

DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-138-160

УДК 502.754+581.9

Ю.А. Лебедь¹, Е.А. Шишконокова², Н.А. Аветов¹

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
119991 г. Москва, Российская Федерация

² Почвенный институт имени В.В. Докучаева,
119017 г. Москва, Российская Федерация

Распространение ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.) на территории ландшафтного парка Крылатские холмы (г. Москва)

Одним из наиболее ценных ландшафтов парка Крылатские холмы являются остепненные луга, занимающие склоны овражно-балочных систем. В настоящей работе исследовалась проблема инвазивного распространения ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica*) на территории парка Крылатские холмы, в особенности на участки остепненных лугов. До начала 2000-х гг. вид на территории парка не встречался. В 2023 г. в пределах парка нами было обнаружено 125 экземпляров ореха маньчжурского, измерены их высота и диаметр стволов, обнаруженные экземпляры были нанесены на карту. Большинство растений популяции представлено подростом и молодняком. Возможна дальнейшая интенсификация инвазии, обусловленная вступлением растений в репродуктивный возраст, а также потеплением и гумидизацией климата Москвы. Орех может войти в число видов-трансформеров, сокращающих площади лугов. В числе положительных явлений, связанных с поселением ореха маньчжурского, может рассматриваться противозерозионный эффект облесения крутых склонов овражно-балочных систем.

Ключевые слова: растительность Москвы, инвазивные виды, *Juglans mandshurica*, остепненные луга, особо охраняемые природные территории

ССЫЛКА НА СТАТЬЮ: Лебедь Ю.А., Шишконокова Е.А., Аветов Н.А. Распространение ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica* Maxim.) на территории ландшафтного парка Крылатские холмы (г. Москва) // Социально-экологические технологии. 2024. Т. 14. № 1. С. 138–160. DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-138-160

Original research

DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-138-160

Yu.A. Lebed¹, E.A. Shishkonakova², N.A. Avetov¹

¹ Lomonosov Moscow State University,
Moscow, 119991, Russian Federation

² V.V. Dokuchaev Soil Science Institute,
Moscow, 119017, Russian Federation

Spread of the Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.) in the territory of Krylatsky Hills landscape park (Moscow)

One of the most valuable landscapes of the Krylatsky Hills Park are steppe meadows occupying the slopes of ravine-gully systems. In this work, we investigated the problem of the invasive spread of Manchurian walnut (*Juglans mandshurica*) in Krylatsky Hills Park, especially in areas of steppe meadows. Until the early 2000s, the species was not found in the park. In 2023, we discovered 125 specimens of Manchurian walnut in the park, measured their height and trunk diameter, and plotted the discovered specimens on a map. Most of the plant population is represented by plant undergrowth and young growth. Further intensification of invasion is possible due to the entry of plants into reproductive age, as well as warming and humidization of Moscow climate. Walnut may be one of the transforming species reducing the area of meadows. Among the positive phenomena associated with the spread of Manchurian walnut, the anti-erosion effect of afforestation of steep slopes of gully-beam systems can be considered.

Key words: Manchurian walnut, vegetation of Moscow, invasive species, *Juglans mandshurica*, steppe meadows, specially protected natural areas

CITATION: Lebed J.A., Shishkonakova E.A., Avetov N.A. Spread of the Manchurian walnut (*Juglans mandshurica* Maxim.) in the territory of Krylatsky Hills landscape park (Moscow). *Environment and Human: Ecological Studies*. 2024. Vol. 14. No. 1. Pp. 138–160. (In Rus.) DOI: 10.31862/2500-2961-2024-14-1-138-160

Введение

Ландшафтный парк Крылатские холмы в качестве составной части входит в расположенный на западе столицы природно-исторический парк «Москворецкий», являющийся одной из наиболее крупных и значимых особо охраняемых природных территорий города. Растительность Крылатских холмов является уникальной для Москвы. Большие по площади суходольные, местами остепненные луга представляют собой практически единственный лугопарк в черте столицы [Насимович, 1998], существование открытых пространств которого способствовало сохранению значительного разнообразия трав, насекомых, птиц, биотопически приуроченных к луговым сообществам, в том числе и включенных в Красную книгу Москвы. К ценным природным объектам парка относятся и сохранившиеся в верхних частях склонов овражно-балочных систем фрагменты дубрав и липняков. Здесь произрастают уникальные для города эфемероиды, прежде всего три вида хохлаток, создающие каждую весну неповторимый красочный аспект. Отдельные участки луговых экосистем парка имеют статус памятников природы, а в целом Крылатские холмы с 1998 г. являются особо охраняемой природной территорией регионального значения.

Как известно, к числу важнейших природоохранных проблем столицы относится вопрос сохранения природных и природно-антропогенных территорий, представленных луговыми, болотными и другими травяными биогеоценозами, занимающими очень ограниченную площадь, которая продолжает сокращаться [Красная книга, 2011]. В то же время на территории Крылатских холмов долгое время сохранялся баланс площадей, покрытых луговой и лесной растительностью. Этому способствовали сельскохозяйственная деятельность, связанная с существованием в этой местности деревень Крылатское и Татарово, а после их ликвидации – обустройство олимпийской велодороги и активное рекреационное освоение, вызванное комплексной массовой застройкой Крылатского в 1980-х гг.



Рис. 1. Изменение облесенности ландшафтного парка Крылатские холмы за последние 20 лет (по снимкам Google Earth):
a – 2003 г.; *b* – 2023 г.

Fig. 1. The change in afforestation of Krylatsky Hills Landscape Park over the past 20 years (according to Google Earth images):
a – 2003; *b* – 2023

Однако в последние два десятилетия наблюдается расширение лесопокрытой площади, что подтверждается как сравнением разновременных космических снимков (рис. 1а, б), так и результатами наземных исследований [Возобновление дуба черешчатого..., 2021]. На фоне формирующихся древесных насаждений, представленных мелколиственными породами, подростом дуба, посадками декоративных деревьев и кустарников, существенно выросло участие инвазивных видов. При анализе спектра жизненных форм заносных видов Ю.К. Виноградова (2019) обратила внимание на наибольшую инвазионную активность именно у древесных растений ввиду их массовой намеренной интродукции, причем среди них заметно преобладают «беглецы» из культуры. Наряду с этим, Н.Г. Кадетов и М.П. Чернышов (2021), анализируя инвазивный потенциал отдельных видов, относящихся к различным жизненным формам, отметили, что сохранившиеся участки с пойменными и суходольными лугами сравнительно мало восприимчивы к инвазиям, что обусловлено устоявшейся структурой и флористическим составом данных сообществ.

Проблема сокращения площади лугов в черте столицы нашла свое отражение в официальных документах. Так, в Постановлении Правительства Москвы от 19 февраля 2013 г. № 79-ПП «О Красной книге города Москвы» в рамках разработки и реализации специальных мероприятий по сохранению и восстановлению объектов животного и растительного мира, занесенных в Красную книгу города, указывалось на необходимость «сохранения в существующем состоянии или при необходимости качественном улучшении местообитаний объектов», в том числе и посредством проведения специальных мероприятий, направленных на восстановление или улучшение условий обитания не только конкретного объекта животного и растительного мира, но и мест их обитания.

В последующее десятилетие эти положения получили развитие и были детализированы. Согласно Правилам создания, содержания и охраны зеленых насаждений и природных сообществ, приведенным в Красной книге города Москвы, в целях предотвращения зарастания лугов древесной растительностью предусмотрено «удаление самосевных деревьев, проведение регулируемого мозаичного выкашивания травостоя» [Красная книга, 2022].

Однако для Крылатских холмов разработка системы мероприятий по сохранению лугов имеет характер дилеммы. Неоднозначность с экологической точки зрения увеличения площади, занятой древесной растительностью и, соответственно, снижения доли «открытых»

местообитаний, подчеркивается противоэрозионной ролью древесных насаждений в условиях проявлений линейной эрозии и оползневых процессов в овражно-балочных системах Крылатских холмов [Мельник, 1997]. Их история прослеживается с начала XX в. Так, в 1910 г. в Крылатском произошел грандиозный оползень [Александров, 1985, с. 192]. В конце 1980-х гг. после сильных дождей, вызвавших катастрофический размыв склонов оврагов, сопровождавшийся выносом песка на Крылатскую улицу, Моссоветом были проведены мероприятия, к сожалению, местами так и не завершённые, по обустройству в оврагах противоэрозионных ливневых сооружений (в том числе песколовушек). В 1990–2000-х гг. на одном из наиболее эрозионно опасных склонов южной экспозиции Каменной Клетвы с обнажениями песков аптского яруса был осуществлен комплекс противоэрозионных мер, включавший, в том числе, и облесение. Отмеченные и в настоящее время активные склоновые процессы свидетельствуют, что в своем развитии овраг Каменная Клетва еще не достиг своих предельных размеров [Ковалёв, Ефремова, Михайлова, 2015]. С этих позиций расширение площади древесных насаждений можно рассматривать скорее как благоприятное событие, препятствующее росту эрозионной опасности.

Одной из активно распространяющихся на Крылатских холмах инвазивных пород деревьев является орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.). В ряде городов Европейской части России, например, в Казани, это дерево входит в группу дичающих или вполне натурализовавшихся аллохтонных элементов [Прохоренко, Демина, 2016]. Расширение его присутствия на Крылатских холмах стало заметно в последние 5 лет, причем внедрение этого вида, в первую очередь на ранее открытые необлесенные пространства, происходит в части парка, частично входящей в границы памятника природы, – охранной зоны родника Рудненской Божьей Матери в овраге Каменная Клетва. На момент утверждения охранного статуса в 1987 г. эта зона была занята в основном остепненными лугами. Помимо сокращения площади лугов с ценными элементами флоры, в этой части парка орех создает конкуренцию липе, березе, вязу и другим породам, формирующим древесный полог в уже давно существующих роцах в верхних частях склонов овражно-балочной системы.

В связи с неоднозначностью оценки распространения *J. mandshurica* на территории Крылатских холмов необходимо отметить, что при рассмотрении проблемы ведения и разработки региональных черных книг – перечней опасных инвазивных видов, А.А. Нотов с соавторами рекомендуют в качестве объектов мониторинга рассматривать не только

определенные инвазионные виды, но и уникальные природные комплексы и особо охраняемые природные территории, на которых адвентивные растения угрожают существованию редких и уязвимых видов и биоценологических групп [Нотов и др., 2010].

В данной статье мы попытались обобщить имеющиеся сведения об особенностях маньчжурского ореха, оценить масштабы и скорость его внедрения на территории ландшафтного парка Крылатские холмы. Были поставлены следующие задачи:

- 1) охарактеризовать популяцию ореха в пределах парка;
- 2) выявить лимитирующие факторы распространения вида;
- 3) оценить инвазионный потенциал вида;
- 4) определить необходимость ограничения роста популяции ореха в контексте многообразной роли этого вида в функционировании экосистем парка.

Биология и экология вида

Орех маньчжурский представляет собой довольно крупное дерево высотой до 20–25 (28) м и до 70–75 (100) см в диаметре. В среднем продолжительность его жизни составляет 200–250 лет [Воробьев, 1968; Валягина-Малюткина, 1998]. Данные по периоду максимального прироста разнятся: у особей данного вида в естественных условиях дальневосточных лесов он наблюдается в 20–40 лет [Выводцев, Бессонова, 2022], в условиях Татарстана интенсивный набор биомассы происходит в предрепродуктивный период в возрасте от 10 до 20 лет [Тишин и др., 2019]. Вегетация в условиях Московского региона продолжается с третьей декады апреля до середины сентября; рост побегов – с третьей декады мая до второй-третьей декады июля [Древесные растения..., 1975].

Орех маньчжурский дерево однодомное, с раздельнопольными цветками, распускается во второй половине мая, цветет в самом конце мая – начале июня. Орех (косточка костянки) самой различной формы – от округлой и яйцевидной до эллиптической с острым концом. Скорлупа ореха очень твердая и прочная с несколькими лакунами. Семена созревают в конце сентября – начале октября [Воробьев, 1968]. Согласно данным М.Т. Сушко (1973), в естественных условиях Дальнего Востока в период плодоношения орех маньчжурский вступает на 9–12 году жизни, по данным, полученным для популяции ореха в дендрарии Главного Ботанического сада им. Н.В. Цицина, – на 8 году жизни [Древесные растения..., 1975]. Как правило, орех маньчжурский растет одиночно, но встречаются и небольшие группы, насчитывающие по 20–40 деревьев [Выводцев, Бессонова, 2022].

Juglans mandshurica является светолюбивой древесной породой. Крона дерева рыхлая, древостои обычно имеют довольно низкую сомкнутость – 0,5–0,6 [Воробьев, 1968; Овчаренко, 2012]. В нативных условиях Дальнего Востока орех маньчжурский растет по долинам рек и ручьев в смешанных лесах, изредка встречается на склонах в небольших распадках. По долинам рек в среднем орех поднимается до высоты 500–600 м над уровнем моря. К почвам довольно требователен: лучшего роста и развития достигает на обеспеченных элементами питания и хорошо дренированных почвах, совершенно избегая заболачивания и одновременно испытывая угнетение на чрезмерно сухих почвах. Корневая система дерева мощная стержневая [Воробьев, 1968].

По экологическим характеристикам орех маньчжурский – гигромезофитный, светолюбивый, ветроопыляемый и относительно ветроустойчивый вид, требователен к влажности воздуха, обладает высокой морозостойкостью (зимостойкость I, в суровые зимы II), но плохо переносит засуху [Сушко, 1973; Древесные растения..., 1975; Кочарян, 1998; Авеличева, 2005; Райф, 2013; Тишин и др., 2019]. Для лучшего роста в молодом состоянии требуется небольшое притенение [Кочарян, 1998; Рябина, Калякина, 2021]. В некоторых местообитаниях в отдельные годы листва ореха побивается поздними июньскими заморозками. Также стоит отметить, что оставленные после вырубki других пород на свету стволы ореха страдают от зимне-весенних ожогов. После вырубki орех способен давать поросль [Воробьев, 1968]. Порослевое побегообразование из спящих почек в приземной части ствола активизируется также на фоне угнетенного жизненного состояния. Побегопроизводительная способность ореха огромна: поросль его обильная и в первые годы чрезвычайно быстро растет, побеги вырастают до 2–4 м высотой, отдельные столоны – до 8 м [Овчаренко, 2012].

Распространение и годы интродукции

Естественный ареал обитания ореха маньчжурского охватывает Дальний Восток (юг Хабаровского края и Приморский край, Амурскую область), Корейский полуостров и Северный Китай. В культуре он распространен к югу от линии Санкт-Петербург–Архангельск–Свердловск–Новосибирск, имеется на Алтае, Красноярске, на Сахалине [Воробьев, 1968; Древесные растения..., 1975; Усова, 2023]. В последние годы проводятся исследования по интродукции вида в г. Сургуте [Кукуричкин, 2018].

Интродукция ореха маньчжурского на европейской части России началась в первой половине XX в. Например, с 1922 по 1966 гг. в Раифе

(Республика Татарстан) велась исследовательская работа по созданию лесных культур и акклиматизации экзотических видов деревьев (в том числе ореха маньчжурского) и кустарников для выявления их пригодности для целей лесоразведения в Среднем Поволжье [Дерюга, Мурзов, 1977]. Работы были прекращены после организации заповедника, что способствовало дальнейшей нерегулируемой натурализации и инвазии культур экзотических видов. Позднее в данном регионе орех маньчжурский отнесли к натурализовавшимся хозяйственно-ценным видам [Тишин и др., 2019].

В Москве с 1935 г. орех маньчжурский произрастает в Главном Ботаническом саду имени Н.В. Цицина РАН [Плотникова, Александрова, Рябова и др., 1993]. В городской практике озеленения это декоративное дерево используется преимущественно в садах и парках в виде солитеров или небольших групп [Станков, Талиев, 1949], и в целом более характерно для современных парков, чем для старых [Полякова, Гутников, 2000]. Препятствием к более широкому применению вида в озеленении Москвы служат некоторые признаки угнетения в условиях городской среды. К антропогенным и климатическим факторам *Juglans mandshurica* демонстрирует среднюю устойчивость, в частности, не устойчив к механическим повреждениям, и как отмечалось выше, лимитируют развитие вида весенние заморозки и иссушение почвы [Кочарян, 1998].

Появляющийся на городских озелененных территориях самосев ореха маньчжурского местами часто территориально обособлен от посадок этого вида, причем не всегда возможно установить местонахождение материнских растений. Например, на территории Звенигородской биостанции МГУ расселение ореха маньчжурского происходило из посадок в прилегающие леса преимущественно вдоль дорожно-тропиночной сети, а в парке Лосиный остров – на просеке, поблизости от посаженных деревьев [Адвентивная флора..., 2012].

Темпы натурализации одних и тех же видов неодинаковы, их определяют географическое положение и степень нарушенности растительного покрова региона [Нотов, Виноградова, Майоров, 2010], а также соответствие экологических условий нового местообитания биологическим особенностям вида [Овчаренко, 2012]. Согласно наблюдениям, проведенным на территории Беларуси [Мотыль, Бакей, 2019], орех маньчжурский относится к группе видов со средним риском периодической инвазии, включающую растения, расселение которых на основе естественного возобновления происходит непостоянно и зависит от благоприятного сочетания природно-климатических или интенсивности

зоохорических факторов. Для районов Средней России *Juglans mandshurica* оценивается как потенциально инвазивный вид [Нотов, Виноградова, Майоров, 2010]. Исследования, проведенные на территории Ботанического сада Уральского отделения РАН в Екатеринбурге, показали, что в пределах выявленных вторичных местообитаний *J. mandshurica* характеризуется высокой встречаемостью в местах его внедрения, где образует значительные скопления [Третьякова и др., 2023].

Кроме того, потепление климата и воздействие урбанизации создают предпосылки к ускорению акклиматизации и повышению конкурентной способности интродуцированных видов при внедрении в состав окружающих фитоценозов [Мотыль, Бакей, 2019].

Методы

В летний сезон 2023 г. нами были проведены маршрутные обследования территории ландшафтного парка Крылатские холмы, являющегося составной частью природно-исторического парка «Москворецкий», с целью определения численности и распространения экземпляров ореха маньчжурского, произрастающих на территории парка. Учет подроста и деревьев сопровождался привязкой находок к системе координат с использованием датчика GPS (Garmin Etrex 10). По результатам обследования в ГИС-программе Аксиома 4.4 была составлена картосхема (рис. 2), на которую были нанесены обнаруженные местонахождения *J. mandshurica*.

У каждого найденного экземпляра измерялись высота, окружность ствола, затем рассчитывался диаметр ствола. Отдельно отмечалось общее состояние подроста и деревьев, наличие у обнаруженных растений проявлений каких-либо паталогических изменений, в частности механических повреждений, признаков подмораживания.

Результаты

На основе полученных полевых данных была построена карта-схема распространения *J. mandshurica* на территории ландшафтного парка Крылатские холмы (рис. 2).

Всего на территории парка нами было обнаружено 125 экземпляров *J. mandshurica* (см. рис. 2). Преимущественно экземпляры ореха маньчжурского были приурочены к открытым или слабо затененным древесным пологим местам, привязка находок к дорожно-тропиночной сети не прослеживалась. Чаще всего на участках произрастания вида преобладало луговое высокотравье: ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds.), купырь лесной (*Anthriscus*

sylvestris (L.) Hoffm.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.), борщевик сибирский (*Heracleum sibiricum* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), клевер средний (*Trifolium medium* L.).



Рис. 2. Карта-схема распространения *Juglans mandshurica* на территории ландшафтного парка Крылатские холмы. Снимок 2023 г. (Google Earth)

Желтым кружком отмечено местонахождение материнского дерева, посаженного в церковной ограде в начале 2000-х гг., красными ромбами – найденные экземпляры самосева

Fig. 2. A schematic map of the distribution of *Juglans mandshurica* in the territory of Krylatsky Hills landscape Park. Image 2023 (Google Earth)

A yellow circle marks the location of the mother tree planted in the church fence in the early 2000s, red diamonds represent the found specimens of self-seeding

Среди обнаруженных 125 экземпляров ореха маньчжурского 115 экземпляров произрастало на склоне южной экспозиции оврага Каменная Клетва, 1 экземпляр – на локальном водоразделе между оврагами Каменная Клетва и Каменные Заразы (Поповским), 8 экземпляров –

на склоне северной экспозиции оврага Каменная Клетва и еще 1 экземпляр на склоне южной экспозиции оврага Каменные Заразы. Таким образом, 6% обнаруженных экземпляров ореха маньчжурского произрастают на склоне северной экспозиции, 93% – южной, 1% экземпляров произрастают на водоразделе.

У каждого закартированного экземпляра были измерены высота и длина окружности ствола, рассчитан диаметр (рис. 3, 4). Высотное распределение найденных экземпляров представлено на рис. 3, гистограмма распределения экземпляров по диаметру стволов приведена на рис. 4. На построенных гистограммах распределения экземпляров по высоте и диаметру ствола заметно преобладание в парке экземпляров ореха маньчжурского высотой от 1 до 4 м и с диаметрами стволов от 1 до 4 см.

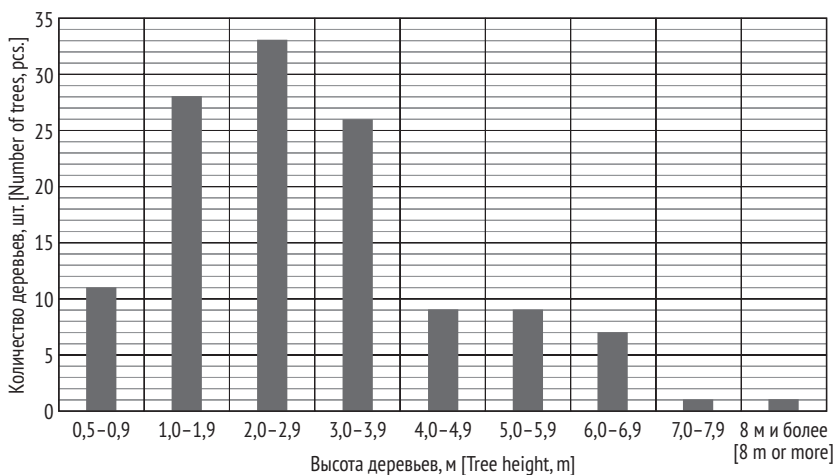


Рис. 3. Распределения экземпляров *Juglans mandshurica* по высоте

Fig. 3. Distribution of *Juglans mandshurica* specimens by height

При сопоставлении показателей высоты и диаметра ствола *Juglans mandshurica* в ландшафтном парке Крылатские холмы с таблицами хода роста, составленными для ореха маньчжурского Н.В. Выводцевым и Н.В. Бессоновой (2022), а также данными, полученным в Москве на территории Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН, в том числе для местных образцов репродукции [Древесные растения..., 1975], можно сделать вывод о преобладании в популяции Крылатских холмов главным образом подроста и в меньшей степени молодняка возрастной группы до 10 лет.

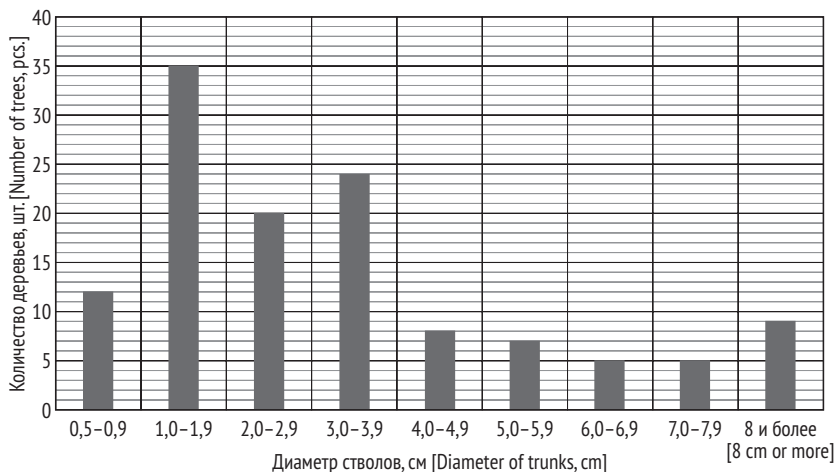


Рис. 4. Распределения экземпляров *Juglans mandshurica* по диаметру стволов

Fig 4. Distribution of *Juglans mandshurica* specimens by trunk diameter



Рис. 5. Единственный плодоносящий экземпляр ореха маньчжурского на территории ландшафтного парка Крылатские холмы

Fig. 5. The only fruiting specimen of the *Juglans mandshurica* in the territory of Krylatzky Hills landscape Park

Помимо измерений высоты и длины окружности ствола у обнаруженных деревьев отмечалось наличие плодоношения. Согласно нашим наблюдениям, в ландшафтном парке Крылатские холмы цвел и плодоносил только один экземпляр ореха маньчжурского (рис. 5а, б), находящийся на территории храма Рождества Пресвятой Богородицы. Место его произрастания расположено на водоразделе между оврагами Каменная Клетва и Каменные Заразы. Высота этого дерева составила 13,0 м, диаметр 14,7 см.

Во время поисковых маршрутов нами также отмечалось общее состояние экземпляров ореха маньчжурского. Выяснилось, что большая часть подроста и молодняка характеризуется нормальной жизненностью, однако у некоторых обнаруженных нами экземпляров ветви оказались повреждены заморозками. В парке было выявлено несколько участков произрастания орехов маньчжурских, на которых найденные экземпляры деревьев подмерзли.

1. На склоне южной экспозиции Каменной Клетвы подмерзают экземпляры самосева, находящиеся в непосредственной близости от днища оврага (рис. 6а). По всей видимости, повреждение заморозками здесь происходит из-за меньшего количества поступающего света и тепла, а также из-за потоков холодного воздуха, стекающего со склонов оврага и скапливающего вдоль его тальвега. Из-за подмерзания побеги поврежденных экземпляров ореха преимущественно отрастают из боковых почек, создавая ощущение более облиственного ствола; в этой части склона были отмечены экземпляры с порослевыми побегами.

2. Подмерзание единственного экземпляра ореха маньчжурского, произрастающего в овраге Каменные Заразы, в средней части склона южной экспозиции, скорее всего, связано с затемненностью и малым прогревом данного местообитания из-за его высокой залесенности (рис. 6б, с).

3. Подмерзание орехов маньчжурских, произрастающих на склоне северной экспозиции оврага Каменная Клетва (рис. 6д), также обусловлено недостатком тепла из-за экспозиции склона и близости ко дну оврага.

Обсуждение

Анализ фондовых материалов заказника «Крылатские холмы», в частности «Инвентаризации зеленых насаждений и объектов благоустройства на территории ландшафтного заказника “Крылатские холмы”», проведенной в 2001 г. ЦТРК «Преображенское», «Аннотированного списка видов сосудистых растений ландшафтного заказника» и описания

лесотаксационных выделов парка, составленных в 2002 г. по материалам натуральных обследований Ю.А. Насимовичем, выявил отсутствие *Juglans mandshurica* в указанный период в составе флоры парка. Таким образом, появление и распространение ореха маньчжурского в парке произошло в течение последних 20 лет. В прилегающем к парку жилом массиве нами было найдено лишь одно молодое дерево ореха маньчжурского, но оно не достигло генеративной стадии.



Рис. 6. Результаты подмерзания орехов маньчжурских:

a – склон южной экспозиции ближе к днущу оврага Каменная Клетва;
b, c – склон южной экспозиции оврага Каменные Заразы;
d – склон северной экспозиции оврага Каменная Клетва

Fig. 6. The results of freezing of *Juglans mandshurica*:

a – the slope of the southern exposure closer to the bottom of the Kamennaya Kletva ravine; *b, c* – the slope of the southern exposure of the Kamennye Zarazy ravine; *d* – the slope of the northern exposure of the Kamennaya Kletva ravine

Находящийся на территории храма Рождества Пресвятой Богородицы плодоносящий экземпляр *J. mandshurica*, по всей видимости, и является родоначальником всех особей самосева ореха, обнаруженных нами в ландшафтном парке. По имеющимся данным, он был высажен в почву примерно 20 лет назад небольшим саженцем в ходе благоустройства территории храма.

Инвазия *J. mandshurica* в настоящее время затронула только южную часть территории парка – овражно-балочную систему Каменной Клетвы в сравнительно мало облесенной до последнего десятилетия части, примыкающей к роднику Рудненской иконы Божьей Матери. Обильный самосев вида отмечен на ранее незалесенных или слабозалесенных

локациях – опушках, редицах, лужайках, участках остепненных лугов. При этом нами обнаружен один экземпляр ореха в соседнем овраге Каменные Заразы, что в дальнейшем может способствовать расширению географии расселения вида в другие части парка. Максимальное расстояние от материнского дерева до самого отдаленного обнаруженного нами экземпляра самосева в овраге Каменная Клетва составило 587 м, расстояние от материнского дерева до ореха маньчжурского, произрастающего в овраге Каменные Заразы, – 175 м.

В то же время, по нашим наблюдениям, инвазионная активность маньчжурского ореха заметно снижается в местообитаниях с сомкнутыми насаждениями. При обследовании непосредственно прилегающих к церкви территорий оврага Каменные Заразы и восточной части склона южной экспозиции оврага Каменная Клетва нами не было отмечено подроста и всходов *Juglans mandshurica*. Это обстоятельство мы связываем с тем, что Каменные Заразы являются наиболее облесенным участком парка, а часть оврага и водораздел восточнее церкви заняты густыми посадками плодовых и декоративных деревьев и кустарников, оставшихся от деревни Крылатское.

Предположительно в распространении вида по территории парка главную роль играет зоохория: осенью созревшие плоды (орехи) разносят белки. Путь распространения *J. mandshurica* с помощью белок подтверждают и наблюдения А.С. Третьяковой с соавторами (2023).

Примечателен тот факт, что появление первого дерева *J. mandshurica* совпало по времени со строительством в парке бельчатника, возведенного на территории церкви Рождества Пресвятой Богородицы в рамках программы расселения этих животных, инициированной Департаментом природопользования г. Москвы. Если в 1980–1990-е гг. появление белок в парке было сравнительно редким явлением, то в последнее десятилетие встречи с ними в парке значительно участились, чему способствовал неоднократный выпуск животных из бельчатника в природу. Хвойные деревья, являющиеся главной кормовой базой для белок, на территории Крылатских холмов единичны, поэтому можно предположить, что плоды маньчжурского ореха у взрослой популяции этих животных востребованы.

Инвазия происходит в первую очередь на склонах южной экспозиции оврагов, являющихся, по всей видимости, более экологически благоприятными местообитаниями для *J. mandshurica*. Возможно, что и белки в своих перемещениях по территории оврагов предпочитают хорошо прогреваемые участки, где и закапывают свои запасы. Лимитирующими факторами для распространения деревьев этого вида в определенной

степени служит подмерзание побегов, отмеченное главным образом на участках с затенением и в местах скопления холодного воздуха, располагающихся ближе к днищу овражно-балочной системы. Ранее поврежденные экземпляры отличаются порослевым побегообразованием. Отсутствие систематического выкашивания в течение десятков лет также является существенным фактором, способствующим инвазии ореха маньчжурского в луговые биотопы парка.

Почвенный покров на участках, где поселился самосев ореха маньчжурского, в основном представлен на верхних частях склонов дерновыми среднетощими легкосуглинистыми почвами на моренно-флювиогляциальных отложениях, в средних и нижних частях склонов – дерновыми мелкими и среднетощими супесчаными почвами на делювии. Все почвы в местах поселения ореха достаточно плодородны и характеризуются оптимальным влагообеспечением. Нами не выявлено экземпляров самосева на почвах повышенной гидроморфности.

Внедрение ореха по периферии выделов с древесной растительностью, в частности, липняков с березой, вязом, кленом, черемухой лещиновых волосистоосоковых, произрастающих по бортам склонов Каменной Клетвы, в настоящее время происходит не активно. Здесь важно учитывать, что несмотря на сходство липы мелколистной (*Tilia cordata* Mill.) и ореха маньчжурского по экологическим оптимумам, липа, в отличие от ореха, демонстрирует большую теневыносливость и морозостойкость, а также способность к активному вегетативному разрастанию [Евстигнеев, 2004; Тишин и др., 2019].

Для оценки уровня агрессивности и особенностей распространения *Juglans mandshurica* на территории ландшафтного парка Крылатские холмы мы использовали шкалу, предложенную А.А. Нотовым с соавторами (2010). В соответствии с ней, орех маньчжурский демонстрирует стратегию, характерную для видов 2-го статуса – адвентивных растений, активно расселяющихся и натурализующихся в нарушенных, полустественных и естественных местообитаниях.

С использованием шкалы активности видов, также приведенной в работе Нотова с соавторами (2010) для Тверской области, мы попробовали оценить пространственную активность *J. mandshurica* на Крылатских холмах. По итогам проведенной оценки можно отметить, что распространение данного вида занимает промежуточное положение между градациями в 1 и 2 балла по шкале пространственной активности (1 балл соответствует единичным находкам при очень низком обилии вида или нерегулярным находкам менее чем в 25% квадратов с низким обилием;

2 балла – находки вида становятся регулярными во многих квадратах (не менее 50% всех квадратов), при этом степень обилия и встречаемости могут быть различными).

Выводы

1. За двадцатилетний период на территории ландшафтного парка Крылатские холмы сформировалась довольно значительная по численности популяция из 125 растений *Juglans mandshurica*, представленная жизнеспособным подростом и молодняком. Предположительный источник инвазии – саженец, высаженный в церковной ограде храма Рождества Пресвятой Богородицы в Крылатском в начале 2000-х гг. Вероятно, разнос диаспор осуществлялся зоохорным путем, главным образом с помощью белок. Расселение вида произошло в основном в овражно-балочной системе Каменная Клетва, находящейся в южной части парка. Наиболее высокая численность самосева ореха маньчжурского зафиксирована на склонах южной экспозиции этой овражно-балочной системы.

2. Лимитирующими факторами для *J. mandshurica* в условиях овражно-балочных систем москворецкого берега являются недостаток света и тепла. Самосев ореха избегает селиться на облесенных и закустаренных участках, реже встречается на склонах северной экспозиции. Экземпляры *J. mandshurica* повреждаются весенними заморозками в отдельных местообитаниях, в частности, в придонной части оврага Каменная Клетва повреждения более выражены.

3. На территории южной части ландшафтного парка Крылатские холмы орех маньчжурский продемонстрировал довольно высокий инвазионный потенциал. Можно предположить дальнейшую интенсификацию инвазии, обусловленную вступлением подроста и молодняка, составляющих в настоящее время основу популяции, в репродуктивный возраст, а также потеплением и гумидизацией климата Москвы. Орех в этом случае в будущем может войти в число растений-трансформеров, изменяющих луговые биотопы парка, чему может, в частности, способствовать широкая раскидистая крона и большая продолжительность жизни дерева (свыше 200 лет).

4. В числе положительных явлений, сопровождающих поселение ореха, важно отметить противозернистый эффект облесения крутых склонов овражно-балочных систем парка, а также расширение до сих пор крайне ограниченной кормовой базы для белок. Соответственно, меры по сокращению популяции ореха маньчжурского (удаление самосева) следует осуществлять при соблюдении комплексного природоохранного подхода с учетом этих факторов, служащих стабилизации природных экосистем парка.

Библиографический список / References

Авеличева С.Н., Берлова Н.В., Приходько Ю.В. Маньчжурский орех как источник сырья для повышения качества непродовольственных товаров. Владивосток, 2009. [Avelicheva S.N., Berlova N.V., Prikhodko Yu.V. Manchzhurskii orekh kak istochnik syrya dlya povysheniya kachestva neprodovolstvennykh tovarov [Manchurian walnut as a source of raw materials for improving the quality of non-food products]. Vladivostok, 2009.]

Адвентивная флора Москвы и Московской области / Майоров С.Р., Бошкин В.Д., Насимович Ю.А., Щербачев А.В. М., 2012. [Maierov S.R., Bochkin V.D., Nasimovich Yu.A., Shcherbakov A.V. Adventivnaya flora Moskvy i Moskovskoi oblasti [Adventive flora of Moscow and the Moscow region]. Moscow, 2012.]

Александров Ю.Н. Москва – диалог путеводителей. М., 1985. [Aleksandrov Yu.N. Moskva – dialog putevoditelei [Moscow – a dialogue of guidebooks]. Moscow, 1985].

Валягина-Малютина Е.Т. Деревья и кустарники средней полосы европейской части России: Иллюстрированный определитель. М., 2012. [Valyagina-Malyutina E.T. Derevy i kustarniki srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii: [Trees and shrubs of central European Russia]. Illustrated key. Moscow, 2012.]

Виноградова Ю.К. Зависит ли инвазионная активность чужеродных видов растений от их жизненной формы? // Материалы X международной конференции по экологической морфологии растений, посвященной памяти Ивана Григорьевича и Татьяны Ивановны Серебряковых. М., 2019. С. 115–119. [Vinogradova Yu.K. Does the invasive activity of alien plant species depend on their life form? *Materialy X mezhdunarodnoy konferentsii po ekologicheskoy morfologii rasteniy, posvyashchennoy pamyati Ivana Grigorevicha i Tatyany Ivanovny Serebryakovykh*. Moscow, 2019. Pp. 115–119. (In Rus.)]

Возобновление дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на территории ландшафтного парка Крылатские холмы (г. Москва) / Шишконова Е.А., Аветов Н.А., Виндекер Г.В. и др. // Социально-экологические технологии. 2021. Т. 11. № 3. С. 345–376. DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-3-345-376 [Shishkonakova E.A., Avetov N.A. Vindeker G.V. et al. Renewal of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) in the territory of the “Krylatsky Hills” landscape park (Moscow). *Environment and Human: Ecological Studies*. 2021. Vol. 11. No. 3. Pp. 345–376. (In Rus.) DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-3-345-376]

Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока. Л., 1968. [Vorobyev D.P. Dikorastushchie derevya i kustarniki Dalnego Vostoka [Wild trees and shrubs of the Far East]. Leningrad, 1968.]

Выводцев Н.В., Бессонова Н.В. Региональные закономерности роста ореха маньчжурского // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Р. Филиппова. 2022. № 2 (67). С. 138–145. [Vyvodtsev N.V., Bessonova N.V. Regional patterns of growth of Manchurian walnut. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi selskokhozyaistvennoi akademii imeni V.R. Filippova*. 2022. No. 2 (67). Pp. 138–145. (In Rus.)]

Дендрарий Главного ботанического сада / Плотникова Л.С., Александрова М.С., Рябова Н.В. и др. М., 1993. [Plotnikova L.S., Aleksandrova M.S., Ryabova N.V. et al. Dendrarii Glavnogo botanicheskogo sada [Arboretum of the Main Botanical Garden]. Moscow, 1993.]

Дерюга Е.С., Мурзов А.М. Состояние культур экзотов и естественное расселение их в Раифском лесном массиве // Труды Волж.-Камс. гос. заповедника. Вып. III. Казань, 1977. С. 61–79. [Deryuga E.S., Murzov A.M. The state of exotic cultures and their natural distribution in the Raifa forest. *Trudy Volzh.-Kams. gos. zapovednika*. 1977. Vol. 3. Pp. 61–79. (In Rus.)]

Древесные растения Главного Ботанического сада АН СССР / Лапин П.И., Александрова М.С., Бородина Н.А. и др. М., 1975. [Lapin P.I., Aleksandrova M.S., Borodina N.A. et al. Drevesnye rasteniya Glavnogo Botanicheskogo sada AN SSSR [Woody plants of the Main Botanical Garden of the USSR Academy of Sciences]. Moscow, 1975.]

Евстигнеев О.И. Популяционные стратегии видов деревьев // Восточноевропейские леса (История в голоцене и современность). М., 2004. С. 176–204. [Evstigneev O.I. Population strategies of tree species. *Vostochnoevropейskie lesa (Istoriya v golotsene i sovremennost)*. Moscow, 2004. Pp. 176–204. (In Rus.)]

Кадетов Н.Г., Чернышов М.П. Влияние инвазионных видов растений на элементы зеленой инфраструктуры городов на примере Московской агломерации // Социально-экологические технологии. 2021. № 3. С. 327–344. DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-3-327-344 [Kadetov N.G. Chernyshov M.P. Invasive plant species influence on the elements of green infrastructure of cities on the example of the Moscow agglomeration. *Environment and Human: Ecological Studies*. 2021. Vol. 11. No. 3. Pp. 327–344. (In Rus.) DOI: 10.31862/2500-2961-2021-11-3- 327-344]

Ковалёв С.Н., Ефремова Т.С., Михайлова Н.М. Овраги и овражная эрозия на территории Москвы // Эрозия почв и русловые процессы. Труды Научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева МГУ. М., 2015. С. 112–132. [Kovalev S.N., Efremova T.S., Mikhailova N.M. Gullies and gully erosion in Moscow. *Eroziya pochv i ruslovye protsessy. Trudy Nauchno-issledovatel'skoi laboratorii erozii pochv i ruslovykh protsessov im. N.I. Makkaveeva MGU*. Moscow, 2015. Pp. 112–132. (In Rus.)]

Кочарян К.С. Характеристика ассортимента древесных растений в питомниках МЛТПО «Мослесопарк» // Экология большого города. Альманах. Вып. 3. Проблемы содержания зеленых насаждений в условиях Москвы. М., 1998. С. 92–110. [Kocharyan K.S. Characteristics of the assortment of woody plants in the nurseries of “Moslesopark”. *Ekologiya bolshogo goroda. Vyp. 3. Problemy soderzhaniya zelenykh nasazhdenii v usloviyakh Moskvy*. Moscow, 1998. Pp. 92–110. (In Rus.)]

Красная Книга города Москвы, 2022. [Krasnaya Kniga goroda Moskvy [Red book of Moscow city]. Moscow, 2022.]

Кукуричкин Г.М. Многоликий ботсад: становление ботанического сада в Сургуте // Hortus Botanicus. 2018. Т. 13. С. 671–681. [Kukurichkin G.M.

The many faces of a botanical garden: The formation of a Botanical Garden in Surgut. *Hortus Botanicus*. 2018. Vol. 13. Pp. 671–681. (In Rus.)]

Мельник А.Д. Крылатскому – особая забота // Источник. 1996. № 6 (23). С. 3. [Melnik A.D. Krylatsky district needs special care. *Istochnik*. 1997. No. 6 (23). P. 3. (In Rus.)]

Мотыль М.М., Бакей С.К. Инвазионные тенденции развития дичающих интродуцентов в Беларуси // Изучение и сохранение биоразнообразия в ботанических садах и других интродукционных центрах: Материалы научной конференции с международным участием, посвященной 55-летию Донецкого ботанического сада. Донецк, 2019. С. 303–307. [Motyl M.M., Bakey S.K. Invasive trends in the development of wild introduced species in Belarus. *Izuchenie i sokhranenie bioraznoobraziya v botanicheskikh sadakh i drugikh introduktsionnykh tsentrah*. Donetsk, 2019. Pp. 303–307. (In Rus.)]

Насимович Ю.А. Луга Москвы // Природа Москвы. М., 1998. С. 74–80. [Nasimovich Yu.A. Moscow meadows. *Priroda Moskvu*. Moscow, 1998. Pp. 74–80. (In Rus.)]

Нотов А.А., Виноградова Ю.К., Майоров С.Р. О проблеме разработки и ведения региональных Черных книг // Российский журнал биологических инвазий. 2010. № 4. С. 54–68. [Notov A.A., Vinogradova Yu.K., Mayorov S.R. On the problem of developing and maintaining regional Black Books. *Rossiiskii Zhurnal Biologicheskikh Invazii*. 2010. No. 4. Pp. 54–68. (In Rus.)]

Овчаренко А.А. Оценка результатов интродукции *Juglans mandshurica* Maxim. в дубравы Среднего Прихоньёра // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 4. С. 268. [Ovcharenko A.A. Assessment of the results of the introduction of *Juglans mandshurica* Maxim. to the oak forests of the Middle Khopyorye region. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*. 2012. No. 4. P. 268. (In Rus.)]

Полякова Г.А., Гутников В.А. Парки Москвы: экология и флористическая характеристика. М., 2000. [Polyakova G.A., Gutnikov V.A. Parki Moskvu: ekologiya i floristicheskaya kharakteristika [Moscow parks: Ecology and floristic characteristics]. Moscow, 2000.]

Прохоренко Н.Б., Демина Г.В. Видовое разнообразие и жизненное состояние деревьев и кустарников в насаждениях города Казани // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2016. Т. 18. № 2. С. 177–181. [Prochorenko N.B., Demina G.V. Species diversity and vital state of trees and shrubs in plantings of the city of Kazan. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. Sotsialnye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki*. 2016. Vol. 18. No. 2. Pp. 171–181. (In Rus.)]

Реиф О.Ю. Эколого-географические условия местопроизрастания ореха маньчжурского на юге Дальнего Востока. // Состояние лесов и актуальные проблемы лесопроизводства: тез. докл. Всероссийской конференции с международным участием. Хабаровск, 2013. С. 402–405. [Reif O.Yu. Ecological and geographical conditions of the Manchurian walnut growing area in the south of the Far East. *Sostoyaniye lesov i aktualnye problemy lesoproduktsiya*. Khabarovsk, 2013. Pp. 402–405. (In Rus.)]

Рябинина З.Н., Калякина Р.Г. Опыт интродукции ореха маньчжурского (*Juglans mandshurica*) в условиях г. Оренбурга // Труды по интродукции и акклиматизации растений. Удмуртский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук. Ижевск, 2021. С. 221–223. [Ryabinina Z.N., Kalyakina R.G. Experience of introduction of Manchurian nut (*Juglans mandshurica*) in the conditions of Orenburg. *Trudy po introduktsii i akklimatizatsii rastenii. Udmurtskii federal'nyi issledovatel'skii tsentr Uralskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk*. Izhevsk, 2021. Pp. 221–223. (In Rus.)]

Состав и инвазионная активность древесно-кустарниковых интродуцентов в Ботаническом саду УрО РАН / Третьякова А.С., Письмаркина Е.В., Груданов Н.Ю., Забужко Д.Э. // Сибирский лесной журнал. 2023. № 5. С. 68–74. [Tretyakova A.S., Pismarkina E.V., Grudanov N.Yu., Zabuzhko D.E. Composition and invasive activity of introduced trees and shrubs in the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences. *Sibirskii lesnoi zhurnal*. 2023. No. 5. Pp. 68–74. (In Rus.)]

Состояние ценопопуляции *Juglans mandshurica* (Juglandaceae) при условиях интродукции на территории Волжско-Камского заповедника (Республика Татарстан) / Тишин Д.В., Фардеева М.Б., Ризатдинов Р.Р., Чижикина Н.А. // Растительные ресурсы. 2019. Т. 55. № 2. С. 231–245. [Tishin D.V., Fardeeva M.B., Rizatdinov R.R., Chizhikova N.A. State of the cenopopulation of *Juglans mandshurica* (Juglandaceae) under conditions of introduction on the territory of the Volga-Kama Nature Reserve (Republic of Tatarstan). *Rastitelnye resursy*. 2019. Vol. 55. No. 2. Pp. 231–245. (In Rus.)]

Станков С.С., Талиев В.И. Определитель высших растений европейской части СССР. М., 1949. [Stankov S.S., Taliev V.I. *Opredelitel vysshikh rastenii evropeiskoi chasti SSSR* [Key to higher plants of the European part of the USSR]. Moscow, 1949.]

Сушко М.Т. Маньчжурский орех и его ресурсы на Дальнем Востоке // Растительные ресурсы. 1973. Т. 9. Вып. 2. С. 271–279. [Sushko M.T. Manchurian walnut and its resources in the Far East. *Rastitelnye resursy*. 1973. Vol. 9. No. 2. Pp. 271–279. (In Rus.)]

Усова Е.А. Селекционная оценка *Juglans mandshurica* в зеленой зоне г. Красноярска // Плодоводство и ягодоводство России. 2023. Т. 74. С. 24–31. [Usova E.A. Breeding assessment of *Juglans mandshurica* in the green zone of Krasnoyarsk. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii*. 2023. Vol. 74. Pp. 24–31. (In Rus.)]

Статья поступила в редакцию 19.11.2023, принята к публикации 29.12.2023
The article was received on 19.11.2023, accepted for publication 29.12.2023

Сведения об авторах / About the authors

Лебедь Юлия Александровна – студентка факультета почвоведения, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Yulia A. Lebed – student at the Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0608-7285>

E-mail: ulyalebed@mail.ru

Шишконова Екатерина Анатольевна – кандидат географических наук; старший научный сотрудник отдела генезиса, географии, классификации и цифровой картографии почв, Почвенный институт им. В.В. Докучаева, г. Москва

Ekaterina A. Shishkonakova – PhD in Geography; Senior Researcher at the Department of Genesis, Geography, Classification, and Digital Cartography of Soils, V.V. Dokuchaev Soil Institute, Moscow, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4396-2712>

E-mail: shishkonakova_ea@esoil.ru

Аветов Николай Андреевич – кандидат биологических наук; ведущий научный сотрудник кафедры географии почв факультета почвоведения, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Nikolay A. Avetov – PhD in Biology; Leading Researcher at the Soil Geography Department of the Soil Science Faculty, Lomonosov Moscow State University, Russian Federation

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2679-5166>

E-mail: awetowna@mail.ru

Заявленный вклад авторов

Ю.А. Лебедь – участие в полевых работах, картографическая часть, написание текста статьи

Е.А. Шишконова – участие в полевых работах, написание текста статьи

Н.А. Аветов – участие в полевых работах, написание текста статьи

Contribution of the authors

Yu.A. Lebed – participation in field work, cartographic part, writing the text of the article

E.A. Shishkonakova – participation in field work, writing the text of the article

N.A. Avetov – participation in field work, writing the text of the article

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

All authors have read and approved the final manuscript