

## ОЦЕНКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АРХИВНЫХ КОЛЛЕКЦИЙ ВАЛЕНТИНОВСКОГО ПИТОМНИКА МГТУ ИМ. Н.Э. БАУМАНА (МЫТИЩИНСКИЙ ФИЛИАЛ)

В.А. Фролова, О.В. Чернышенко, И.Ш. Сафиуллин

МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), 141005, Московская обл., г. Мытищи, ул. 1-я Институтская, д. 1

frolova@mgul.ac.ru

Приведены итоги инвентаризации архивных клонов и маточных плантаций Валентиновского питомника МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал). Питомник является производственной базой для учебных практик студентов, а также местом применения научно-исследовательских разработок ученых высшего учебного заведения лесотехнической специализации. Свои исследования здесь проводили известные ученые, профессоры: А.С. Яблоков, И.С. Мелехов, А.Я. Любавская и многие другие. Ассортимент выращиваемых видов состоит из аборигенных видов и видов-интродуцентов. Древесные виды-интродуценты представлены туей западной (*Thuja occidentalis* L.), елью колочей (*Picea pungens* Engelm.), жлестугой Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), лиственницами сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), даурской (*L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), японской (*L. kaempferi* (Lamb.) Carrère), сосной кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), пихтой сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), дубом красным (*Quercus rubra* L.), кленами приречным (*Acer ginnala* (Maxim.) Maxim.) и сахарным (*Acer saccharum* Marshall), орехом серым (*Juglans cinerea* L.), бархатом амурским (*Phellodendron amurense* Rupr.), конским каштаном обыкновенным (*Aesculus hippocastanum* L.) и др. В 2017–2018 гг. были исследованы архивные коллекции, заложенные в 60–70-е гг. Маточная коллекция дуба красного, 179 деревьев, находится в хорошем состоянии. Маточные коллекции псевдотсуги Мензиса и лиственницы находятся также в хорошем состоянии. Маточная коллекция ольхи черной каповой формы состоит из 90 деревьев I категории состояния; большинство деревьев с хорошо выраженными капами. Маточная коллекция тополей располагается на 3,5 га площади. К сожалению, больше 45 % деревьев представляет собой сухостой прошлых лет; оставшиеся деревья в хорошем состоянии. Маточные плантации березы карельской: выявлены признаки карельской березы высокоствольной крупноузорчатой и шаровидно-утолщенной форм, короткоствольной и кустовидной форм. Маточная коллекция осины (тополя дрожащего): для оценки деревьев на зараженность сердцевидной гнилью был проведен дендрохронологический анализ, который позволил выбрать высокопродуктивные устойчивые экземпляры осины для дальнейшего размножения. Маточные плантации Валентиновского питомника позволяют создавать высококачественный посадочный материал большого числа видов древесных растений с заранее известными свойствами.

**Ключевые слова:** коллекции деревьев, заданные хозяйственные свойства, плюсовые деревья

**Ссылка для цитирования:** Фролова В.А., Чернышенко О.В., Сафиуллин И.Ш. Оценка и перспективы использования архивных коллекций Валентиновского питомника МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал) // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2019. Т. 23. № 3. С. 44–51. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-3-44-51

Одним из методов сохранения уникальных древесных растений с заданными хозяйственными свойствами является создание маточных коллекций, архивов клонов плюсовых деревьев, испытательных, географических, популяционно-экологических культур [1–4]. Их можно использовать для получения посадочного материала ценных генотипов деревьев, а также при создании лесных культур и промышленных плантаций [5]. Рациональное хозяйственное использование коллекций, направленное на получение высококачественных саженцев ценных древесных пород с заданными признаками устойчивости и продуктивности, позволяет создавать быстрорастущие насаждения для производства узорчатой древесины, использовать растения для зеленого строительства [6–8], проводить селекционные работы [9–14].

### Цель работы

На данном уровне исследования цель работы — провести инвентаризацию всех архивных клонов

и маточных плантаций Валентиновского питомника МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал).

### Материалы и методы

Валентиновский лесной питомник был основан в 1946 г., а в 1961 г. по приказу Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР вошел в состав Щелковского учебно-опытного лесхоза МЛТИ. Он стал производственной базой для учебных практик студентов, а также местом применения научно-исследовательских разработок ученых высшего учебного заведения лесотехнической специализации. Свои исследования здесь проводили известные ученые, профессора: А.С. Яблоков, И.С. Мелехов, А.Я. Любавская и многие другие. В настоящее время питомник является одной из учебно-производственных баз МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал).

При создании питомника учитывался благоприятный микроклимат данного участка, положительно влияющий на рост и развитие посадочного материала. Это близость водного источника, глубина залегания грунтовых вод (не менее 3–4 м), почвы достаточно плодородные, содержание гумуса не менее 2 %. Специально для защиты территории от сухих юго-восточных и холодных северных ветров питомник окружен посадкой деревьев с трех сторон на расстоянии, равном тройной высоте деревьев.

Ведущее направление деятельности Валентиновского питомника является организация учебного процесса по выращиванию древесных декоративных растений и различных видов и форм травянистых многолетников, используемых для создания объектов ландшафтной архитектуры. Ассортимент выращиваемых видов состоит из аборигенных видов для использования в Европейской части России и видов-интродуцентов. Древесные виды-интродуценты представлены туйей западной (*Thuja occidentalis* L.), елью коллючей (*Picea pungens* Engelm.), лжетсугой Мензиса (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco), лиственницами сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), даурской (*L. gmelinii* (Rupr.) Kuzen.), японской (*L. kaempferi* (Lamb.) Carrière), сосной кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour), пихтой сибирской (*Abies sibirica* Ledeb.), дубом красным (*Quercus rubra* L.), кленами приречным (*Acer ginnala* (Maxim.) Maxim.) и сахарным (*Acer saccharum* Marshall), орехом серым (*Juglans cinerea* L.), бархатом амурским (*Phellodendron amurense* Rupr.), конским каштаном обыкновенным (*Aesculus hippocastanum* L.) и др.

В 2017–2018 гг. авторами были исследованы архивные коллекции, заложенные в 60–70-е гг. прошлого столетия ведущими учеными МЛТИ. Визуально определялись таксационные показатели, по сумме признаков оценивалось состояние деревьев, определялись декоративные качества дерева, наличие изменений в росте, особые морфологические признаки.

## Результаты и обсуждение

**Маточная коллекция дуба красного** (северного) (рис. 1). Самый распространенный североамериканский дуб в культуре. В Центральной Европе вид характеризуется устойчивостью к заболеваниям, зимостойкостью, газоустойчивостью, декоративен, его древесина не уступает по качеству древесине бука. На территории питомника произрастают 179 деревьев, сохранившихся из высаженных в 1961 г. 1000 шт. Средняя категория состояния деревьев — 2, встречаются мертвые скелетные ветви, повреждения корневых лап и ствола, механические повреждения,



Рис. 1. Коллекция дуба красного  
Fig. 1. The collection of Red oak



Рис. 2. Коллекция псевдотсуги Мензиса  
Fig. 2. The collection of Douglas Menzies





Рис. 3. Коллекция лиственницы  
Fig. 3. The collection of Larch

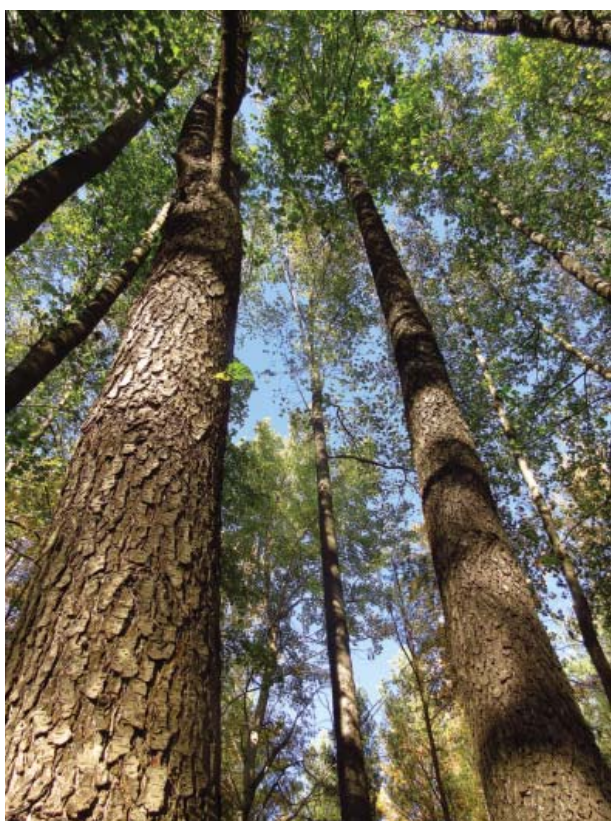


Рис. 4. Коллекция ольхи черной  
Fig. 4. The collection of Black alder

единичные водяные побеги, морозобойные трещины, дупла. Саженьцы данного вида используются на объектах ландшафтной архитектуры: деревья достаточно газоустойчивы, выдерживают уплотнение почвы, устойчивы к поражению фитопатогенами и энтомовамителям в экстремальных городских условиях.

**Маточная коллекция псевдотсуги Мензиса** (дуглассии) (рис. 2). Для деревьев 60-летнего возраста данного вида без признаков ослабления характерна 1 категория состояния. В своих

природных условиях (западные районы Канады и США) дуглассия является основной породой высокопродуктивных лесов, растет быстро, отличается качественной древесиной, также хорошо растет во многих регионах России [5]. Для данного вида разработана технология клонального микроразмножения. Во Франции закладываются промышленные плантации дуглассии посадочным материалом, полученным биотехнологическим путем. Посадочный материал питомника, выращиваемый из семян, адаптирован к условиям Подмосквья и может использоваться для улучшения состава и структуры лесов рекреационного назначения данного региона, а также для разных типов ландшафтных посадок.

**Маточная коллекция лиственницы** (рис. 3). Род Лиственница является одним из наиболее распространенных в лесах России, который ценится за быстроту роста, высокое качество древесины и широко культивируется. Яблоковым А.С. в 1935 г. велась работа по гибридизации лиственницы и получены быстрорастущие гибриды с прямыми стволами, хорошо адаптированные к условиям Подмосквья. На территории питомника были обследованы 14 деревьев лиственницы европейской, японской, даурской 50-летнего возраста: все деревья 1 категории состояния без признаков ослабления, семена используются при выращивании посадочного материала.

**Маточная коллекция ольхи черной** каповой формы (рис. 4). Ольха используется в фанерном, мебельном производствах, при изготовлении паркетных досок и др. Ольха обладает способностью фиксировать атмосферный азот, поэтому древесные породы, высаживаемые вместе с ольхой, создают насаждения более высокой продуктивности, чем чистые. Ольха черная (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) исследуется в 16 странах Европы на предмет сохранения генофонда в рамках рабочей сети по благородным лиственным породам (Noble Hardwoods Network) [5]. Были обследованы 90 деревьев, среди них 6 деревьев составляют древостой прошлых лет. Встречаются многоствольные формы ольхи. Средняя категория состояния деревьев составила 1 категорию, без признаков ослабления. Встречаются деревья с хорошо выраженными прикорневыми капами, капы на стволе и на ветвях различных размеров, изгибы ствола с признаками утолщения, наплывы без почек, лироствольная форма, спящие почки на стволе, водяные побеги. Каповые формы деревьев можно размножить прививками, отводками и черенкованием, биотехнологическим путем *in vitro*.

**Маточная коллекция тополей** (рис. 5). Вид привлекает лесоводов быстротой роста, легкостью размножения, возможностью использовать



для производства древесины, а также для создания защитных, городских и рекреационных насаждений. Деревья 50-летнего возраста занимают 3,5 га площади. Виды тополей: тополь лавролистный, черный, бальзамический, некоторые виды селекции А.С. Яблокова. К сожалению, больше 45 % деревьев представляет собой сухостой прошлых лет, уже давно лежащий на земле. Среди обследованных 89 деревьев 6 % составляют сухостой прошлых лет, 94 % деревьев имеют категорию состояния 1,3. Клоновый архив тополей был создан в 70-е годы прошлого века для сравнительного изучения и оценки продуктивности различных клонов (видовых и гибридных). Из оставшихся экземпляров можно выделить наиболее перспективные для плантационного выращивания и использования на объектах ландшафтной архитектуры.

Для выявления наиболее устойчивых деревьев необходимо провести анализ информации годичных колец. Дендрохронологическая информация позволит провести ретроспективный мониторинг продуктивности каждого дерева, выявить закономерности роста дерева, его устойчивость в годы влияния экстремальных экологических факторов. Полученные данные могут быть в дальнейшем использованы при разработке технологии создания и выращивания тополевых плантаций.

**Маточные плантации березы карельской** (*Betula pendula* Roth var. *carelica* (Merclin)) (рис. 6). Карельская береза ценится за красивую текстуру древесины, используемую для производства дорогостоящей мебели и в художественных промыслах. В Карелии естественные и лучшие искусственные насаждения переведены в категорию заказников. С целью акклиматизации и разведения данного вида профессора МЛТИ А.С. Яблоков, А.Я. Любавская и другие заложили, начиная с 1950 г., более 100 га культур березы карельской в Московской области. Учеными были разработаны методы выращивания высококачественных плантаций карельской березы с использованием внутривидовой гибридизации и отбором лучших форм. Любавская А.Я. использовала метод клонового сортоводства с вегетативным размножением путем отбора в природе и среди гибридных растений плюсовых деревьев карельской березы.

На территории Валентиновского питомника были заложены чистые культуры, а также смешанные с тополем дрожащим (осиной). При посадках использовался посадочный материал с улучшенными наследственными свойствами, а также прием предпосадочной сортировки. Культуры создавались 1–2-летними сеянцами и 4-летними саженцами, выращенными в условиях открытого грунта. Тип условий произрастания В<sub>2</sub>–С<sub>2</sub>. Рубки ухода не проводились. Выявлены



Рис. 5. Коллекция тополей  
Fig. 5. The collection of poplar



Рис. 6. Коллекция березы карельской  
Fig. 6. The collection of Karelian birch





Рис. 7. Коллекция осины  
Fig. 7. The collection of Aspen

признаки карельской березы высокоствольной крупноузорчатой и шаровидно-утолщенной форм, короткоствольной и кустовидной форм.

Необходимо отметить, что деревья кустовидной формы составляют сухостой прошлых лет. Эти деревья отличались наименьшей высотой, т. е. пониженным ростом по сравнению с другими формами. Уникальный опыт по выращиванию деревьев карельской березы с узорчатой древесиной необходимо продолжить с целью сохранения генетических ресурсов внутривидового разнообразия данного вида. Получить древесину определенной структуры по узору, цвету и другим качествам можно при создании плантации, используя методы вегетативного размножения. Методами клонального размножения растений с применением современных биотехнологий можно сохранить эту коллекцию для дальнейшего создания плантаций узорчатых форм древесины [15].

**Маточная коллекция осины** (тополя дрожащего) (рис. 7). Древесина осины широко используется в спичечной промышленности, для изготовления фанеры, является ценным сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности и других производств. Профессором А.С. Яблоковым и его учеником Б.Н. Владимировым был предложен метод отбора быстрорастущих и устойчивых к гнили форм осины [8, 16, 17]. Ученые нашли перспективные клоны и экземпляры осины для

их размножения в Монзенском и Вожегодском леспромхозах Вологодской области. Владимировым Б.Н. было изучено 6309 га осинников по происхождению корнеотпрысковых. В осинниках I–IV классов возраста, при средней и высокой производительности, сердцевинная гниль деревьев осины встречалась крайне редко. До 36–38-летнего возраста среди клонов встречались единичные больные деревья. До 50 лет зараженность всех клонов составила 14–18 %. Массовое заболевание сердцевинной гнилью естественно растущих осинников наблюдалось только с V класса возраста.

Исследования Б.Н. Владимирова и А.С. Яблокова в осинниках Вологодской и других областях, произрастающих в суровых климатических условиях, показали, что экономически целесообразно получение здоровой деловой древесины в естественных лесах. На основе этих исследований был заложен экспериментальный участок в 1962 г.; использовались корневые отпрыски с корней, отходящих от пней маточных осин без гнили.

Для оценки деревьев на зараженность сердцевинной гнилью был проведен дендрохронологический анализ, который позволил выбрать высокопродуктивные устойчивые экземпляры осины для дальнейшего размножения [18]. Создание быстрорастущих плантаций осины на основе выбора лучших деревьев с увеличенным выходом древесины позволяет решить проблему устойчивого лесопользования и лесовосстановления в лесах различного целевого назначения [19, 20].

## Выводы

Маточные плантации Валентиновского питомника позволяют создавать высококачественный посадочный материал большого числа видов древесных растений с известными заранее свойствами. Технологические разработки в этой области могут использоваться для создания высокопродуктивных лесных плантаций, например, для получения ценной древесины. Современные технологии получения посадочного материала позволяют решить проблемы сохранения биоразнообразия, устойчивости видов, усиливая при этом экологические функции плантационных лесных насаждений.

## Список литературы

- [1] Высоцкий А.А., Землянухина О.А., Кострикин В.А., Машкина О.С., Нечасва М.А., Паничев Г.П., Ширнин В.К. Внедрение в лесохозяйственную практику научных разработок селекционного лесоводства // Мат. Междунар. научн.-практ. конф. «Инновации и технологии в лесном хозяйстве», Санкт-Петербург, ФГУ «СПбНИИЛХ», 22–23 марта 2011 г. СПб.: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2011. Вып. 1 (24). Ч. 1. С. 45–49.

- [2] Гордеева Е.М. Право и политика Европейского Союза в области лесного хозяйства // Лесное хозяйство, 2014. № 6. С. 17–19.
- [3] Желдак В.И. Лесные плантации в системе лесоводства // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование, 2017. № 3 (35). С. 5–25.
- [4] Лукина Н.В., Исаев А.С., Крышень А.М., Онучин А.А., Сирин А.А., Гагарин Ю.Н., Барталев С.А. Приоритетные направления развития лесной науки как основы устойчивого управления лесами // Лесоведение, 2015. № 4. С. 243–254.
- [5] Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. М.: Логос, 2003. 520 с.
- [6] Любавская А.Я. Лесная селекция и генетика. М.: Лесная промышленность, 1982. 288 с.
- [7] Кулагин Д.В., Константинов А.В., Кирьянов П.С., Карунос А.С. Некоторые аспекты воспроизводства редких и декоративных представителей рода *Betula in vitro* для получения посадочного материала // Сборник материалов II Международной научно-практической конференции «Биотехнология: достижения и перспективы развития» Пинск, Полесский ГУ, 7–8 декабря 2017 г. Пинск: Полесский ГУ, 2017. С. 24–26.
- [8] Яблоков А.С. Селекция древесных пород. М., Л.: Гослесбумиздат, 1952. 216 с.
- [9] Комплексная программа «Развитие биотехнологий в Российской Федерации до 2030 г.» (БИО-2020), 2012. Утверждена Постановлением Правительства № 1853-П от 24 апреля 2012 г. URL: <http://www.biorosinfo.ru/ВЮО2020.pdf> (дата обращения 05.12.2018 г.).
- [10] Писаренко А.И., Страхов В.В. Перспективы развития лесных плантаций как основы лесовосстановления // Лесное хозяйство, 2014. № 5. С. 2–6.
- [11] Семериков Л.Ф. О генетико-селекционном аспекте сохранения и улучшения лесов России // Лесохозяйственная информация, 1998. № 9–10. С. 3–12, 29–39.
- [12] Титов Е.В. Плантационное лесоводство. Воронеж: ВГЛТА, 2012. 127 с.
- [13] Improvement of Larch (*Larix* sp.) for Better Growth, Stem Form and Wood Quality // Guide of Field Visits. Gap (Hautes-Alpes) – Auvergne and Limousin. September 16–21, 2002. 120 p.
- [14] Pawson S.M., Brin A., Brockerhoff E.G. Plantation forests, climate change and biodiversity // Biodiversity and Conservation, 2013, v. 22, no. 5, pp. 1203–1227.
- [15] Vetchinnikova L., Titov A. The mysteries of the origin of curly birch // Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 55–60.
- [16] Владимиров Б.Н. Высокопродуктивные клоны осины Вологодской области // Научные труды МЛТИ. Вып. 21. М.: МЛТИ, 1989. С. 66–69.
- [17] Яблоков А.С. Воспитание и разведение здоровой осины. М., Л.: Гослесбумиздат, 1949. 276 с.
- [18] Румянцев Д.Е. История и методология лесоводственной дендрохронологии. М.: МГУЛ, 2010. 109 с.
- [19] Fladung M., Von Wühlisch G. Improving the productivity, resistance, and adaptability in poplar – Development of genetic markers for aspen («MaRussiA») // Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 9–17.
- [20] Meyer M., Gebauer K., Janssen A., Krabel D. The importance of fuel characteristics of poplars and aspens (*Populus* spp.) from German short rotation plantations and Russian forests // Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 61–65.

## Сведения об авторах

**Фролова Вера Алексеевна** — канд. с.-х. наук, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), [frolova@mgul.ac.ru](mailto:frolova@mgul.ac.ru)

**Чернышенко Оксана Васильевна** — д-р биол. наук, профессор МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), [tchernyuchenko@mgul.ac.ru](mailto:tchernyuchenko@mgul.ac.ru)

**Сафиуллин Игорь Шарифзанович** — магистрант МГТУ им. Н.Э. Баумана (Мытищинский филиал), [garden-master@mail.ru](mailto:garden-master@mail.ru)

Поступила в редакцию 12.12.2018.

Принята к публикации 09.01.2019.

## ASSESSMENT AND PROSPECTS FOR THE USE OF ARCHIVAL COLLECTIONS VALENTINOVSKY NURSERY OF MYTISHCHI DEPARTMENT OF BAUMAN MOSCOW STATE TECHNICAL UNIVERSITY

V.A. Frolova, O.V. Chernyshenko, I.Sh. Safullin

BMSTU (Mytishchi branch), 1, 1st Institutskaya st., 141005, Mytishchi, Moscow reg., Russia

frolova@mgul.ac.ru

The article presents the results of inventory of archival clones and the tree gene bank of Valentinovsky nursery. The nursery is a production base for educational practices of students, and also a place of application of research developments of scientists of the higher educational institution of forest engineering specialization. Well-known scientists, professors: A.S. Yablokov, I.S. Melekhov, A.Ya. Lyubavskaya and many others have done their research here. The range of cultivated species consists of native and introduced species. Tree species-introducers are represented by the following species *Thuja occidentalis*, *Picea pungens*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix sibirica*, *Larix Dahurica*, *Larix Japonica*, *Pinus sibirica*, *Abies sibirica*, *Quercus rubra*, *Acer ginnala*, *Acer saccharum*, *Juglans cinerea*, *Phellodendron amurense*, *Aesculus hippocastanum* et al. Collection of red oak for reproduction, 179 trees are in good condition. Full collection of Douglas Menzies and larch are also in good condition. The collection of cap form black alder consists of 90 trees of the first category of the state, most of the trees with well-defined caps. The collection of poplars is located on 3.5 hectares. Unfortunately, more than 45 % of the trees are dead wood of the past years, the remaining trees are in good condition. The tree gene bank of Karelian birch. We have identified morphological features that confirm the presence of patterned wood in the trees of the Karelian birch. The tree gene bank of aspen trees (*Populus tremula*). It was conducted the dendrochronological analysis to assess the trees infestation of heart-shaped mold, which resulted in the selection of highly resistant specimens aspen for further reproduction. The tree gene bank of Valentine nursery allow us to create high quality planting material to a large number of woody plant species with known properties.

**Keywords:** trees collections, given economic properties, plus trees

**Suggested citation:** Frolova V.A., Chernyshenko O.V., Safullin I.Sh. *Otsenka i perspektivy ispol'zovaniya arkhivnykh kollektсий Valentinovskogo pitomnika MGTU im. N.E. Baumana (Mytishchinskij filial)* [Assessment and prospects for the use of archival collections Valentinovsky nursery of Mytishchi department of Bauman Moscow State Technical University]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2019, vol. 23, no. 3, pp. 44–51. DOI: 10.18698/2542-1468-2019-3-44-51

### References

- [1] Vysotskiy A.A., Zemlyanukhina O.A., Kostrikin V.A., Mashkina O.S., Nechaeva M.A., Panichev G.P., Shirin V.K. *Vnedrenie v lesokhozyaystvennyuyu praktiku nauchnykh razrabotok selektsionnogo lesovodstva* [Introduction to the forestry practice of scientific development of selective forestry]. *Mat. Mezhdunar. nauchn.-prakt. konf. «Innovatsii i tekhnologii v lesnom khozyaystve»* [International scientific-practical conf. «Innovations and Technologies in Forestry»], St. Petersburg, SPbNIIKh, March 22–23, 2011. St. Petersburg: SPbNIIKh, 2011, v. 1 (24), part 1, pp. 45–49.
- [2] Gordeeva E.M. *Pravo i politika Evropeyskogo Soyuzu v oblasti lesnogo khozyaystva* [The law and policy of the European Union in the field of forestry]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 2014, no. 6, pp. 17–19.
- [3] Zheldak V.I. *Lesnye plantatsii v sisteme lesovodstva* [Forest plantations in the forestry system]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie* [Bulletin of the Volga State University of Technology. Series: Forest. Ecology. Nature use], 2017, no. 3 (35), pp. 5–25.
- [4] Lukina N.V., Isaev A.S., Kryshen' A.M., Onuchin A.A., Sirin A.A., Gagarin Yu.N., Bartalev S.A. *Prioritetnye napravleniya razvitiya lesnoy nauki kak osnovy ustoychivogo upravleniya lesami* [Priority directions of development of forest science as a basis for sustainable forest management]. *Lesovedenie* [Forest Science], 2015, no. 4, pp. 243–254.
- [5] Tsarev A.P., Pogiba S.P., Trenin V.V. *Selektsiya i reproduktsiya lesnykh drevesnykh porod* [Selection and reproduction of forest trees]. Moscow: Logos, 2003, 520 p.
- [6] Lyubavskaya A.Ya. *Lesnaya selektsiya i genetika* [Forest selection and genetics]. Moscow: Lesnaya promyshlennost' [Forest industry], 1982, 288 p.
- [7] Kulagin D.V., Konstantinov A.V., Kir'yanov P.S., Karunos A.S. *Nekotorye aspekty vosproizvodstva redkikh i dekorativnykh predstaviteley roda Betula in vitro dlya polucheniya posadochnogo materiala* [Some aspects of the reproduction of rare and decorative representatives of the genus Betula in vitro for planting material]. *Sbornik materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Biotekhnologiya: dostizheniya i perspektivy razvitiya»* [Collection of materials of the II International Scientific and Practical Conference «Biotechnology: Achievements and Prospects for Development»]. Pinsk, Polesky State University, December 7–8, 2017. Pinsk: Polesky State University, 2017, pp. 24–26.
- [8] Yablokov A.S. *Selektsiya drevesnykh porod* [Breeding tree species]. Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 1952, 216 p.
- [9] *Kompleksnaya programma «Razvitie biotekhnologiy v Rossiyskoy Federatsii do 2030 g.» (BIO-2020), 2012. Uverzhdena Postanovleniem Pravitel'stva № 1853p-P8 ot 24 aprelya 2012 g.* [Comprehensive program «Development of biotechnologies in the Russian Federation until 2030» (BIO-2020), 2012. Approved by Government Decree no. 1853p-P8 of April 24, 2012]. Available at: <http://www.biorosinfo.ru/BIO2020.pdf> (accessed 05.12.2018).
- [10] Pisarenko A.I., Strakhov V.V. *Perspektivy razvitiya lesnykh plantatsiy kak osnovy lesovosstanovleniya* [Prospects for the development of forest plantations as the basis for reforestation]. *Lesnoe khozyaystvo* [Forestry], 2014, no. 5, pp. 2–6.



- [11] Semerikov L.F. *O genetiko-selektionnom aspekte sokhraneniya i uluchsheniya lesov Rossii* [On the genetic and breeding aspect of preserving and improving the forests of Russia]. *Lesokhozyaystvennaya informatsiya* [Forest Management Information], 1998, no. 9–10, pp. 3–12, 29–39.
- [12] Titov E.V. *Plantatsionnoe lesovodstvo* [Plantation forestry]. Voronezh: VGLTA, 2012, 127 p.
- [13] Improvement of Larch (*Larix* sp.) for Better Growth, Stem Form and Wood Quality. Guide of Field Visits. Gap (Hautes-Alpes) – Auvergne and Limousin. September 16–21, 2002. 120 p.
- [14] Pawson S.M., Brin A., Brockerhoff E.G. Plantation forests, climate change and biodiversity. *Biodiversity and Conservation*, 2013, v. 22, no. 5, pp. 1203–1227.
- [15] Vetchinnikova L., Titov A. The mysteries of the origin of curly birch. Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 55–60.
- [16] Vladimirov B.N. *Vysokoproduktivnye klony osiny Vologodskoy oblasti* [Highly productive aspen clones of the Vologda region]. *Nauchnye trudy MLTI* [Scientific works of the MLTI], 1989, iss. 21, pp. 66–69.
- [17] Yablokov A.S. *Vospitanie i razvedenie zdorovoy osiny* [Fostering and breeding healthy aspen]. Moscow, Leningrad: Goslesbumizdat, 1949, 276 p.
- [18] Rumyantsev D.E. *Istoriya i metodologiya lesovodstvennoy dendrokronologii* [History and methodology of silvicultural dendrochronology]. Moscow: MGUL, 2010, 109 p.
- [19] Fladung M., Von Wühlisch G. Improving the productivity, resistance, and adaptability in poplar – Development of genetic markers for aspen («MaRussiA»). Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 9–17.
- [20] Meyer M., Gebauer K., Janssen A., Krabel D. The importance of fuel characteristics of poplars and aspens (*Populus* spp.) from German short rotation plantations and Russian forests. Thünen Report 62, German Russian Conference on Forest Genetics–Proceedings–Ahrensburg, 2017 November 21–23 / Ed. B. Degen, K.V. Krutovsky, M. Liesebach, 2018, pp. 61–65.

## Authors' information

**Frolova Vera Alekseevna** — Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of BMSTU (Mytishchi branch), frolova@mgul.ac.ru

**Chernyshenko Oxana Vasil'evna** — Dr. Sci. (Biology), Professor of BMSTU (Mytishchi branch), tchernychenko@mgul.ac.ru

**Safiullin Igor Shariphzanovich** — Master graduand of BMSTU (Mytishchi branch), garden-master@mail.ru

Received 12.12.2018.

Accepted for publication 09.01.2019.