

## К СОЗДАНИЮ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ЭКСПОЗИЦИИ «АЛТАЙ» В ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Представлено обоснование создания на ботанико-географическом участке «Алтай» Полярно-альпийского ботанического сада Кольского научного центра РАН искусственных лесных сообществ Горного Алтая как одной из форм сохранения биоразнообразия интродуцированных растений Алтая в условиях Хибин (Кольский полуостров). Охарактеризованы современное состояние, структура, видовой состав, особенности роста и развития растений создаваемых насаждений. Подведены предварительные итоги интродукции древесных растений (*Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour., *Tilia sibirica* Bayer) основных типов лесов Горного Алтая (темнохвойная, светлохвойная и черневая тайга) в условиях Кольского Севера на основании 10-летних полевых исследований. Оптимальным способом размножения упомянутых растений в культуре является семенное размножение. Выявлена возможность вегетативного размножения *A. sibirica* в условиях северной тайги Хибинских гор. Установлено, что при интродукции растения *A. sibirica*, *P. obovata*, *L. sibirica* проходят весь цикл роста и развития, плодоносят, наблюдается самосев. Полученные результаты свидетельствуют о хорошей адаптации этих видов в новых условиях.

**Ключевые слова:** искусственный фитоценоз, модель, рост и развитие, Алтай.

Поиск и апробация новых форм и подходов к размещению, хранению и эффективному использованию коллекционных фондов — важная и ответственная задача ботанических садов. С этих позиций в основном направлении работы с коллекциями — сохранение биоразнообразия интродуцированных растений — в Полярно-альпийском ботаническом саду-институте имени Н.А. Аврорина (ПАБСИ) Кольского научного центра РАН (г. Кировск, Мурманская обл.) с 2004 г. ведутся работы по созданию ботанико-географического участка «Алтай» [23].

Основопологающим моментом в создании экспозиционных насаждений с использованием ботанико-географического принципа в размещении коллекций ботанических садов является моделирование (с той или иной степенью приближения в зависимости от поставленной задачи) природных фитоценозов, позволяющее демонстрировать не только элементы флоры, но и растительные ассоциации определенных растительных зон. Применение данного подхода позволяет переносить в со-

здаваемый фитоценоз многие растения, близкие по экологии, способствует натурализации большинства из них и, в конечном итоге, ведет к формированию интродукционных популяций. Созданные таким образом искусственные насаждения могут служить не только экспозиционным объектом, но и основной базой проведения долгосрочных научных исследований по интродукции и акклиматизации растений природной флоры. В таких ценозах, как указывает С.С. Харкевич [20], интродуцируемые виды менее подвержены разным случайностям, они самопроизвольно размножаются и естественно эволюционируют. Данный способ отвечает требованиям сохранения генофонда вида в ботанических садах. Кроме того, в сообществах вопросы защиты растений решаются биологическим путем.

Опыт подобных насаждений в ботанических садах имеет более чем вековую историю [6], однако теоретическое обоснование и апробацию это направление получило лишь в последние десятилетия прошлого столетия в связи с необходимостью решения задач охраны редких и исчезающих видов в ботанических садах [3, 8, 10, 17–20]. Что касается

широкого представления и комплексного изучения растений разных районов, то есть много нерешенных вопросов, а имеющийся богатый практический опыт требует тщательного обобщения и глубокого теоретического осмысления.

В ПАБСИ, где мелкочастьный способ размещения коллекций (наряду с групповыми посадками и внедрением интродуцентов в естественный ценоз) является основным, апробация упомянутого подхода представляется актуальным и своевременным направлением исследований.

Выбор объекта (растения Горного Алтая) и метода сохранения их генофонда (формирование интродукционных популяций в искусственных фитоценозах) не случайны. Оценка интродукционных возможностей растений разных природных зон [1, 2, 5, 14] показала, что одним из предпочтительных очагов интродукции в Заполярье являются горные районы, в том числе горы Южной Сибири (Алтай, Саяны). Этап первичной интродукции в ПАБСИ прошли 279 видов растений этого региона. Из 169 плодоносящих видов 81 имел самосев. Согласно Г.Н. Андрееву [1] самовозобновляющийся самосев или устойчивое клоновое потомство в плантационных условиях или по нарушенным местообитаниям в парковой части Сада имеют: *Allium victorialis* L., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritch., *Doronicum altaicum* Pall., *Delphinium elatum* L., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Heracleum dissectum* Ledeb., *Ligularia altaica* DC., *Primula pallasii* Lehm., *Trollius asiaticus* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. и др. В общем списке алтайских растений [1, 14], успешно зарекомендовавших себя в новых условиях, особо следует выделить виды, занесенные в Красную книгу Сибири [15]: *Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb., *Allium altaicum* Vved., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey) Holub., *Asarum europaeum* L., *Brunnera sibirica* Stev., *Campanula trachelium* L., *Corydalis bracteata* (Steph.) Pers., *Hemerocallis lilio-asphodelus* L., *Lilium martagon* L., *Reum compactum* L., *Rhodiola rosea* L. и др. Отдельные природные образ-

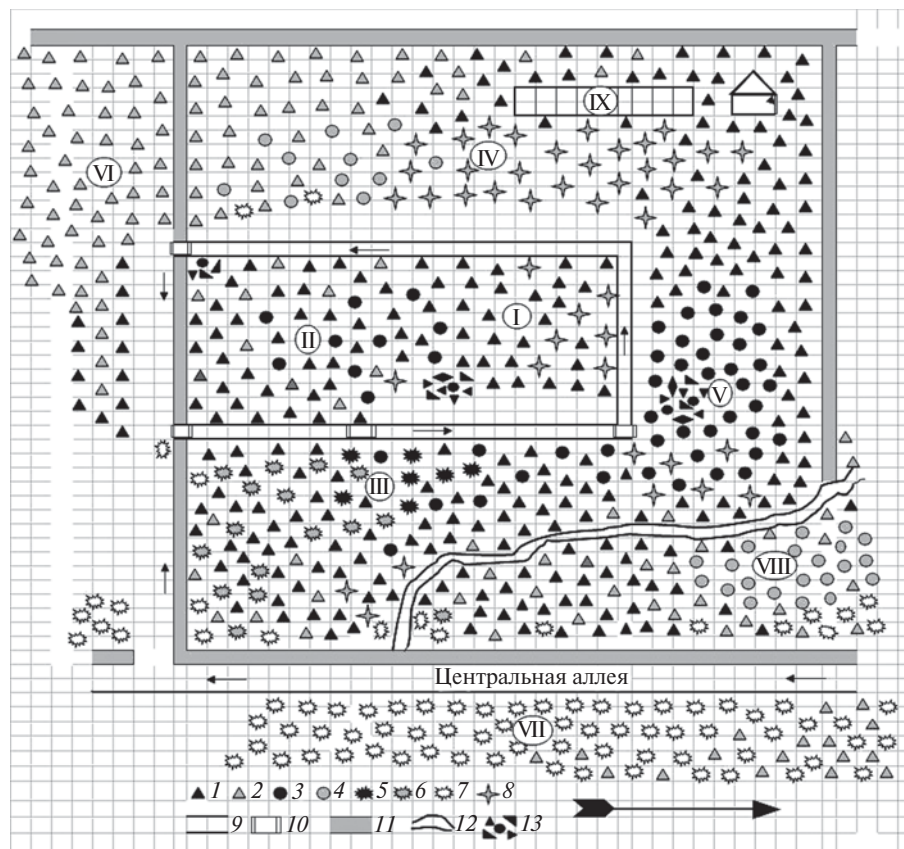
цы алтайских растений (*Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub., *Callianthemum angustifolium* Witas, *Doronicum altaicum* Pall., *Paeonia anomala* L., *Rheum compactum* L. и др.) сохранились в коллекционных посадках с 1934 г.

Отведенная под участок площадь (2,5 га) представляет собой расчищенную часть редкостойного березово-елового леса и располагается в парковой части Сада с восточной стороны подножия горы Вудьяврчорр на высоте 320 м н. у. м., на второй надпойменной террасе оз. Большой Вудьявр в южной части Хибинских гор. Почва — элювиально-гумусовые подзолы.

По технорабочему плану на участке должны быть представлены (рис. 1) фрагменты ценозов основных типов лесов Горного Алтая (темнохвойная, черневая, светлохвойная тайга), а также субальпийская и альпийская растительность высокогорий. Особое внимание уделяется воссозданию растительного сообщества черневой тайги, интересного наличием липы сибирской (*Tilia sibirica* Bayer) и ряда сопутствующих ей травянистых растений. Это представители неморального флористического комплекса, являющиеся реликтами в современной флоре Южной Сибири [11, 12]. Согласно А.В. Куминовой [13] флора Алтая насчитывает 1840 видов. Естественно, что все их интродуцировать невозможно, и такая задача никогда не ставилась. На участке планируется представить около 250 видов алтайской флоры.

Особое внимание уделяется наиболее характерным ландшафтообразующим видам (эдификаторы, доминанты), полезным и перспективным в хозяйственном отношении особенно в условиях Заполярья растениям (декоративные, лекарственные), а также редким и исчезающим видам (эндемы, реликты).

Исходным материалом для формирования искусственных насаждений участка «Алтай» служат растения коллекционного фонда Сада, выращенные из семян и вегетативно размноженных растений, собранных в естественных условиях Южной Сибири. Привлекали также семенной и посадочный материал сибирско-



Схематический план ботанико-географического участка «Алтай»: I — смешанные посадки прошлых лет (1936—1937); II — темнохвойная тайга; III — черневая тайга; IV — светлохвойная тайга; V — кедровый лес; VI — ельник; VII — березовый лес; VIII — сосновый лес; IX — интродукционный питомник; 1 — пихта сибирская; 2 — ель сибирская; 3 — сосна кедровая сибирская; 4 — сосна обыкновенная; 5 — липа сибирская; 6 — осина; 7 — береза пушистая; 8 — лиственница сибирская; 9 — обзорная тропа; 10 — мостик; 11 — осушительная канава; 12 — ручей; 13 — каменистая горка

The schematic plan of the phyto-geographical plot “Altai”: I — mixed planting of previous years (1936—1937); II — dark-coniferous taiga; III — black taiga; IV — light-coniferous taiga; V — cedar forest; VI — fir-grove; VII — birch forest; VIII — pine forest; IX — introduction nursery; 1 — *Abies sibirica*; 2 — *Picea obovata*; 3 — *Pinus sibirica*; 4 — *Pinus sylvestris*; 5 — *Tilia sibirica*; 6 — *Populus tremula*; 7 — *Betula pubescens*; 8 — *Larix sibirica*; 9 — sightseeing trail; 10 — small bridge; 11 — drainage ditch; 12 — brook; 13 — rocky hill

го происхождения из других ботанических садов. При составлении научных планов и реализации практических заданий использовали методические наработки и богатый практический опыт создания подобных насаждений в ботанических садах СНГ [3, 4, 7—10, 17—20, 22]. Номенклатура видов дана по С.К. Черепанову [21].

Основу создаваемого растительного сообщества «леса Горного Алтая» представляют групповые посадки прошлых лет (1936—1937) пихты сибирской (37 экз.) и лиственницы сибирской (12 экз.), уже вступившие в пору плодоношения и дающие ежегодно хороший прирост. Наблюдается самосев. Высота 90-летних деревьев достигает 19 м, а диаметр ствола — более 55 см.

Анализ результатов работы ботанических садов по моделированию природных ценозов показывает, что создание экспозиций с лесной растительностью предусматривает определенную этапность выполнения работ в процессе их формирования. Как правило, при создании подобных насаждений сначала высаживают эдификаторные виды. В сибирских таежных ценозах — это пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Roi), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), липа сибирская (*Tilia sibirica* Bayer), осина (*Populus tremula* L.). Сопутствующие деревья и кустарники (береза, рябина, черемуха, боярышник, жимолость, спирея, шиповник и др.) можно высаживать уже на следующий год или позднее, когда эдификаторные растения начнут демонстрировать нормальный рост и развитие. Массовые посеы семян или высадку травянистых растений рекомендуется проводить после того, как основные насаждения деревьев и кустарников начинают играть средообразующую роль. Количество экземпляров каждого вида определяют с таким расчетом, чтобы в ближайшее время заполнить отведенную площадь, создать необходимый эффект и по возможности быстрее добиться смыкания деревьев и кустарников для выращивания под их пологом тенелюбивых травянистых растений. Декоративность участка обеспечивают почти исключительно размещением растений. Особое внимание уделяют размещению и сочетанию доминантных и сопутствующих видов, созданию опушек, приближению декоративных растений к дорожной сети.

К настоящему времени на участке выполнены основные работы по расчистке и осушению территории, подготовке почвы под посадки (обогащение торфом, земляной смесью и навозом); в групповых посадках прошлых лет проведены санитарные и формирующие рубки ухода. Завершена техническая часть декоративного оформления обзорной тропы (смонтированы деревянные бордюры и мос-

тики), проведена подсыпка земли с целью выравнивания рельефа и обогащения почвенного состава участка.

За период 2005—2015 гг. было высажено около 1000 экз. саженцев деревьев и кустарников флоры Западной Сибири. Из них наиболее многочисленны — характерные ландшафтообразующие виды: *Abies sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica*, *P. sylvestris*, *Populus tremula*, *Tilia sibirica*. Подлесок представлен широко распространенными древесно-кустарниковыми видами: *Sorbus sibirica* Hedl., *Spiraea media* Franz Schmidt, *S. chamaedrifolia* L., *Padus avium* Mill., *Lonicera altaica* Pall., *L. tatarica* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A.Br., *Swida alda* (L.) Opiz, *Crataegus sanguinea* Pall., *Caragana arborescens* Lam., *Rosa acicularis* Lindl., *R. cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blitt, *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Daphne mezereum* L., *Ribes nigrum* L. и др. Под полог молодых насаждений проведены пробные посеы семян и высадка травянистых растений: *Anemonoides altaica*, *Asarum europaeum*, *Corydalis bracteata*, *Trollius asiaticus*, *Aconitum septentrionale*, *Delphinium elatum*, *Veratrum lobelianum*, *Allium victorialis*, *Erythronium sibiricum*, *Aquilegia sibirica*, *Paeonia anomala*, *Doronicum altaicum*, *Ranunculus propingius*, *Bergenia crassifolia* и др. По результатам инвентаризации на данный период коллекция растений природной флоры Алтая ботанико-географического участка «Алтай» представлена: деревьями и кустарниками (семейств — 13, родов — 24, видов — 31), травянистыми многолетниками (семейств — 16, родов — 35, видов — 54). Многие виды представлены двумя экотипами.

Естественная пересеченность рельефа, наличие горного ручья, проходящего по территории участка, защищенность от господствующих северных ветров и открытость участка с южной стороны позволяют располагать создаваемые насаждения с учетом экологических требований растений. Так, наиболее теневыносливые и влаголюбивые элементы хвойных лесов (пихта, ель) размещены по периметру участка и по берегам ручья, тогда как светолюбивые породы (лиственница, сосна обыкно-

венная и кедровая) — в основном в центральной части участка. Здесь же находятся смешанные посадки липы сибирской, осины, пихты сибирской и сосны кедровой, представляющие фрагмент черневой тайги. Для создания обстановки природной среды высокогорных лесов Алтая в отдельных посадках осуществлено строительство каменистых горок с доминированием растений бадана толстолистого (*Bergenia crassifolia*). Здесь же представлены и другие наиболее яркие субальпийские многолетники, такие как *Anemonastrum crinitum*, *Adonis sibirica*, *Aquilegia glandulosa*, *Callianthemum angustifolium* и др. Дорожная сеть устроена с таким расчетом, чтобы посетитель мог ознакомиться с любым разделом экспозиции, не выходя за ее пределы (см. рисунок).

Небольшая площадь отведена под интродукционный питомник, где на 12 грядках (2,4 × 1,2 м) открытого грунта проходят испытания в условиях первичной культуры десятки видов травянистых растений Горного Алтая. Изучаются особенности их роста и развития, проводятся опыты по выявлению особенностей прорастания семян, семенного и вегетативного размножения интродуцентов, агротехники их выращивания в новых условиях.

Проведенные исследования показали, что в условиях северной тайги Хибинских гор Кольского Заполярья многие сибирские таежные виды деревьев и кустарников можно успешно выращивать из семян в открытом грунте. Своевременный осенний (август—сентябрь) посев семян обеспечивает дружныеходы большинства из них на следующий год или через год (июнь). Несмотря на замедленный рост сеянцев в первые годы жизни они ежегодно демонстрируют успешную перезимовку и стабильное развитие. Так на 5-м году жизни высота сеянцев основных лесообразующих хвойных пород достигает 16 см (сосна кедровая), 31 см (пихта сибирская) и 28 см (лиственница сибирская), тогда как в конце 10-го года — соответственно 54, 124 и 137 см. Многолетние саженцы (более 25 лет) этих же видов также демонстрируют хорошую прижи-

ваемость. Однако надо учитывать, что в первые годы после пересадки в условиях короткого и прохладного лета, затяжной и снежной зимы ослабленные растения (в особенности лиственные породы) подвержены обмерзанию большей части годичного прироста и повреждению побегов от налипания снега. В результате, следующей весной саженцы липы сибирской и пихты сибирской активизируют развитие спящих почек в нижней части растений и ускоренный рост прикорневых побегов из-за повреждения верхушечных почек роста или обламывания верхней части центрального побега. Нижние боковые ветки разрастаются в стороны, ложатся на землю и укореняются. Впоследствии они продолжают рост как самостоятельные растения и могут быть использованы как полноценный посадочный материал. В итоге растение приобретает форму куста. Однако при использовании опоры для центрального побега (липа) в зимний период и обрезки прикорневых побегов и части нижних ветвей (пихта), окрепшие и превысившие высоту снежного покрова (до 2 м) деревья принимают обычную форму роста с доминированием центрального побега.

Наблюдения показывают, что большинство саженцев (до 98 %) успешно перенесли пересадку, для них характерны нормальный рост и развитие. Ежегодный прирост деревьев в искусственных насаждениях, начиная с пятого года после их пересадки на постоянное место, составляет: 31 см (*Pinus sibirica*), 52 см (*Abies sibirica*), 64 см (*Larix sibirica*), 27 см (*Tillia sibirica*), а их высота в настоящее время — 2,5—5,0 м. На отдельных экземплярах пихты, кедра и лиственницы массово наблюдается формирование генеративных органов. Результаты полевого опыта показали, что наиболее благоприятным периодом года для проведения пересадок древесно-кустарниковых растений в условиях Сада является летний — первая декада июня или вторая половина августа. Более поздние (сентябрь—октябрь) пересадки негативно сказываются на результатах перезимовки и дальнейшей приживаемости растений.

В результате сравнительного изучения в условиях питомника и искусственных насаждениях участка сезонного ритма развития растений двух наиболее характерных для Горного Алтая экотипов (предгорного и высокогорного) широко распространенных видов семейств *Ranunculaceae* Juss. и *Paeoniaceae* Rudolphi установлено, что условиям Кольского Заполярья в большей степени соответствуют растения высокогорных местообитаний Юго-Восточного и Центрального Алтая, представляющие высокогорный экотип этих видов. В новых условиях они, как правило, не только регулярно цветут, но и успешно плодоносят (семена созревают до конца вегетационного периода), то есть их ритмы развития соответствуют климатическому ритму района интродукции, тогда как растения предгорного экотипа (Северный Алтай) в большинстве случаев не укладываются в сжатые сроки вегетационного периода (106 сут.) в Кировске и, как правило, завершают годичный цикл в фазе цветения или зеленых плодов, застигнутые врасплох устойчивыми заморозками и первыми снегопадами, обычными в Хибинах в конце сентября [16, 24–27]. Полученные данные позволяют целенаправленно использовать внутривидовое разнообразие растений Горного Алтая при создании в Хибинах искусственного растительного сообщества «Леса Горного Алтая», применяя на практике основные положения популяционного подхода к подбору исходного интродукционного материала. Фенологические наблюдения показали, что большинство отобранных таким образом алтайских травянистых растений определенных видов успешно переносят пересадку в создаваемые древесные насаждения, наблюдается нормальный рост и развитие. Они ежегодно цветут и плодоносят, что при правильном подборе и размещении растений позволит создать непрерывный декоративный фон сезонного цветения разных групп растений и усилить эстетическое и познавательное восприятие создаваемой композиции растительного сообщества.

Таким образом, 80-летний опыт успешного выращивания в ПАБСИ растений Западной

Сибири, а также наши практические и научные наработки по интродукции растений Алтая в конце первого этапа (создание древесного яруса) формирования искусственных лесных фитоценозов этого региона позволяют сделать предварительный вывод об успешности и перспективности проводимого научного эксперимента в условиях Заполярья.

1. Андреев Г.Н. Натурализация интродуцированных растений на Кольском Севере / Г.Н. Андреев, Г.А. Зуева. — Апатиты: Изд-во Кольского НЦ АН СССР, 1990. — 122 с.
2. Андреев Г.Н. Интродукционные возможности травянистых растений Севера и высокогорной Евразии в условиях Кольской Субарктики / Г.Н. Андреев // Тр. первой всерос. конф. по ботаническому ресурсоведению. — СПб., 1996. — С. 122–123.
3. Антонюк Н.Е. Фитоценотический принцип создания коллекций в Центральном республиканском ботаническом саду АН УССР / Н.Е. Антонюк // Бюл. ГБС. — 1984. — Вып. 133. — С. 3–5.
4. Ботанико-географические экспозиции растений природной флоры. Итоги сохранения биоресурсов *ex situ* / Н.В. Трулевич, З.Р. Алферова, Ю.К. Виноградова [и др.]. — М.: Наука, 2007. — 226 с.
5. Головкин Б.Н. Опыт оценки перспективности отдельных регионов для интродукции растений в Субарктику / Б.Н. Головкин // Интродукционные исследования на Кольском полуострове. — Апатиты: Изд-во Кольского филиала АН СССР, 1976. — С. 47–70.
6. Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах / Б.Н. Головкин. — М.: Изд-во МГУ, 1981. — 128 с.
7. Горохова Г.И. Биоморфологические особенности некоторых представителей флоры смешанных лесов Приморья при интродукции их в лесостепную зону Западной Сибири / Г.И. Горохова : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Новосибирск, 1981. — 17 с.
8. Гродзинский А.М. Ценологические исследования в ботанических садах и их значение в решении задач охраны растительного мира / А.М. Гродзинский // Бюл. ГБС. — 1975. — Вып. 95. — С. 23–28.
9. *Інтродукція на Україні корисних рослин природної флори СРСР* / Відп. ред. С.С. Харкевич. — К.: Наук. думка, 1972. — 111 с.
10. Карписонова Р.А. Редкие виды травянистых растений широколиственных лесов СССР в Главном ботаническом саду / Р.А. Карписонова // Бюл. ГБС. — 1979. — Вып. 112. — С. 54–59.
11. Куминова А.В. Растительность Кемеровской области / А.В. Куминова. — Новосибирск: Изд-во Зап.-Сиб. филиала АН СССР, 1950. — 165 с.

12. Куминова А.В. К современному состоянию липового острова в Кузнецком Алатау / А.В. Куминова // Тр. Томск. ун-та. — 1951. — Т. 116. — С. 181—186.
13. Куминова А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. — Новосибирск: Наука, 1960. — 449 с.
14. Переселение растений на Полярный Север, ч.1. / Н.А. Аврорин, Г.Н. Андреев, Б.Н. Головкин, А.А. Кальнин/[Под ред. Л.И. Малышева]. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1964. — 498 с.
15. Редкие и исчезающие растения Сибири. — Новосибирск: Наука, 1980. — 224 с.
16. Семко А.П. Климатическая характеристика Полярно-альпийского ботанического сада / А.П. Семко // Флора и растительность Мурманской области. — Л.: Наука, 1972. — С. 73-130.
17. Скрипчинский В.В. Создание моделей древесных и травянистых сообществ в свете теории интродукции растений / В.В. Скрипчинский // Бюл. ГБС. — 1986. — Вып. 140. — С. 25—29.
18. Соболевская К.А. Некоторые аспекты сохранения реликтовых видов Сибири в ботанических садах / К.А. Соболевская // Бюл. ГБС. — 1981. — Вып. 119. — С. 62—68.
19. Соболевская К.А. Об искусственном создании формационного реликта — черновой тайги в ботаническом саду / К.А. Соболевская, Н.П. Лубягина // Черневая тайга и проблема реликтов. — Томск: Том. пед. ин-т, 1979. — С. 77—83.
20. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине / С.С. Харкевич. — К.: Наук. думка, 1966. — 301 с.
21. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 99 с.
22. Юдин С.И. Результаты интродукции растений Алтая в Киеве / С.И. Юдин // Бюл. ГБС. — 2001. — Вып. 182. — С. 25—30.
23. Юдин С.И. К созданию ботанико-географического участка «Алтай» в Полярно-альпийском ботаническом саду / С.И. Юдин // Устойчивость экосистем и проблема сохранения биоразнообразия на Севере: Материалы междунар. конф. — Кировск, 2006. — С. 137—139.
24. Юдин С.И. Интродукция растений Горного Алтая в условиях Киева и Кировска / С.И. Юдин // Интродукция растений. — 2009. — № 3. — С. 3—7.
25. Юдин С.И. Интродукция *Raemonia anomala* L. в условиях ботанических садов Киева и Кировска / С.И. Юдин // Интродукция растений. — 2012. — № 1. — С. 52—57.
26. Юдин С.И. Лютик алтайский (*Ranunculus altaicus* Laxm.) в условиях Киева и Кировска / С.И. Юдин // Бюл. ГБС. — 2013. — Вып. 199. — С. 27—31.
27. Юдин С.И. Алтайские растения сем. *Ranunculaceae* Juss. и *Raemoniaceae* Rudolphi в условиях Киева и Кировска (Мурманская обл.) / С.И. Юдин // Интродукция растений. — 2013. — № 1. — С. 10—16.

Рекомендовал к печати Н.Б. Гапоненко

Поступила в редакцию 01.03.2016

## REFERENCES

1. Andreev, G.N. and Zueva, G.N. (1990), Naturalizacija introducirovanyh rastenij na Kolskom Severe [Naturalization of introduced plants on the Kola North]. Apatity: Izd-vo Kolskogo NC Akademii Nauk SSSR, 122 p.
2. Andreev, G.N. (1996), Introdukcionnye vozmozhnosti travjanicytyh rastenij Severa i vysokogornoj Evrazii v uslovijah Kolskoj Subartiki [The possibility of introduction of herbaceous plants of the North and mountainous Eurasia in terms of Kola Subarctic]. Trudy pervoj vsrossijskoj konferencii po botanicheskomu resursovedeniju [Proceedings of the first national conference on botanical of resource science]. St.-Petersburg, pp. 122—123.
3. Antonjuk, N.E. (1984), Fitocenoticheskiy princip sozdaniya kolekcij v Centralnom respublikanskom botanicheskom sadu AN USSR [Phytosociological principle of the creation of collections at the Central Republican Botanical Garden AN USSR]. B'ulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 133, pp. 3—5.
4. Trulevich, N.V., Alferova, Z.R., Vinogradova, Ju.K. et al. (2007), Botaniko-geograficheskie ekspozicii rastenij prirodnoj flory. Itogi sohraneniya bioresursov ex situ [Phyto-geographical exposure of plants of the natural flora. Results of preservation of biological resources ex situ]. Moskva: Nauka, 226 p.
5. Golovkin, B.N. (1976), Opyt ocenki perspektivnosti ot delnyh regionov dlja introdukcii rastenij v Subarktiku [Experience in assessing the prospects of individual regions for the introduction of plants in Subarctic]. Introdukcionnye issledovanija na Kolskov poluostrove [Introduction research on the Kola Peninsula]. Apatity: Izd-vo Kolskogo filiala NC Akademii Nauk SSSR, pp. 47—70.
6. Golovkin, B.N. (1981), Istorija introdukcii rastenij v botanicheskikh sadah [The history of the introduction of the plants in the botanical gardens]. Moskva: Izd-vo MGU, 128 p.
7. Gorohova, G.I. (1981), Biomorfologicheskie osobennosti nekotoryh predstavitelej flory smeschannyh lesov Primorja pri introdukcii ih v lesostepnuju zony Zapadnoj Sibiri [The morphological features of some species of flora mixed forests of Primorye in the introduction of forest-steppe zone of Western Siberia]. Avtoreferat diss. ... kand. biol. nauk [Dissertation of the candidate of biological sciences]. Novosibirsk, 17 p.

8. *Grodzinskij, A.M.* (1975), Cenoticheskie issledovanija v botanicheskikh sadah i ih znachenie v reshenii zadach ohrany rastitelnogo mira [Cenosis research in botanical gardens and their importance in solving the problems of the protection plant life]. B'ulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 95, pp. 23—28.
9. *Harkevych, S.S.* (Ed.). (1972), Introdukcija na Ukraini korisnyh Roslyn pryrodnoi flory SRSR [Introduction to Ukraine useful plants of flora of the USSR]. Kyiv: Nauk. dumka, 330 p.
10. *Kaprisonova, R.A.* (1979), Redkie vidy travjanistyh rastenij shyrokolistvennyh lesov SSSR v Glavnom botanicheskom sadu [Rare species of herbaceous plants in the deciduous forests of the USSR Main Botanical Garden]. B'ulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 112, pp. 54—59.
11. *Kuminova, A.V.* (1950), Rastitelnost Kemerovskoj oblasti [The vegetation of the Kemerovo region]. Novosibirsk: Isd-vo Zap.-Sibirskogo filiala AN SSSR, 165 p.
12. *Kuminova, A.V.* (1951), K sovremennomu sostojaniju lipovogo ostrova v Kuzneckom Alatau [For the current state of lime island Kuznetsk Alatau]. Trudy Tomskogo un-ta [Proceeding of the Tomsk universitet], vol. 116, pp.181—186.
13. *Kuminova, A.V.* (1960), Rastitelnyj pokrov Altaja [The vegetation of the Altai], Novosibirsk: Nauka, 449 p.
14. *Avrorin, N.A., Andreev, G.N., Golovkin, B.N. and Kalnin, A.A.* (1964), Pereselenie pastenij na Poljarnyj Sever, ch. 1 [Introduction of plants in the Polar North, part 1]. Moskva; Leningrad: Izd-vo Akademii Nauk SSSR, 498 p.
15. *Malyshev, L.I.* (Ed.). (1980), Redkie i ischezajushie rastenija Sibiri [Rare and endangered plants of Siberia]. Novosibirsk: Nauka, 224 p.
16. *Semko, A.P.* (1972), Klimaticheskaja harakteristika Poljarno-alpijskogo botanicheskogo sada [The climatic characteristics of the Polar-Alpine Botanical Garden]. Flora i rastitelnost Murmanskoy oblasti [The flora and vegetation of the Murmansk region]. Leningrad: Nauka, pp. 73—130.
17. *Skripchinskij, V.V.* (1986), Sozdanie modelej drevesnyh i travjanistyh soobshestv v svete teorij introdukcii rastenij [Creating models of woody and herbaceous communities in light of the theory of plant introduction]. B'ulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 140, pp. 25—29.
18. *Sobolevskaja, K.A.* (1981), Nekotorye aspekty sohraneniya reliktovyh vidov Sibiri v Botanicheskikh sadah [Some aspects of the conservation relic species of Siberia in the botanical gardens]. B'ulleten Glavnogo Botanicheskogo Sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 119, pp. 62—68.
19. *Sobolevskaja, K.A. and Lubjagina, N.P.* (1979), Ob iskusstvennom sozdanii formacionnogo relikta — chernoje tajgi v botanicheskom sadu [On the artificial creation of formational relict — black taiga in the botanical garden]. Chervaja tajga i problema reliktovyh [Black taiga and the problem of relics]. Tomsk: Tom. ped. institute, pp. 77—83.
20. *Harkevich, S.S.* (1966), Poleznye pastenija prirodnoj flory Kavkaza i ih introdukcija na Ukraine [Useful plants of the natural flora of the Caucasus and their introduction in Ukraine]. Kyiv: Nauk. dumka, 301 p.
21. *Czerepanov, S.K.* (1995), Sosudistye rastenija Rossii i sopredelnyh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR)]. St.-Petersburg: Mir i semja, 992 p.
22. *Yudin, S.I.* (2001), Resultaty introdukcii hastenij Altaja v Kieve [Results of Altaic plants introduction in Kyiv]. B'ulleten Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 182, pp. 25—30.
23. *Yudin, S.I.* (2006), K sozdaniju botaniko-geograficheskogo uchastka "Altaj" v Poljarno-alpijskom botanicheskom sadu [Concerning phyto-geographical plot "Altai" in the Polar-Alpine Botanical Garden]. Ustojchivost ekosistem i problema sohraneniya bioraznootvornosti na Severe. (Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii) [Sustainable of ecosystems and problems of preservation of biological diversity in the North (Materials of the International Scientific Conference)]. Kirovsk, pp. 137—139.
24. *Yudin, S.I.* (2009), Introdukcija rastenij Gornogo Altaja v uslovijah Kieva i Kirovsk (Murmanskaja obl.) [The mountain Altai plants introduction in Kyiv and Kirovsk (Murmansk province)]. Introdukcija roslin [Plant Introduction], N 3, pp. 3—7.
25. *Yudin, S.I.* (2012), Introdukcija *Paeonia anomala* L. v uslovijah botanicheskikh sadov Kieva i Kirovsk [Introduction of *Paeonia anomala* L. in the botanical gardens of Kyiv and Kirovsk]. Introdukcija roslin [Plant Introduction], N 1, pp. 52—57.
26. *Yudin, S.I.* (2013), Ljutik altajskij (*Ranunculus altaicus* Laxm.) v uslovijah Kieva i Kirovsk (Murmanskaja obl.) [*Ranunculus altaicus* Laxm. in Kyiv and Kirovsk (Murmansk province)]. B'ulleten Glavnogo botanicheskogo sada [Bulletin of the Main Botanical Garden], vyp. 199, pp. 27—31.
27. *Yudin, S.I.* (2013), Altajskie rastenija semejstv *Ranunculaceae* Juss. i *Paeoniaceae* Rudolphi v uslovijah Kieva i Kirovsk (Murmanskaja obl.) [*Ranunculaceae* Juss. and *Paeoniaceae* Rudolphi plants from Altai in Kyiv and Kirovsk (Murmansk province)]. Introdukcija roslin [Plant Introduction], N 1, pp. 10—16.

Recommended by N.B. Gaponenko

Received 01.03.2016



С.І. Юдін

Полярно-альпійський ботанічний сад-інститут імені Н.А. Авроріна Кольського наукового центру РАН, Російська Федерація, м. Кіровськ

#### ДО СТВОРЕННЯ БОТАНІКО-ГЕОГРАФІЧНОЇ ЕКСПОЗИЦІЇ «АЛТАЙ» У ПОЛЯРНО-АЛЬПІЙСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ

Наведено обґрунтування створення на ботаніко-географічній ділянці «Алтай» Полярно-альпійського ботанічного саду Кольського наукового центру РАН штучних лісових угруповань Гірського Алтаю, як однієї з форм збереження біорізноманіття інтродукованих рослин Алтаю в умовах Хібін (Кольський півострів). Охарактеризовано сучасний стан, структуру, видовий склад, особливості росту і розвитку рослин створюваних насаджень. Підбито попередні підсумки інтродукції деревних рослин (*Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour., *Tilia sibirica* Bayer) основних типів лісів Алтаю (темнохвойна, світлохвойна, черньова тайга) в умовах Кольської Півночі на підставі 10-річних польових досліджень. Оптимальними способами розмноження зазначених рослин у культурі є насінневе розмноження. Виявлено можливість вегетативного розмноження рослин *A. sibirica* в умовах північної тайги Хібінських гір. Установлено, що при інтродукції рослини *A. sibirica*, *P. obovata*, *L. sibirica* проходять увесь цикл росту та розвитку, плодоносять, спостерігається самосів. Отримані результати свідчать про добру адаптацію цих видів у нових умовах.

**Ключові слова:** штучний фітоценоз, модель, ріст і розвиток, Алтай.

S.I. Yudin

N.A. Avrorin Polar-Alpine Botanical Garden, Kola Science Center of Russian Academy of Sciences, Russia, Kirovsk

#### CONCERNING PHYTO-GEOGRAPHICAL EXPOSITION "ALTAI" IN THE POLAR-ALPINE BOTANICAL GARDEN

The basis on biodiversity conservation of the introduced plants from Altai in Khibiny mountains (Kola Peninsula) on the base of creation the artificial communities on phytogeographical plot "Altai" Polar-alpine Botanical Garden of the Kola SC RAS is represented. The state, structure and species composition, the special features of growth and development of Altai plant exposition are described. The preliminary results of introduction of the Altai woody plants (*Abies sibirica* Ledeb., *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour., *Tilia sibirica* Bayer) of main coniferous forests of this region (dark-coniferous, light-coniferous and black taiga) on Kola North are brought on the basis of 10-years researches. It has been revealed that the optimal way of reproduction for these species in culture are semination. It has been stated that while introduced, plants of *A. sibirica*, *P. obovata*, *L. sibirica* pass complete cycle of growth and development, bear fruit, form a self-sown. The possibility of the vegetative reproduction *A. sibirica* in Khibiny were revealed. The findings of investigations processed indicate a good adaptation of these species on Kola North.

**Key word:** artificial phytocenosis, model, growth and development, Altai.