет, Ботанический сад. На заседания приглашаются студенты, магистранты, учителя биологии и геогра-

фии, учащиеся школ, сотрудники Самарского областного историко-краеведческого музея им. П. В. Алабина, краеведы, корреспонденты СМИ и пр. Тематика проведенных заседаний разнообразна. На них обсуждаются проблемы охраны природных ресурсов области, перспективы развития ботанических исследований, диссертационные работы докторантов, аспирантов и соискателей, отмечаются юбилейные даты.

Членами РБО ведется просветительская работа среди школьников и студентов (круглые столы, лекции, экскурсии, ботанические кружки, конференции, олимпиады, туристические мероприятия).

На следующие 5 лет в планы Самарского отделения входит мониторинг природных комплексов Самарской обл., проведение научно-практических конференций, публикация монографий и научных статей, пополнение гербарных коллекций, дальнейшая работа с молодым поколением в целях формирования экологической культуры.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [Bibliografiya...] Библиография кафедры ботаники. 2011. Самара. 135 с.  
[Blue...] Голубая книга Самарской области: редкие и охраняемые гидробиоценозы. 2007. Самара. 200 с.  
[Green...] Зеленая книга Самарской области: редкие и охраняемые растительные сообщества. 2006. Самара. 201 с.  
[Red...] Красная книга Самарской области. Редкие виды растений, лишайников и грибов. 2007. Т.1. Тольятти. 372 с.  
[Solovyeva] Соловьева В. В. 2017. Структура и динамика растительного покрова малых искусственных водоемов Среднего Поволжья. Самара. 291 с.  
[Solovyeva, Lapirov] Соловьева В. В., Лапиров А. Г. 2013. Гидрботаника: учебное пособие. Самара. 354 с.  
[Solovyeva et al.] Соловьева В. В., Саксонов С. В., Матвеев В. И. 2014. Озера Самары: история, биоразнообразие, проблемы охраны. Тольятти. 129 с.  
[Sosudistyue...] Сосудистые растения Самарской области. 2007. Самара. 400 с.  
[Timofeyev, Ustinova] Тимофеев В. Е., Устинова А. А. 1980. 30 лет Куйбышевскому отделению ВБО. — Бот. журн. 65(3): 453.  
[Ustinova] Устинова А. А. 1990. 40 лет Куйбышевскому отделению ВБО. — Бот. журн. 75(1): 139—140.  
[Ustinova] Устинова А. А. 2012. Виктор Евгеньевич Тимофеев. Избранные труды. Самара. 367 с.  
[Ustinova] Устинова А. А. 2013. Кондурчинско-Черемшанское междуречье: внутренняя организация, растительные компоненты геосистем. Самара. 106 с.

Botanicheskii Zhurnal, 2018. 103(1): 134—140

V. V. Solovyeva, A. A. Ustinova, V. N. Ilyina

#### 70 YEARS TO THE SAMARA BRANCH OF RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

Samara State University of Social Sciences and Education  
Antonov-Ovseenko Str., 26, Samara, 443090, Russia  
E-mail: Siva@mail.ru  
Received 22.11.2017

The article presents information on the work of the Samara Branch of the Russian Botanical Society in recent years, as well as provides a historical reference on the development of the branch in connection with the 70th anniversary of its activity.

Key words: Russian Botanical Society, Samara Branch, 70 years old.

## REFERENCES

- Bibliografiya kafedry botaniki [Bibliography of the Department of Botany]. 2011. Samara. 135 p. (In Russ.).
- Blue Book of the Samara Region: rare and protected hydrobiocenoses. 2007. Samara. 200 p. (In Russ.).
- Green Book of the Samara Region: rare and protected plant communities. 2006. Samara. 201 p. (In Russ.).
- Solovyeva V. V. 2017. Struktura i dinamika rastitelnogo pokrova malykh iskusstvennykh vodoyemov Srednego Povolzhya [Structure and dynamics of vegetation cover of small artificial reservoirs of the Middle Volga Region]. Samara. 291 p. (In Russ.).
- Solovyeva V. V., Lapirova A. G. 2013. Gidrobotanika [Hydrobotany]. Samara. 354 p. (In Russ.).
- Solovyeva V. V., Saksonov S. V., Matveyev V. I. 2014. Ozera Samary: istoriya, bioraznoobraziye, problemy okhrany [Lakes of Samara: history, bio-diversity, security issues]. Tolyatti. 129 p. (In Russ.).
- Sosudistyye rasteniya Samarskoy oblasti [Vascular plants of the Samara Region]. 2007. Samara. 400 p. (In Russ.).
- Timofeyev V. Ye., Ustinova A. A. 1980. 30 let Kuybyshevskomu otdeleniyu VBO [30 years to the Kuibyshev branch of the RBS]. — Bot. Zhurn. 65(3): 453. (In Russ.).
- Ustinova A. A. 1990. 40 let Kuybyshevskomu otdeleniyu VBO [40 years of the Kuibyshev branch of the RBS]. — Bot. Zhurn. 75(1): 139—140. (In Russ.).
- Ustinova A. A. 2012. Viktor Yevgenyevich Timofeyev. Izbrannyye Trudy [Victor Evgenievich Timofeev. Selected works]. Samara. 367 p. (In Russ.).
- Ustinova A. A. 2013. Kondurchinsko-Cheremshanskoye mezhdurechye: vnutrennyaya organizatsiya, rastitelnyye komponenty geosystem [Kondurca-Cheremshan interfluvium: internal organization, plant components of geosystems]. Samara. 106 p. (In Russ.).

**УКАЗАТЕЛЬ НОВЫХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ**  
**INDEX OF NEW PLANT NAMES**

Стр.

PLANTAE VASCULARES

<b>Katapsuxis silaifolia</b> (Jacq.) Reduron, Charpin et Pimenov var. <b>reichenbachii</b> (Huter ex Pichler) Ostr. comb. nov. . . . . .	112
---	-----

PLANTAE FOSSILES

<b>Czekanowskia ottenii</b> Kiritch., Kostina et Nosova sp. nov. . . . . .	57
<b>Eretmophyllum olchaense</b> Kiritch., Kostina et Nosova sp. nov. . . . . .	55
<b>Scleropteris iljiniana</b> Kiritch. et Kostina sp. nov. . . . . .	54

## ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

### I. Общая информация

«Ботанический журнал» публикует результаты исследований в различных областях фундаментальной ботаники: систематики, филогении, флористики, геоботаники, экологии растений, морфологии, структурной ботаники, физиологии растений; статьи, посвященные охране растительного мира; рецензии на крупные отечественные и зарубежные труды по ботанике; хроникальные материалы о научных мероприятиях (симпозиумах, конференциях и пр.); персоналии; информацию о деятельности Русского ботанического общества (РБО), важнейших ботанических новостях, ботанических путешествиях; статьи по истории ботаники.

Журнал не принимает к рассмотрению рукописи по прикладным разделам ботаники (растительным ресурсам, растениеводству, садоводству и т.п.) и микологии.

В «Ботаническом журнале» печатаются статьи российских и иностранных авторов, написанные на русском или английском языке. Статьи должны содержать новые, ранее не опубликованные фактические данные и теоретические положения.

В журнале принято одностороннее анонимное рецензирование (single blind peer review).

Журнал выходит 12 раз в год. Плата за публикацию не взимается, гонорары не предусматриваются.

Редакция просит авторов при подготовке рукописи следовать изложенным ниже правилам. Рукописи, оформленные без соблюдения правил, редакционной коллегией не рассматриваются. Все присланные материалы не возвращаются.

Для рассмотрения рукописи редколлегией журнала авторам необходимо представить следующие материалы и документы.

1. Полный текст рукописи, включая таблицы и иллюстрации в электронном виде.

2. Подписанный авторами лицензионный договор (<https://www.binran.ru/science/periodicheskiye-izdaniya/botanicheskij-zhurnal/pravila-dlya-avtorov/>).

3. Сведения об авторе (авторах): фамилия, имя, отчество, место работы, должность, адрес местожительства, номер контактного телефона и адрес электронной почты. Необходимо также указать лицо, с которым редколлегия будет вести переговоры и переписку.

Файлы с текстом рукописи и иллюстрациями присылаются исключительно по электронной почте на адрес: [botzhurn@mail.ru](mailto:botzhurn@mail.ru)

Документы на бумажных носителях (лицензионный договор, сведения об авторах) присылаются на адрес редакции: Редакция «Ботанического журнала», Санкт-Петербургский филиал ФГУП «Издательство «Наука», Менделеевская линия, 1, Санкт-Петербург, 199034.

## **II. Тематика публикации**

В «Ботаническом журнале» рассматриваются и публикуются:

- оригинальные статьи и сообщения о результатах фундаментальных исследований в области ботаники;
- систематические обзоры, описания новых таксонов;
- флористические находки;
- числа хромосом;
- проблемы охраны растительного мира;
- аналитические обзорные статьи по фундаментальным проблемам ботаники;
- хроникальные статьи о проведенных ботанических мероприятиях;
- рецензии на крупные публикации в области ботаники;
- персоналии (юбилеи и даты, потери науки);
- статьи по истории ботаники;
- информация о деятельности РБО.

Рукопись должна быть тщательно выверена и отредактирована авторами, материал в ней изложен ясно и последовательно. Содержание рукописи не должно противоречить принципам редакционной этики, представленным на сайте «Ботанического журнала».

## **III. Объем и структура публикации**

Рекомендуемый объем рукописи (включая таблицы, список литературы, рисунки, подписи к рисункам): для обзорных статей и таксономических обзоров — до 35 стр., для оригинальных статей — до 25 стр., для статей в разделах «Сообщения», «Флористические находки» и «Охрана растительного мира» — до 15 стр., для персоналий, хроник и рецензий — до 10 стр. Объем рисунков не должен превышать 1/4 объема статьи.

Превышение объема статьи допускается в исключительных случаях по решению редколлегии журнала.

К статье отечественных авторов, представленной на английском языке, редколлегия вправе запросить русский текст, соответствующий оригиналу.

Русскоязычные рукописи должны иметь следующую структуру текста.

На русском языке:

- копирайт, инициалы и фамилии автора(ов);
- заглавие статьи;
- название организации(й), в которой работает(ют) автор(ы), адрес организации(й), адрес электронной почты; если авторы из разных организаций, соответствие фамилии и организации отмечается надстрочными арабскими цифрами; звездочкой отмечается фамилия автора для корреспонденции;
- аннотация (авторское резюме, без подзаголовка);

- ключевые слова;
- основной текст (правила представления таблиц и иллюстративного материала описан ниже);
- благодарности, ссылки на финансовую поддержку фондов и программ (названия фондов и программ должны быть приведены полностью);
- список литературы.

На английском языке:

- копирайт, инициалы и фамилии автора(ов);
- заглавие статьи;
- название организации(й), в которой работает(ют) автор(ы), адрес организации(й), адрес электронной почты; если авторы из разных организаций, соответствующие фамилии и организации отмечаются надстрочными арабскими цифрами; звездочкой отмечается фамилия автора для корреспонденции;
- Summary
- Keywords
- Acknowledgements
- References.

Пример оформления рукописи на русском языке:

© О. А. Мочалова,<sup>1</sup> А. А. Бобров<sup>2</sup>

## К ВОДНОЙ ФЛОРЕ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup> Институт биологических проблем Севера ДВО РАН  
ул. Портовая, 18, Магадан, 685000, Россия  
E-mail: mochalova@inbox.ru

<sup>2</sup> Институт биологии внутренних вод им. И. Д. Папанина РАН  
пос. Борок, Некоузский р-н, 152742, Ярославская обл., Россия  
E-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru  
Поступила (дата ставится редакцией)

Аннотация (без подзаголовка)

Ключевые слова

Основной текст

Благодарности

Список литературы

© O. A. Mochalova,<sup>1</sup> A. A. Bobrov<sup>2</sup>

## TO THE AQUATIC FLORA OF MAGADAN REGION

<sup>1</sup> Institute of the Biological problems of the North FEB RAS  
Portovaya str. 18, Magadan, 685000, Russia  
E-mail: mochalova@inbox.ru

<sup>2</sup> I. D. Papanin Institute for biology of inland waters RAS  
Borok, Nekouz distr., Yaroslavl Reg., 152742, Russia  
E-mail: lsd@ibiw.yaroslavl.ru  
Received:

— Summary

— Keywords



- Acknowledgements
- References

Пример оформления рукописи на английском языке:

© K. L. Vinogradova

## THE BROWN ALGAE (PHAEOPHYTA) OF THE CHUKCHI SEA

Komarov Botanical Institute RAS  
Prof. Popov str., 2, St. Petersburg, 197376, Russia  
E-mail: vinogradova@binran.ru  
Received:

Summary (без подзаголовка)

Keywords

Text (без подзаголовка)

Acknowledgements

References

**Заглавие статьи** должно быть кратким, информативным, отражать содержание статьи. Названия видов в заглавии даются на латинском языке, без указания авторов, в скобках приводится семейство (при необходимости другой высший таксон).

**Аннотация** (без ссылок на литературу и аббревиатур) должна отражать основное содержание работы, без вводных и общих фраз. Оптимальный объем не более 200 слов.

**Ключевые слова** должны отражать предмет и объект исследования, облегчающие нахождение статьи средствами информационно-поисковых систем. Желательно не повторять слова, вошедшие в заглавие и аннотацию.

**Summary** имеет большое значение как самостоятельный источник информации, раскрывающий содержание статьи для англоязычных читателей. Оно является важной составляющей цитируемости работы в мировой периодике.

Summary должно быть:

- информативным (не содержать общих фраз),
- оригинальным (не быть дословным переводом аннотации),
- содержательным и логически связным (отражать основные задачи, методы, результаты исследования и выводы),
- структурированным (следовать логике изложения материала статьи),
- написано с использованием принятой англоязычной терминологии,
- не должно содержать ссылок на литературу и аббревиатуры.

**Keywords** (см. **Ключевые слова**).

**Текст.** Рекомендуются следующие разделы основного текста рукописи:

**Введение** (без подзаголовка), в котором необходимо определить общую проблематику статьи, актуальность, степень изученности, цели и задачи данного исследования. Объем Введения не должен превышать трети от объема рукописи в целом.

**Материал и методика.** В этом разделе описываются происхождение и объем фактического материала, а также используемые методы исследования. Если методы исследования являются новыми или не часто используемыми, то их необходимо описать подробно. При необходимости приводятся маршруты экспедиций или схемы экспериментов.

Результаты. Здесь должны быть представлены в развернутом виде (с использованием таблиц и иллюстраций) полученные результаты.

Обсуждение. В данном разделе проводится сравнительный анализ полученных результатов с опубликованными ранее, их интерпретация, формулируются гипотетические модели и т. п.

Заключение. В этом разделе желательно в тезисной форме изложить основные результаты и выводы.

Статьи могут иметь и иные (тематические) разделы.

## IV. Требования к файлам и правила оформления текста

### 1. Файлы

Текст, таблицы и иллюстративный материал (рисунки, фотографии, диаграммы, графики) в редакцию присылаются в виде отдельных файлов. Не допускается вставка таблиц и иллюстраций в файл с текстом. Не рекомендуется архивация файлов. Представление самораспаковывающихся exe-файлов не допускается.

Названия графических файлов должны состоять из фамилии автора статьи и номера рисунка. Каждый файл должен содержать один рисунок.

Для растровых изображений желательно использовать формат \*.tif с разрешением не менее 300 dpi (фотографии и цветные рисунки), 600 dpi (черно-белые и полутоновые рисунки) или формат \*.jpg с показателем качества не менее 10. Для векторных рисунков и диаграмм рекомендуются форматы \*.eps.

### 2. Текст

Текст должен быть набран в текстовом редакторе Word for Windows. Формат текстовых файлов \*.doc или \*.rtf, шрифт Times New Roman, 12 пт, через 1.5 интервала (без увеличенного интервала до и после абзацев), все поля по 2.5 см, выравнивание по ширине или по левому краю. Основной текст набирается с абзацным отступом 1.25 см; заголовки, резюме аннотация и ключевые слова — без абзацного отступа. Страницы должны иметь сплошную нумерацию, внизу справа. Сноски должны иметь постраничную нумерацию.

Текст не должен содержать:

- иных стилей, кроме «Обычный» (все шрифтовые выделения выполняются только вручную);
- излишних пробелов;
- текста, выделенного разрядкой;
- переносов слов;
- гиперссылок (во избежание встраивания гиперссылок и других стилей необходимо конвертировать копируемый фрагмент в формат \*.txt перед вставкой в текст);
- макросов;
- автоматически созданных нумерованных и маркированных списков.

Единицы физических величин приводятся по Международной системе СИ. В десятичных дробях после целых чисел необходимо ставить точки, а не запятые.

Для флористических находок необходимо точное обозначение местонахождения (с указанием географических координат). Названия административных еди-

ниц РФ следует приводить в соответствии с главой 3 Конституции РФ в последней редакции (<http://constitution.ru/en/10003000-0.1htm>).

Описания новых таксонов и другие номенклатурные новации (новые комбинации, статус, название и пр.) должны быть оформлены в строгом соответствии с требованиями последнего издания «Международного кодекса номенклатуры водорослей, грибов и растений» (<http://www.iapt-taxon.org/nomen/main.php?page=title>).

Описания (диагнозы) новых таксонов приводятся на английском (в англоязычных статьях), английском и русском (в русскоязычных статьях) языках.

Латинские названия растений и фамилии авторов таксонов должны соответствовать стандартам, принятым в базе данных International Plant Names Index (IPNI) (<http://www.ipni.org/ipni/authorsearchpage.do>) или The Plant List (<http://www.theplantlist.org>).

Акронимы Гербариев следует приводить по Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/ih/>).

Названия родов и таксонов рангом ниже рода даются курсивом, авторы — прямым шрифтом. Авторов таксонов следует указывать один раз при первом упоминании таксона в тексте статьи или в специальных списках, если таковые приводятся. Названия синтаксонов приводятся прямым шрифтом.

Все сокращения должны быть расшифрованы, за исключением небольшого числа общепринятых. Названия учреждений при первом упоминании их в тексте даются полностью и сразу же в скобках приводятся сокращенные названия, которые используются при повторных упоминаниях.

Статьи, содержащие описания новых таксонов в ранге вида и ниже, принимаются после поступления в Гербарий БИН РАН (LE) типового материала (голотипа или изотипа), статьи о новых флористических находках — после присылки репрезентативных образцов.

Образцы следует направлять по адресу:

Ботанический журнал

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

ул. Проф. Попова, 2, Санкт-Петербург, 197376, Россия

По согласованию с редакцией возможно предоставление сканированных материалов хорошего качества.

### 3. Таблицы

Таблицы выполняются в текстовом редакторе Word for Windows в формате \*.doc и нумеруются в порядке упоминания их в тексте (табл. 1, табл. 2). Если таблица единственная, она не нумеруется. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Каждая таблица должна иметь свой заголовок. Все сокращения и значки, использованные в таблице, должны быть пояснены в примечании, расположенном под ней. Заголовки таблиц, заголовки и содержание столбцов, строк, а также примечания приводятся на русском и английском языках.

Содержание таблиц не следует дублировать в тексте.

### 4. Иллюстрации

Иллюстрации (рисунки, диаграммы, карты, графики, фотографии), именуемые в тексте рисунками, должны иметь порядковые номера, если их больше одного. На все рисунки должны быть ссылки (рис. 1, рис. 2, табл. 1, табл. 2),

в ссылках на фототаблицы используются римские цифры (табл. I, табл. II). Каждый рисунок должен иметь подпись на русском и английском языках. Все подписи к рисункам помещаются на отдельной странице и присылаются вместе с текстом в электронном виде. Детали на рисунках следует обозначать цифрами или буквами латинского алфавита курсивом, значения которых приводятся в подписях. На микрофотографиях, графических рисунках растений и их деталей должен присутствовать масштаб.

Максимальный размер рисунков и фототаблиц  $17.5 \times 20$  см.

Поскольку фотографии используются для набора без ретуширования, они должны быть высокого качества. Фотографии низкого качества и ксерокопии фотографий не принимаются.

Диаграммы и графики не должны дублировать таблицы.

Карты следует приводить с координатной сеткой, обозначениями населенных пунктов и/или названиями физико-географических объектов. На крупномасштабной карте возможна врезка мелкомасштабной. На картах указывается масштаб. Фон черно-белой карты — белый, контуры и линейные объекты должны быть черными и максимально четкими.

В подписях к графикам необходимо указать обозначения осей абсцисс и ординат и размерность величин.

Для представления математических формул следует пользоваться встроенным редактором Microsoft Equation. После формулы необходимо расшифровать все используемые в ней обозначения.

## 5. Цитирование литературы

В статье могут быть приведены ссылки только на опубликованные работы. Не допускается цитирование содержания отчетов, приказов и статей, находящихся в печати.

В тексте ссылки на литературные источники приводятся только латиницей в круглых скобках, например: «как указывал В. Л. Комаров (Komarov, 1909)», «как указывалось прежде (Komarov, 1909)»; при дословном цитировании, заключенном в кавычки, необходимо указывать номера страниц: (Komarov, 1909: 8—9). Фамилии иностранных авторов приводятся только в оригинальном написании (без транслитерации). Инициалы в тексте всегда ставятся перед фамилией и приводятся только при первом упоминании, за исключением однофамильцев. Если авторов публикации больше двух, то в тексте после первого автора ставится et al.

Ссылки на работы приводятся в хронологическом порядке, например: (Schaft, 1931; Alekseev, 1987; Romanov et al., 1996; Sravnitel'naya., 1999; Santesson et al., 2004; Afonina, Tubanova, 2009).

Если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в один год, то в тексте, так же как и в списке литературы, год индексируется латинскими буквами, например (Gordon, 2000a, b, c).

Все ссылки, упоминаемые в тексте, должны быть приведены в конце статьи в разделах «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ» и «REFERENCES» (для русскоязычных статей) и в «REFERENCES» для англоязычных. Списки литературы (на русском и английском языках) не должны иметь источников, не процитированных в тексте.

## Правила описания библиографических источников в Списке литературы

Каждое библиографическое описание должно иметь фамилии всех авторов с инициалами. Затем ставится год публикации и название статьи. После названия статьи через длинное тире приводится название журнала, том, в скобках номер или выпуск. При этом обозначения томов и выпусков (Т., Vol., N, Iss. и т.п.) не указываются, а после них через двоеточие приводятся страницы (первая и последняя). Если цитируемый источник имеет DOI (идентификатор электронного документа), он указывается в конце библиографической ссылки.

Названия периодических изданий цитируются и сокращаются согласно стандартам, приведенным во втором издании *Botanico-Periodicum-Huntianum* ([http://fmhibd.library.cmu.edu/fmi/iwp/cgi?-db=BPH\\_Online&loadframes](http://fmhibd.library.cmu.edu/fmi/iwp/cgi?-db=BPH_Online&loadframes)).

В библиографических описаниях неперiodических изданий после автора(ов) указывается год, после полного названия указываются город и общее число страниц (если цитируется книга целиком) или первая и последняя страницы, если цитируется статья в книге или в сборнике. В этом случае после названия статьи через длинное тире ставятся «В кн.:», «В сб.:» или «In:» (см примеры).

При цитировании источников с использованием кириллицы библиографическая ссылка начинается в квадратных скобках с фамилии автора(ов) статьи или с первого слова общего названия публикации на латинице. При цитировании источников с использованием кириллицы, библиографическая ссылка начинается с фамилии автора(ов) статьи на латинице в квадратных скобках или с первого слова названия публикации также на латинице в квадратных скобках. Если авторов больше двух, то после фамилии первого автора ставится et al. После фамилии автора и между инициалами ставится неразрывный пробел.

Список литературы выстраивается согласно латинскому алфавиту.

### Примеры оформления библиографических описаний в Списке литературы

#### Статьи в периодических изданиях

[Afonina] Афонина О. М. 2011. Первая находка *Leptodontium flexifolium* (Pottiaceae, Bryophyta) в Арктической Аляске. — *Новости сист. низш. раст.* 44: 267—275.

Bandelt H. J., Forster P., Röhl A. 1999. Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. — *Mol. Biol. Evol.* 16(1): 37—48.

Devos N., Renner M. A. M., Gradstein R., Shaw A. J., Laenen B., Vanderpoorten A. 2011. Evolution of sexual systems, dispersal strategies and habitat selection in the liverwort genus *Radula*. — *New Phytol.* 192(1): 225—236. DOI: 10.1111/j.1469-8137.2011.03783.x

Hentschel J., Konrat M. J. von, Pócs T., Schäfer-Verwimp A., Shaw A. J., Schneider H., Heinrichs J. 2009. Molecular insights into the phylogeny and subgeneric classification of *Frullania Raddi* (Frullaniaceae, Porellales). — *Mol. Phylog. Evol.* 52(1): 142—156. DOI: 10.1016/j.ympev.2008.12.021

[Ipatov et al.] Ипатов В. С., Лебедева В. Х., Тиходеева М. Ю., Журавлева Е. Н. 2010. Метод анализа функциональной структуры растительного сообщества. — *Бот. журн.* 95(1): 117—128.

[Rassadina] Рассадина К. А. 1949. Новые виды и формы *Cetraria*. — *Бот. материалы Отдела споровых раст. БИН АН СССР.* 6(1—6): 9—14.

## Книги, монографии

- [Grossheim] Гроссгейм А. А. 1940. Флора Кавказа. Т. 2. Баку. 284 с.
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. М. 855 с.
- [Maevskii] Маевский П. Ф. 2006. Флора средней полосы европейской части России. 10 изд. М. 600 с.
- Purvis O. W., Coppins B. J., Hawksworth D. L., James P. W., Moore D. M. 1992. The lichen flora of Great Britain and Ireland. London. 493 p.
- [Red...<sup>1</sup>] Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы. 2000. СПб. 672 с.

## Статьи и тезисы в сборниках, разделы книг

- [Ivanina] Иванина Л. И. 1981. Семейство кипрейные (Onagraceae). — В кн.: Жизнь растений. Т. 5. Ч. 2. М. С. 224—228.
- [Ivanov] Иванов А. Е. 1980. К изучению флоры лишайников Красных гор. — В сб.: Тезисы докл. Всесоюзн. совещ. «Изучение и использование низших растений». Петрозаводск. С. 139—141.
- Ockendon D. J., Walters S. M. 1968. *Linum* L. In: Flora Europaea. Vol. 2. Cambridge. P. 206—211.
- [Sedelnikova] Седельникова Н. В. 1990. Лишайники. — В кн.: Флора Салаирского края Новосибирск. С. 23—98.
- [Shestakova] Шестакова А. А. 2004. Некоторые эколого-ценотические особенности мохообразных южнотаежных лесов Нижегородского Заволжья. — В сб.: Материалы Всерос. конф. «Структурно-функциональная организация и динамика лесов». Красноярск. С. 227—229.
- [Tzvelev] Цвелёв Н. Н. 2012. Отдел Psilotophyta — Псилотовидные. — В кн.: Конспект флоры Восточной Европы. Т. 1. СПб. С. 28—30.

## Электронные ресурсы

Ссылки на интернет-источники и прочие электронные ресурсы должны включаться в список литературы наравне с остальными источниками. Общий принцип составления и описания электронной публикации тот же, что и для остальных изданий. Дополнительно рекомендуется указать дату последнего обращения.

Не допускается цитирование электронных публикаций, не имеющих постоянного адреса в сети Интернет (например, новостных лент).

Australian Virtual Herbarium 2010. [http://www.flora.sa.gov.au/google\\_maps\\_avh.html](http://www.flora.sa.gov.au/google_maps_avh.html) (Accessed 12.12.2012)

Brummitt R. K. 2001. World geographical scheme for recording plant distributions. Ed. 2. Pittsburgh. 137 p. [http://www.nhm.ac.uk/hosted\\_sites/tdwg/TDWG\\_geo2.pdf](http://www.nhm.ac.uk/hosted_sites/tdwg/TDWG_geo2.pdf) (Accessed 12.12.2012)

Index Fungorum. 2008—2011. <http://www.indexfungorum.org> (Accessed 12.12.2012)

IPNI: The International Plant Names Index. 2012. <http://www.ipni.org> (Accessed 12.12.2012).

---

<sup>1</sup> См. Правила описания библиографических источников в списке «References».

## Депонированные научные работы

[Ryabkova, Makarova] Рябкова К. А., Макарова И. И. 1991. Лишайники Полярного и Приполярного Урала. Свердловск. 24 с. Деп. в ВИНТИ 31.01.91, № 2504—В91.

## Диссертации и авторефераты диссертаций

[Afonina] Афонина О. М. 2000. Бриофлора Чукотки: Дис. ... докт. биол. наук. СПб. 385 с.

[Kholod] Холод С. С. 2017. Структура растительного покрова острова Врангеля: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб. 43 с.

Vromans J. 2006. Molecular genetic studies in flax (*Linum usitatissimum* L.): PhD Thesis. Wageningen. 25 p.

[Yakovleva] Яковлева О. В. 1990. Ультраскульптура слизесодержащих клеток эпидермы листа двудольных растений: Дис. ... канд. биол. наук. Л. 128 с.

Zhang Y. L. 2006. Pharmacological study on active fraction and study on chemical constituents of *Dryopteris fragrans* (L.) Schott.: PhD thesis. [www.dissertationtopic.net/doc/1602772](http://www.dissertationtopic.net/doc/1602772)

## Правила библиографического описания в списке References

References представляют собой англоязычный вариант Списка литературы, в который входят все русскоязычные и иностранные источники. Если у русскоязычной статьи есть альтернативное название на языке с использованием латиницы, то фамилия автора и название работы приводятся в соответствии с альтернативным названием. Если альтернативное название отсутствует, транслитерируются фамилия автора, название статьи, название журнала или другого периодического издания, полное название книги (сборника), например:

Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii...

(без альтернативного названия);

Red data book of nature of the Leningrad Region...

(альтернативное название имеется).

После транслитерированного названия статьи в квадратных скобках дается ее перевод на английский язык. Для неперидических изданий название города приводится на английском языке полностью. Работы авторов, использующих не латинский алфавит, приводятся в английском переводе и в конце библиографического описания в скобках указывается язык оригинала, например, (In Russ.) или (In Ukr.). Год издания приводится после фамилии(й) автора(ов).

Для транслитерации необходимо использовать следующую схему:

а — a

б — b

в — v

г — g

д — d

е — e, ye (в начале слов, а также после гласных и Ъ, Ъ: yel'nik, izmereniye, s'yezd)

ë — yo

ж — zh

з — z

и — i  
й — i  
к — k  
л — l  
м — m  
н — n  
о — o  
п — p  
р — r  
с — s  
т — t  
у — u  
ф — f  
х — kh  
ц — ts  
ч — ch  
ш — sh  
щ — shch  
ъ — ‘  
ы — y  
ь — ‘  
э — e  
ю — yu  
я — ya

Сочетание русских букв «кс» транслитерируется как «ks», а не как «x».

#### Примеры оформления библиографических описаний в References

##### Статьи в периодических изданиях

Afonina O. M. 2011. The first record of *Leptodontium flexifolium* (Pottiaceae, Bryophyta) for Arctic Alaska. — *Novosti Sist. Nizsh. Rast.* 44: 267—275. (In Russ.).

Andreev M. P., Afonina O. M., Potemkin A. D. 1993. Bryophytes and lichens of the Komsomolets and Bolshevik islands (The Severnaya Zemlya Archipelago). — *Bot. Zhurn.* 78(2): 69—79. (In Russ.).

Popov M. G. 1948. Rod *Erigeron* v gorakh Srednei Asii [Genus *Erigeron* in the mountains of Middle Asia]. — *Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR.* 1(7): 7—44. (In Russ.).

Rassadina K. A. 1949. Species et formae novae *Cetraria*. — *Bot. Materialy Otdela Sporovykh Rastenii Bot. Inst. im. V. L. Komarova Akad. Nauk SSSR* 6: 9—14. (In Russ.).

Tamamschan S. G. 1944. K sistematike molochaev Zakavkazya [On the systematics of Transcaucasian sporges]. — *Dokl. Akad. Nauk Arm. SSR.* 1—2: 43—47. (In Russ.).

##### Монографии, главы и статьи в монографиях

Egorova T. V. 1999. The sedges (*Carex* L.) of Russia and adjacent states (within the limits of the former USSR). St. Petersburg; St. Louis. 772 p. (In Russ. and Engl.).

Fizicheskaya geografiya SSSR. 1966. [Physical Geography of the USSR]. Moscow. 848 p. (In Russ.).



Grossheim A. A. 1940. Flora Kavkaza [Flora of Caucasus]. Т. 2. Baku. 284 p. (In Russ.).

Komarov V. L. 1934. Sem. Kiparisovye — Cupressaceae F. W. Neger. In: Flora SSSR. Т. 1. Moscow; Leningrad. P. 173—195. (In Russ.).

Red data book of nature of the Leningrad Region. Vol. 2. Plants and Fungi. 2000. St. Petersburg. 672 p. (In Russ. and Engl.).

#### Статьи и тезисы в сборниках

Mikhailova M. A. 2015. Reviziya tipovykh obraztsov Sibiri i Dal'nego Vostoka v Gerbarii BIN RAN [Revision of type specimens from Siberia and the Far East in the Herbarium of Komarov Botanical Institute]. In: Botanicheskiye kollektzii — natsionalnoye dostoyaniye Rossii. Penza. P. 123—124. (In Russ.).

Zaugolnova L. B., Platonova E. A. 1999. Podkhody k opredeleniyu korennykh tipov lesa [Approaches to the definition of indigenous forest types]. In: Korennyie lesa tayozhnoi zony Evropy: sovremennoye sostoyaniye i problemy sokhraneniya. Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Petrozavodsk. P. 9—16. (In Russ.).

#### Депонированные научные работы

Ryabkova K. A., Makarova I. I. 1991. Lishainiki Subpolyarnogo i Polyarnogo Urala [Lichens of Subpolar and Polar Urals]. Sverdlovsk. 24 p. Deposited in VINITI 31.01.91, N 2504—B91. (In Russ.).

#### Диссертации и авторефераты диссертаций

Afonina O. M. 2000. Brioflora Chukotki [Bryoflora of Chukotka]: Diss. ... Doct. Sci St. Petersburg. 385 p. (In Russ.).

Lazkov G. A. 1994. Semeistvo Caryophyllaceae Juss. vo flore Kirgizii [Family Caryophyllaceae Juss. in the flora of Kirghizia]: Abstr. ... Diss. Kand. Sci.]. St. Petersburg. 16 p. (In Russ.).

#### Интернет ресурсы

IUCN. 2010. The IUCN red list of threatened species, version 2010.4. IUCN Red List Unit, Cambridge U.K. <http://www.iucnredlist.org/> (accessed: 19 May 2011). (Accessed 12.12.2012)

Index Fungorum. 2008—2011. <http://www.indexfungorum.org> (Accessed 12.12.2012)

Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. 27 Feb 2014 <http://www.tropicos.org> (Accessed 12.12.2012)

Редколлегия журнала не несет ответственности за полноту и точность представленных библиографических материалов.

#### V. Редакционная подготовка

Рукопись, соответствующая тематике журнала, при получении редакцией регистрируется и направляется на внешний отзыв рецензентам. При подаче материалов авторы вправе указать фамилии коллег, с которыми у них есть конфликт

интересов. При наличии замечаний рукопись посылается автору по электронной почте на доработку.

Автор должен вернуть исправленную рукопись в редакцию по электронной почте с ответами на замечания рецензента не позднее чем через 3 месяца после получения рецензии. В случае невозвращения рукописи автором в редакцию по истечении этого срока первоначальная дата ее регистрации аннулируется. Датой поступления считается день получения редакцией окончательного варианта статьи. Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования с учетом научной значимости и новизны представленных материалов.

Работы, посвященные особо актуальным проблемам ботаники, а также содержащие принципиально новую информацию, могут по решению редколлегии быть опубликованы вне очереди.

Редколлегия «Ботанического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописи.

Редакция по электронной почте высылает автору корректуру в виде pdf-файла, которая должна быть проверена и срочно возвращена (желательно не позднее двух суток со дня ее получения). В корректуре исправляются только опечатки, изменения оригинального текста не допускаются.

В случае отклонения статьи редакция высылает автору уведомление.

## CONTENTS

Page

### ORIGINAL ARTICLES

- Kryshen' A. M., Genikova N. V., Gnatiuk E. P., Presnuhin Iu. V., Tkachenko Iu. N.** Re-forestation series of pine forest communities in Eastern Fennoscandia on sandy auto-morphic soils . . . . . 5
- Kiritchkova A. I., Kostina E. I., Nosova N. V.** Jurassic flora of the Irkutsk coal basin . . . . . 36

### COMMUNICATIONS

- Sekretareva N. A.** Local floras of the «Beringia» National Park (southeastern Chukchi Peninsula) . . . . . 64
- Pechenitsin V. P., Uralov A. I.** Structural features and age changes in the clones of *Allium stipitatum* (Alliaceae) . . . . . 94

### SYSTEMATIC REVIEWS AND NEW TAXA

- Ostroumova T. A.** Lectotypification of *Cnidium reichenbachii* (Umbelliferae), and a new combination based on this name . . . . . 111

### FLORISTIC RECORDS

- Khanov Z. M., Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N.** Additions to the lichen flora of Kabardino-Balkaria and Central Caucasus . . . . . 116
- Mallaliev M. M., Zalibekov M. D.** New species of vascular plants to the flora of Dagestan and Russia . . . . . 122

### OBITUARIES

- Galanina O. V., Smagin V. A.** In memoriam: Maria Georgievna Noskova (18.11.1970—27.08.2017) . . . . . 125

### IN THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

- Solovyeva V. V., Ustinova A. A., Ilyina V. N.** 70 years to the Samara Branch of Russian Botanical Society . . . . . 134
- Index of new plant names** . . . . . 141
- Guidelines for authors** . . . . . 142

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

### ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- Крышень А. М., Геникова Н. В., Гнатык Е. П., Преснухин Ю. В., Ткаченко Ю. Н.**  
Ряды восстановления сосняков Восточной Фенноскандии на песчаных авто-  
морфных почвах . . . . . 5
- Киричкова А. И., Костина Е. И., Носова Н. В.** Юрская флора Иркутского угленос-  
ного бассейна . . . . . 36

### СООБЩЕНИЯ

- Секретарева Н. А.** Локальные флоры национального парка Берингия (юго-восток  
Чукотского полуострова) . . . . . 64
- Печеницын В. П., Уралов А. И.** Структурные особенности и возрастные изменения  
клонов *Allium stipitatum* (Alliaceae) . . . . . 94

### СИСТЕМАТИЧЕСКИЕ ОБЗОРЫ И НОВЫЕ ТАКСОНЫ

- Остроумова Т. А.** Лектотипификация *Cnidium reichenbachii* (Umbelliferae) и новая  
комбинация на основе этого названия . . . . . 111

### ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ

- Ханов З. М., Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н.** Дополнения к лишенофлоре  
Кабардино-Балкарии и Центрального Кавказа . . . . . 116
- Маллалиев М. М., Залибеков М. Д.** Новые виды сосудистых растений для флоры  
Дагестана и России . . . . . 122

### ПОТЕРИ НАУКИ

- Галанина О. В., Смагин В. А.** Памяти Марии Георгиевны Носковой (18.11.1970—  
27.08.2017) . . . . . 125

### В РУССКОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

- Соловьева В. В., Устинова А. А., Ильина В. Н.** 70 лет Самарскому отделению Рус-  
ского ботанического общества . . . . . 134
- Указатель новых названий растений** . . . . . 141
- Правила для авторов** . . . . . 142

Учредители:  
Российская академия наук  
Отделение биологических наук РАН  
Русское ботаническое общество  
197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 2, тел.: 372-54-52, botany2008@yandex.ru

Журнал зарегистрирован Министерством печати и информации Российской Федерации  
Регистрационный номер 0110163 от 4 февраля 1993 г.

Издатель: Санкт-Петербургский филиал ФГУП «Издательство «Наука»  
199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, 1  
E-mail: main@nauka.nw.ru  
Internet: www.naukaspb.com

Адрес редакции: 199034, Санкт-Петербург, Менделеевская линия, 1  
Телефон: (812) 328-62-86

Ответственный редактор номера **О. М. Афонина**  
Заведующая редакцией *Е. Б. Кривенко*  
Технический редактор *О. В. Новикова*  
Корректоры *А. К. Рудзик* и *И. В. Смирнова*  
Компьютерная верстка *Л. Н. Напольской*

Подписано к печати 17.01.18. Дата выхода в свет 31.01.18. Формат 70×100  $\frac{1}{16}$ . Бумага офсетная.  
Печать офсетная. Усл. печ. л. 14.0. Уч.-изд. л. 16.6.  
Тираж 130 экз. Тип. зак. № 1849. Цена свободная

---

Отпечатано в ППП «Типография «Наука» с готового оригинал-макета  
121099, Москва Г-99, Шубинский пер., 6

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК