

Оригинальная статья

DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/12>

УДК. 630* 581.14:582.681.81

Развитие проростков *Quercus robur* L. на ранних этапах онтогенеза

Н.А. Павлюк^{1✉}, Pavlnat67@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7556-313X>

Е.А. Павлюк², mazahaka40@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-8948-5830>

¹ФГБУН Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, ул. Маковского, 142, г. Владивосток, Приморский край, 690024, Российская Федерация

²ООО "Хагери антар", пр. Адонца, 6/1, г. Ереван, 0001, Армения

В коллекции древесных растений Ботанического сада-института ДВО РАН *Q. robur* не был представлен. Успешных попыток интродукции вида на Дальнем Востоке ранее не отмечено. Поэтому нами начато исследование возможности интродукции *Q. robur* в Приморском крае. Желуди для посева были собраны в зеленых насаждениях города Еревана, Армения (парк Поплавок). Сбор желудей произведен через 2 месяца после массового опадения плодов 29 ноября 2023 г. Объем выборки более 100 штук. Определен вид дуба как *Q. robur* f. *praesox*. Исследованы посевные качества желудей. Масса 1000 желудей в нашем исследовании составила 8370 г. Диаметр их варьировал от 16 до 23 мм (в среднем 21 мм), высота 39.4 (36–43) мм. Показатель всхожести желудей, определенный при разных сроках хранения, от 60 до 90 %. Всхожесть желудей после хранения при низкой положительной температуре увеличилась (до 90%), что свидетельствует о высоком качестве желудей. Представлены результаты изучения развития проростков на раннем этапе онтогенеза. Корень начинает расти сразу после посадки, достигает к 2 месяцам 250 мм длины, боковые корни - 10–30 мм. Всходы появились через 2 месяца после начала роста корня. Через 2,5 месяца от посева высота эпикотиля в среднем 60–70 мм. Пикировка и пересадка сеянцев задерживали рост побега и/или стимулировали образование дополнительных побегов, второй побег образовался у 30 %, третий – у 10% проростков. Высота побега однолетних сеянцев, при выращивании в помещении составила 20,8 (11–35) см, у высаженных в открытый грунт - 15 (6–25) см. Листопад у высаженных в грунт растений наступил в последней декаде октября, при устойчивом понижении среднесуточной температуры воздуха до +12°C. В комнатных условиях безлиственный период наступил в январе и длился 20 дней. Данные получены за 1,5 года. Фенологические наблюдения проводили с ноября 2023 по настоящее время. Часть однолетних сеянцев была высажена в открытый грунт для выяснения в дальнейшем возможности их перезимовки в регионе. Фотографии, приведенные в статье, выполнены авторами.

Ключевые слова: Приморский край, Ботанический сад, интродукция, жёлуди, дуб черешчатый, *Quercus robur* L., посевные качества, всхожесть, жизнеспособность, проростки

Финансирование: Работа выполнена в рамках государственного задания Ботанического сада-института Дальневосточного отделения Российской академии наук по теме: "Введение в культуру, изучение и сохранение генетических ресурсов хозяйственно ценных растений Восточной Азии" на 2022-2026 гг. № ЕГИСУ НИОКТР: 122040800086-1 (FWFR-2022- 0007).

Благодарности: авторы выражают признательность коллегам Дудкину Р.В., Калинкиной В.А., Колдаевой М.Н, Нестеровой С.В., Пшенниковой Л.М., консультировавшим работу в процессе ее написания. Определить вид дуба по плодам как *Q. robur* L. помог Ю.Е. Пайтян - сотрудник Ереванского ботанического сада. Авторы благодарят рецензентов за вклад в экспертную оценку статьи.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Павлюк Н.А. Развитие проростков *Quercus robur* L. на ранних этапах онтогенеза / Н.А. Павлюк, Е.А. Павлюк // Лесотехнический журнал. – 2025. – Т. 15. – № 4 (60). – С. 202-214. – Библиогр.: с. 210-214 (25 назв.). – DOI: <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/12>.

Поступила 01.08.2025. *Пересмотрена* 22.11.2025. *Принята* 30.11.2025. *Опубликована онлайн* 26.12.2025.

(Article)

Development of seedlings of *Quercus robur* L. in the early stages of ontogenesis

N.A. Pavlyuk✉, Pavlnat67@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7556-313X>

E.A. Pavlyuk, mazahaka40@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-8948-5830>

¹ *Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Makovsky St., 142, Vladivostok, Primorsky Krai, 690024, Russian Federation*

² *Hageri Antar LLC, Adonts Ave., 6/1, Yerevan, 0001, Armenia*

Abstract

The collection of woody plants of the Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences *Q. robur* was not represented. There have been no previous successful attempts to introduce this species in the Far East. Therefore, we have started a study on the possibility of introducing *Q. robur* in Primorsky Krai. Acorns for sowing were collected in the green areas of Yerevan, Armenia (Poplavok ark). The acorns were harvested 2 months after their mass fall on November 29, 2023. The sample size is more than 100 pieces. The oak species has been identified as *Q. robur* f. *praecox*. The sowing qualities of acorns have been studied. The mass of 1,000 acorns in our study was 8370 g. Their diameter ranged from 16 to 23 mm (on average 21 mm), height 39.4 (36-43) mm. The indicator germination of acorns was determined at different terms of storage from 60 to 90%. The germination of acorns after storage at low plus temperature increased (up to 90%), which indicates the high quality of acorns. The results of the study of the development of seedlings at the early stage of ontogenesis are presented. The root begins to grow immediately after planting, reaching 250 mm in length by 2 months (by the time of emergence of seedlings) with lateral roots 10-30 mm long each. 2.5 months after sowing, the epicotyle height average 60-70 mm. Transplanting seedlings delayed shoot growth and/or stimulated the formation of additional shoots, the second shoot formed in 30%, the third in 10% of acorns. The shoot height of one-year-old seedlings, when grown indoors, was 20.8 (11-35) cm, in those planted in open ground 15 (6-25) cm. Leaf fall in plants planted in the ground occurred in the last decade of October, with a steady decrease in the average daily air temperature to +12 °C. In indoor conditions, the leafless period lasted 20 days in January. The data were obtained over a period 1.5 years. Phenological observations were conducted from November 2023 to the present. A portion of the oak seedlings were planted in the open ground in the first year to determine the possibility of their overwintering in the region. The photographs presented in the article were taken by the authors.

Keywords: *Primorsky Krai, Botanical garden, introduction, acorns, Quercus robur* L., *pedunculate oak, sowing qualities, germination, viability, seedlings*

Funding: the work was carried out within the framework of the state assignment of the Botanical Garden Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences on the topic: "Introduction to culture, study and

conservation of genetic resources of economically valuable plants of East Asia" for 2022-2026. EGISU R&D No.: 122040800086-1 (FWFR-2022- 0007).

Acknowledgments: The authors express their gratitude to colleagues Dudkin R.V., Kalinkina V.A., Koldaeva M.N., Nesterova S.V., Pshennikova L.M., who advised the work during its writing; to the employee of the Yerevan Botanical Garden Paytyan Yu. for his help in determining the species of oak tree by acorns, reviewers for their contribution to the peer review.

Conflict of interest: the authors declares no conflict of interest.

For citation: Pavlyuk N.A., Pavlyuk E.A. (2025) Development of seedlings of *Quercus robur* L. in the early stages of ontogenesis. *Forestry Engineering journal*, Vol. 15, No. 4 (60), pp. 202-214 (in Russian). <https://doi.org/10.34220/issn.2222-7962/2025.4/12>.

Received 01.08.2025. *Revised* 22.11.2025. *Accepted* 30.11.2025. *Published online* 26.12.2025.

Введение

Дубы выполняют рекреационную, водоохранную, водорегулирующую и почвозащитную роль вблизи от крупных населенных пунктов. Дубы высоко декоративны: архитектура кроны и привлекательность внешнего вида *Q. robur* L. оценивается 5 баллами [1]. В коллекции древесных растений Ботанического сада-института ДВО РАН род *Quercus* L. (сем. Буковые – Fagaceae Dum.) представлен двумя аборигенными видами: дуб монгольский (*Q. mongolica* Fisch. ex Ledeb.) – наиболее распространенная широколиственная порода [2] и дуб зубчатый (*Q. dentata* Thunb.), относящийся к редким, находящимся на границе ареала [3]. Кроме них выращивается интродуцент дуб красный (*Q. rubra* L.), достигший генеративного возраста. Успешных попыток интродукции *Q. robur* на Дальнем Востоке ранее не отмечено. Поскольку основным способом размножения дуба является семенной, изучение возможности интродукции в Ботаническом саду вида *Q. robur* необходимо было начать с исследования посевных качеств жёлудей и развития проростков на ранних этапах онтогенеза, сравнивая с имеющимися данными *Q. mongolica* и *Q. dentata* [2, 4].

Дуб черешчатый, или летний – *Q. robur* L. Дерево до 40 м высоты. Жёлуди эллипсоидно-цилиндрические, по 1-3 на плодоносках до 6-8 см длины. [5], созревают в конце сентября - начале октября. Нуждаются в стратификации при 0–5°C в

течение 1-3 месяцев [6]. Распространение жёлудей происходит по типу синзоохории.

Требования к условиям произрастания: *Q. robur* распространен почти по всей Европе и в некоторых областях Юго-Западной Азии. Приурочен к равнинным лесным территориям, предгорным районам (до 500 м над ур. м.), спорадически или группами по рекам, иногда поднимается до высоты 1400 м над ур. моря. Зимостойкость 7 баллов [1], хорошо переносит сильные морозы (–52 °C), и временное затопление в пойменных лесах. Не выносит промерзание верхних слоев почвы в отсутствие снежного покрова до –7 – 14 °C, в зависимости от возраста дерева [7, 8]. Северная граница распространения этой породы в европейской части России проходит через Карельский перешеек [9]. Ряд исследователей [7, 10, 11, 12, 13, 14] отмечают толерантность *Q. robur* к ряду экологических факторов: высокая соле-, засухоустойчивость при интродукции за пределы ареала: в Закавказье, Северном Казахстане, Поволжье, Курганской, Омской, Новосибирской и Иркутской областях, в Средней Азии, на Алтае.

По мнению сотрудников Ереванского ботанического сада [14, 16], наилучшая всхожесть наблюдается у жёлудей собранных сразу после их опадения и колеблется от 60 до 93 %. Опавшие желуди подвергаются высушиванию и потере всхожести вследствие низкой влажности воздуха и неустойчивому снежному покрову. Исследование зависимости всхожести жёлудей от срока их сбора на северо-западе европейской части России

показало иную тенденцию: у собранных осенью всхожесть была 65–73%, у желудей весеннего сбора 87–92 % [17]. Такая разница может объясняться наличием, глубиной и длительностью снежного покрова, под которым опавшие желуди хранятся до весны в оптимальных условиях: не пересыхая, и не испытывая резких перепадов температуры. Полевая всхожесть в лесном питомнике Воронежской области составляла 41–55 %, не зависимо от степени затенения посевов, поскольку определяющими факторами на этапе прорастания, являются внутренние факторы: "генетическая разнокачественность желудей, запас питательных веществ в семядолях и жизненное состояние желудей" [18]. Аналогичные исследования в почвенно-климатических условиях Астраханской области показали всхожесть (31) 28-36% в зависимости от длительности затопления пойменных участков, на незатопляемом участке была выше на 5% [19]. В Поволжье, при выращивании с закрытой корневой системой, на всхожесть, (72) 58,3–87,5 %, существенно влияли агрохимические свойства и органическая составляющая субстратов [20]. В Курганской области всхожесть желудей варьировала от 16 до 87% (32%) и значительно повышалась с использованием мульчирования посевов [11]. Данная работа впервые посвящена началу изучения интродукции данного вида на юге Приморского края.

Цель данной работы – изучить особенности прорастания жёлудей *Quercus robur* L. в условиях интродукции на юге Приморского края.

Задачи: определить всхожесть желудей (в %) на разных сроках хранения, сделать описание проростков и переход в ювенильное состояние, высадить однолетние сеянцы в открытый грунт для адаптации.

Материалы и методы

Работа является эмпирическим исследованием.

Материалом для исследования послужили плоды дуба – орехи, называемые у дуба жёлудями, собранные 29 ноября 2023 г. в единой локации: г. Ереван, Армения (парк Поплавок) в количестве более 100 шт. Вид дуба определили по плодам как *Q. robur* L.; учитывая ранние сроки наступления цветения и плодоношения, как фенологическую форму или вариацию f. *praecox* [7, 14, 21]. Массовое цветение дуба в месте сбора желудей было отмечено нами 6 апреля (рис 1а). Тенденция раннего цветения сохранилась в последующие 2024-25 гг. По данным Д.В. Вартанян [14], цветение наступает при сумме эффективных температур выше +10°C (212–242°). Вид *Q. robur* относится к цветущим очень обильно [1]. Образование плодов нами было зафиксировано 31 июля (рис. 1б).

Массу 100 семян определяли путем взвешивания желудей на лабораторных весах KERN 440-33.

Доброкачественность жёлудей рассчитывали как процентное соотношение полноценных семян к загнившим, которую определяли визуально по окраске и внутренней зараженности (ГОСТ 13056.8–68). К доброкачественным относили сухие выполненные жёлуди с характерной для вида окраской перикарпа, окраска семядолей кремового цвета, допускаются небольшие единичные пятна без грибницы.

Почвосмесь для посева готовили из садовой земли, песка, вермикулита и торфа в соотношении 3:2:2:1, без стерилизации. Добавляли комплексное гранулированное удобрение в количестве 50 г/10 л почвосмеси.



Рисунок 1. Генеративное состояние *Q. robur* возраст дерева более 70 лет, парк Поплавок: а – цветение одновременно с распусканием листьев 6 апреля, красные стрелки указывают на свисающие сережки мужских цветков, б – образование зеленых желудей на плодоножке 31 июля

Figure 1. Generative state of *Q. robur*, the age of the tree is more than 70 years Poplavok Park: a – blossom the same time as the opening of the leaves, April 6, red arrows indicate hanging catkins of male flowers, b – the formation of green acorns on the peduncle on July 31

Состав удобрения: NPK 12:8:14. Содержание микроэлементов: Mg 2%, S 8%, Ca 0,6, Mn 0,2, Cu 0,1, B 0,1, Fe 0,2, Zn 0,1, Mo 0,01%.

Для посева отобрали жёлуди, в основном, со вскрытым перикарпом.

Поскольку характер роста и развития семян зависят от срока посева желудей [22], посадку проводили в 3 этапа: первый – 14 декабря 2023 г. (20 штук), следующие 2 марта (20 шт.) и 14 марта (30 шт.) 2024 г. в пластиковые горшки, в помещении при комнатной температуре, которая варьировалась в дневное время от +15 до +25 °С. Желуди заглубляли в почву на 5 см; рекомендуемая глубина заделки 6 – 10 см, или по поверхности почвы с мульчированием [11, 14, 21].

Для предотвращения высыхания почву накрывали пищевой пленкой, а после появления побегов мульчировали мхом. Сеянцы до высадки в грунт были выставлены на окне южной экспозиции. Жёлуди для повторных посевов хранили в слегка влажном мхе, в холодильнике, при $t^{\circ} +2 - 0^{\circ} \text{C}$.

Всхожесть определяли путем учета на 30 день нормально развитых проростков. Таковыми считали

желуди, развившие здоровые корешки длиной не менее длины семени (ГОСТ 13056.6–97).

Высоту надземного побега и корня измеряли у каждого из 57 семян с точностью до 0,1 мм.

Результаты и обсуждение

Начало опадения зрелых желудей *Q. robur* в Ереване наблюдали 10 сентября, массовое опадение – 1 октября. Жёлуди опадают вместе с плодоножками и плюсками, но быстро подсыхая, от прикосновения жёлудь легко отделяется от плюски, плодоножка чаще остается на плюске и служит для их видовой идентификации (рис. 2 а,б). Следует отметить, что урожай желудей в месте сбора был обильным в 2023, поврежденных вредителями желудей не наблюдали. Отсутствовали желуди с видимыми пятнами плесени.

Один из показателей качества семян – масса 1000 желудей *Q. robur* в нашем исследовании составила 8370 г. Аналогичный показатель в Брянской и Курганской областях у *Q. robur* варьируется от 2862 до 3410 г. [10, 11]. Для сравнения масса 1000 желудей *Q. mongolica* в Приморском крае равняется 3900 г; *Q. dentata*: 1930±120 г [2, 4].

Ереванские желуди оказались крупнее и более чем в 2 раза тяжелее желудей этого же вида, из других регионов, по данным, приведенным в литературных источниках. Очевидно, что размер плодов зависит от условий произрастания дерева (почвенных, климатических, агротехнических). Местность, где были собраны плоды, расположена на стыке Араратской равнины и вулканического плато к северу от неё, в долине р. Раздан, и покрыта

озерно-аллювиальными и пролювиальными, богатыми минералами отложениями, обуславливающими высокое плодородие почвы. Почвы здесь орошаемые бурые луговые, с высоким содержанием карбонатов и низким содержанием гумуса, РН 8,2-8,5, мощность профиля 80-120 см [23]. Среднегодовая температура воздуха в Ереване +11,4°C. Время перехода через +10°C 7 апреля. Сумма активных температур выше 10°C -



Рисунок 2. *Q. robur*: а - плюски с плодоносами, жёлуди, б - наружная поверхность плюсок покрыта короткими прижатыми жесткими чешуйками, 29.11.2023

Figure 2. *Q. robur*: a - cupules with peduncles, acorns, b - the outer surface of the cupules is covered with short pressed hard scales, 11/29/2023



Рисунок 3. Вариации жёлудей *Q. robur*: эллипсоидная, цилиндрическая, широкоэллиптические, удлинённо-эллиптические, бочонковидная формы

Figure 3. Variations of acorns of *Q. robur*: ellipsoid, cylindrical, broadly elliptical, elongated elliptical barrel-shaped

4040°C. Небольшая сумма осадков, 316 мм в год, дополняется своевременным поливом, осуществляемым с помощью специального трубопровода, проложенного в городских парках по поверхности почвы. Деревья *Q. robur* в парке **Лесотехнический журнал 4/2025**

подвергаются тщательному уходу: формирующая обрезка, уборка опавшей листвы и веток, что уменьшает инфекционный фон. Поражения листьев дуба мучнистой росой не отмечено. Перечисленное

в совокупности повлияло на формирование крупных, тяжелых желудей.

Для жёлудей отмечена размерная поливариантность (рис. 3). Их диаметр варьировал от 16 до 23 мм (в среднем 21 мм), высота 39.4 (36–43) мм. Ранее исследователи также обращали внимание на значительную вариабельность жёлудей *Q. robur* по форме и размеру и связывают фенотипическую изменчивость с генетическим разнообразием в популяциях дуба [24].

Проросшие жёлуди *Q. robur* во время сбора отсутствовали, что отличает их от дуба монгольского, у которого, обычно, жёлуди опадают с дуба уже с ростками [4]. В период хранения в течение 3-х месяцев во влажном мхе при температуре 0°- +2° С, лишь 1 из 30 жёлудей образовал росток.

При проращивании первой партии жёлуде недоброкачественных (мокрые, почерневшие, загнившие, невсхожие, оказалось) 40%; во второй (20 шт.) и третьей (30 шт.) партиях – до 10%.

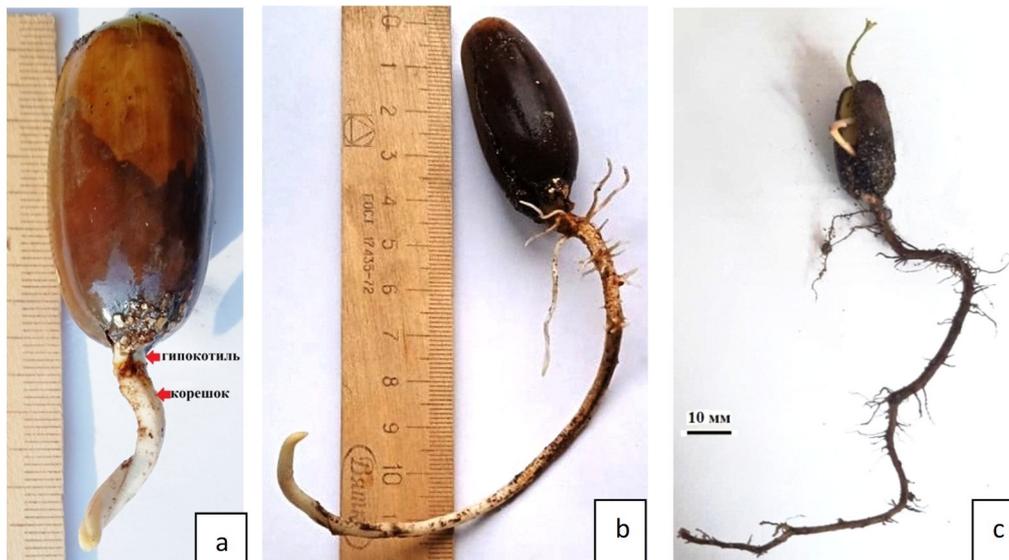


Рисунок 4. Проростки желудей *Q. robur*: а - гипокотиль и корешок 15.01.2024, б - удлинился главный и появились боковые корешки 31.01.2024, с - корень и побеги, 6.03.2024

Figure 4. Acorn seedlings of *Q. robur*: а - hypocotyl and root on 01/15/2024, б - the main root lengthened and the lateral roots appeared on 01/31/2024, с - root and shoots, 03/6/2024



Рисунок 5. Ювенильные растения *Q. robur*: а – всходы 26.02.24, б – сеянцы, красной стрелкой указаны три побега одного жёлудя 11.03.24, с – после пикировки 17.03.24, d – второй год 28.03.2025

Figure 5. Juvenile plants of *Q. robur*: a – shoots 26.02.24, b – seedlings, the red arrow indicates three shoots of one acorn 11.03.24, c – after plant out 17.03.24, d – the second year 28.03.2025

Анализ результатов показал, что желуди с нарушенной целостностью перикарпа после опадения и длительного, в течение почти 2-х месяцев, до момента их сбора, контакта с почвой, пересыхания и заселения почвенными микроорганизмами, значительно потеряли всхожесть в сравнении с невскрытыми. После посадки жёлуди прорастали без периода покоя, что по мнению Ю.Л. Меницкого [7] характерно для подрода *Quercus*. Зародышевый корешок пробивает перикарп на верхушке жёлудя и углубляется в почву. Затем перикарп вскрывается продольными щелями. У жёлудей, посаженных с ненарушенным перикарпом, растрескивание перикарпа произошло только через нескольких дней после их посадки.

Отмечен активный рост гипокотилиа и главного корня: через месяц после посадки их длина в сумме составила 15 мм (рис. 4а); через 1.5 месяца - 10–120 мм (рис. 4б). К двум месяцам главный корень достигал до 250 мм длины, в этот же период наблюдается его активное ветвление и формирование на гипокотиле придаточных корней, длина которых достигает 10–30 мм (рис. 4с). Прорастание подземное, семядоли не выносятся на поверхность почвы, остаются внутри перикарпа, жёлудь, выталкиваемый растущим корешком, чуть приподнимаясь, оставался в почве. Быстрый рост главного корня и формирование боковых корней в ювенильном возрастном состоянии, опережающие рост побега *Q. robur*, обусловлен биологическими особенностями древесных растений, которые позволяют достичь влажных горизонтов почвы для обеспечения влагой надземной части.

Всходы появились спустя 60 дней от посева. Через 2,5 месяца от посева, 26 февраля, длина эпикотилиа в среднем составила 60–70 мм. Побег имел 3 чешуевидных листа, 1–2 пары сближенных развитых настоящих листьев и верхушечную почку (рис. 5а). Первые развитые листья коротко-обратнояйцевидные с клиновидным основанием без ушек, с короткими, менее 1/3 ширины полу-пластинки листа, лопастями (рис 5б). Последующие

листья яйцевидные, с хорошо выраженными лопастями (рис. 5с). Пластинки при появлении мелко-волосистые, затем оголяющиеся. К середине июля листья приобрели, отличающуюся от дуба монгольского, сизую окраску, плотную кожистую фактуру (рис. 5d).

Следует отметить, что извлечение сеянцев из почвы для измерений, пикировки и пересадки задерживали рост побега и/или стимулировали образование боковых побегов (рис. 4с, 5б) из пазушных почек в основании гипокотилиа. Так около 30 % желудей после пикировки образовали второй, 10% – третий побег.

Высота побега однолетних сеянцев, при выращивании в помещении составила 20.8 (11–35) см, у высаженных в открытый грунт 15 (6–25) см. Для сравнения, высота однолетних сеянцев, при посеве и выращивании в грунте в Ереванском ботаническом саду достигала в среднем 10 см.

Две трети от общего количества выращенных сеянцев были высажены в открытом грунте, в пригороде Владивостока, и в центральной части о. Сахалин, где ведутся дальнейшие наблюдения за саженцами, треть растений оставлена в комнатных условиях.

Листопад у высаженных в грунт растений наступил в последней декаде октября, при устойчивом понижении среднесуточной температуры воздуха до +12°C. Понижение температуры в октябре на юге Приморского края происходило скачкообразно с амплитудой до 20° (рис. 6). Сбрасывание листьев произошло после неоднократного кратковременного понижения температуры воздуха ниже +12°C. Безлиственный период в комнатных условиях длился в течение 20 дней в январе, когда температура воздуха днем была ниже +15°C, а в ночное время в отсутствии солнечного тепла опускалась ниже.

Таким образом, нижний порог развития *Q. robur* в нашем исследовании совпал с ранее установленным температурным порогом +12°C в

интродукционном исследовании вологодских ученых [25].

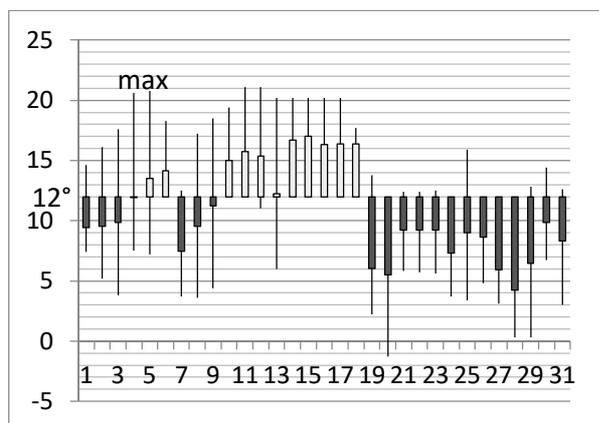


Рисунок 6. Среднесуточная температура воздуха в октябре 2024, указаны min и max показатели $t^{\circ}\text{C}$ в сутках

Figure 6. The average daily air temperature, October 2024, the min and max values of $t^{\circ}\text{C}$ per day are indicated

Источник: данные автоматической метеорологической станции, расположенной на территории БСИ ДВО РАН (N 43.22400262992436 E 131.99159176043548)

Климатические условия региона могут повлиять на приживаемость в грунте и развитие интродуцента. Такой фактор как холодная, сильно

ветреная бесснежная зима, характерная для юга Приморского края, может стать лимитирующим фактором вследствие зимнего иссушения саженцев. Обилие осадков в летний период потенциально может стимулировать рост дуба черешчатого. Учитывая эти особенности климата следует провести дальнейшие наблюдения за саженцами *Q. robur* во всех местах их высадки.

Выводы:

Высокая всхожесть (от 60 до 90%) свидетельствует о высоком качестве желудей, собранных в городских посадках г. Еревана. При хранении желудей при $t^{\circ}+2-0^{\circ}\text{C}$ в течение 3 месяцев всхожесть не снизилась.

Наличие невсхожих жёлудей (в среднем, 18%) связано с длительным нахождением опавших плодов на поверхности почвы, пересыханием и заселением почвенными микроорганизмами.

Рост корня в первый год в 1,5 – 2 раза превосходит рост побега, достигая 20-25 см, что следует учитывать при выборе глубоких емкостей для посадки желудей.

Полученные данные по всхожести и росту семян в первый год являются основой для дальнейшей разработки технологии выращивания посадочного материала *Q. robur* для озеленения на юге Приморского края.

Список литературы

1. Варданиян Ж.А. Методологические аспекты оценки декоративности древесных растений // Доклады НАН Армении. Ботаника. – 2017. – Т. 117, № 4. – С. 340–349. – URL: https://arar.sci.am/Content/46827/file_0.pdf.
2. Воронкова Н.М., Холина А.Б., Журавлев В.Н., Сундукова Е.В. Размножение растений российского Дальнего Востока: монография. – Владивосток: ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, 2023. – 235 с. – DOI: <http://doi.org/10.25221/seeds>.
3. Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [и др.]. – 2-е офиц. изд. – 2024. – 944 с.
4. Орехова Т.П. Семена дальневосточных деревянистых растений (морфология, анатомия, биохимия, хранение). – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 161 с.
5. Сеницын Е.М. Определитель покрытосеменных древесных растений по плодам и семенам: учебное пособие. – СПб., 2019. – 196 с.
6. Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л.: Наука, 1985. – 506 с.
7. Меницкий Ю.Л. Дубы Азии. – Л.: Наука, 1984. – 316 с.
8. Варданиян Ж.А., Мурадян Н.Н., Григорян М.М., Гатрян Г.М. Высокодекоративные древесные растения Ботанического сада НАН Армении для применения в различных типах озеленения г. Еревана // Биологический

- журнал Армении. – 2016. – Т. 68, № 4. – С. 22-30. – URL: https://arar.sci.am/Content/238380/file_0.pdf.
9. Шишлянникова А.Б., Змитрович И.В. К выявлению естественной и антропогенной границы дуба черешчатого в окрестностях Санкт-Петербурга // Фитосанитария. Карантин растений. – 2025. – Т. 23А, № 2S. – С. 105–106. – DOI: 10.69536/FKR.2025.75.88.001.
 10. Мельников И.В., Мельников Е.В., Петрак В.Ю. Перспективность интродукции представителей рода *Quercus L.* в условиях Брянской области для создания насаждений различного целевого назначения // Вестник Брянского государственного университета. – 2011. – № 4. – С. 214–218. – URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33727106>.
 11. Козельчук Н.Я., Мочалов А.С. Опыт проращивания семян дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) в условиях Южного Зауралья с применением различных вариантов посева желудей и мульчирования // Вестник Курганского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2016. – № 4 (9). – С. 23–26. – URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27669507_13078591.pdf.
 12. Смышляева М.И. Выращивание сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) с закрытой корневой системой для создания лесных культур в зоне хвойно-широколиственных лесов среднего Поволжья: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 139 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54458885>.
 13. Маленко А.А., Ширяева Е.С. К вопросу выращивания дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) в сухой степи (Алтайский край) // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. – № 8 (106). – С. 54–58. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20194023>.
 14. Варгян Д.В. Биологические особенности представителей рода *Quercus L.*, интродуцированных в Армению: автореф. дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.05. – Ереван: Ботанический сад Института ботаники АН Арм.ССР, 1987. – 22 с.
 15. Рунова Е.М., Аношкина Л.В., Коломина А.В. Оценка состояния некоторых видов рода *Quercus* в условиях Иркутской области // Успехи современного естествознания. – 2020. – № 3. – С. 27–33. – DOI: <https://doi.org/10.17513/use.37342>.
 16. Варданян Ж.А., Гатрчян М.М., Григорян М.М., Пайтян Ю.Е. Декоративные деревья и кустарники для озеленения. – Ереван, 2015. – 362 с.
 17. Бурцев Д.С. Исследование роста сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в условиях таежной зоны северо-запада европейской части России // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2014. – № 4. – С. 40–48. – URL: <https://journal.spb-niilh.ru/pdf/4-2014/spbniilh-proceedings-4-2014-3.pdf>.
 18. Корчагин О.М., Заплетин В.Ю. Всхожесть желудей, абсолютная сохранность сеянцев и жизненное состояние прегенеративных особей дуба черешчатого в зависимости от светового режима // Лесной журнал. – 2010. – № 6. – С. 17–22. – URL: https://lesnoizhurnal.ru/article_index_years.php?ELEMENT_ID=31483.
 19. Баканева А.А. Исследование всхожести жёлудей и роста однолетних сеянцев дуба черешчатого в почвенно-климатических условиях Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. – 2022. – Т. 17, № 3. – С. 350–359. – DOI: 10.22363/2312-797X2022-17-3-350-359.
 20. Романов Е.М., Смышляева М.И., Краснов В.Г., Мухортов Д.И. Выращивание однолетних сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur L.*) с закрытой корневой системой на различных питательных субстратах // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2017. – № 3 (35). – С. 26–36. – DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26.
 21. Любимов В.Б., Вишневская А.А., Мельников И.В., Ломадзе Р.Н. Перспективность использования представителей рода *Quercus L.* при создании насаждений различного целевого назначения // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия: Экология. – 2008. – № 2 (13). – С. 258–263. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnost-ispolzovaniya-predstaviteley-roda-quercus-l-pri-sozdanii-nasazhdeniy-razlichnogo-tselevogo-naznacheniya>.

22. Автономов А.Н. Влияние сроков посева желудей дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) на биометрические показатели семян // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. Серия: Биологические науки. – 2014. – № 4 (84). – С. 52-56. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-srokov-poseva-zheludey-duba-chereshchatogo-quercus-robur-l-na-biometricheskie-pokazat>.
23. Национальная программа действий по борьбе с опустыниванием в Армении. – Ереван: Министерство охраны природы Республики Армения, 2002. – 193 с. – URL: <https://www.unccd.int/ActionProgrammes/armenia-rus2002.pdf>.
24. Krutovsky K.V., Popova A., Yakovlev I.A., Yanbaev Y.A., Matveev S.M. Response of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) to Adverse Environmental and Weather Conditions in Genetic and Dendrochronological Studies // *Plants*. – 2025. – Vol. 14. – P. 109. – DOI: 10.20944/preprints202411.1288.v1.
25. Карбасников А.А., Карбасникова Е.Б., Залывская О.С., Мелехов В.И. Опыт ступенчатой интродукции дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях северных широт // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2025. – № 3. – С. 204–214. – DOI: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-3-204-214>.



References

1. Vardanyan Zh. A. Metodologicheskie aspekty otsenki dekorativnosti drevesnykh rasteniy [Methodological aspects of the assessment of decorative quality of woody plants]. *Doklady NAN Armenii. Botanika = Proceedings of the National Academy of Sciences of Armenia. Botany*. 2017;117(4):340–349. (In Russ.). URL: https://arar.sci.am/Content/46827/file_0.pdf.
2. Voronkova N. M., Kholina A. B., Zhuravlev V. N., Sundukova E. V. Razmnozhenie rasteniy rossiyskogo Dal'nego Vostoka [Reproduction of plants of the Russian Far East]. Vladivostok: FNTs Biodiversitet DVO RAN, 2023:235. (In Russ.). DOI: <http://doi.org/10.25221/seeds>.
3. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii. Rasteniya i griby [The Red Data Book of the Russian Federation. Plants and Fungi]. Ministerstvo prirodnnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii [i dr.]; 2 ofits. izd. 2024:944. (In Russ.).
4. Orekhova T. P. Semena dal'nevostochnykh drevesnykh rasteniy (morfologiya, anatomiya, biokhimiya, khranenie) [Seeds of Far Eastern woody plants (morphology, anatomy, biochemistry, storage)]. Vladivostok: Dal'nauka, 2005:161. (In Russ.).
5. Sinitsyn E. M. Opredelitel' pokrytosemennykh drevesnykh rasteniy po plodam i semenam [Identification key of angiosperm woody plants by fruits and seeds]. Saint Petersburg, 2019:196. (In Russ.).
6. Nikolaeva M. G., Razumova M. V., Gladkova V. N. Spravochnik po prorashchivaniyu pokoyashchikhsya semyan [Handbook on dormancy breaking in seeds]. Leningrad: Nauka, 1985:506. (In Russ.).
7. Menitskiy Yu. L. Duby Azii [The Oaks of Asia]. Leningrad: Nauka, 1984:316. (In Russ.).
8. Vardanyan Zh. A., Muradyan N. N., Grigoryan M. M., Gatrchyan G. M. Visokodekorativnye drevesnye rasteniya Botanicheskogo sada NAN Armenii dlya primeneniya v razlichnykh tipakh ozeleneniya g. Erevana [Highly ornamental woody plants of the Botanical Garden of NAS of Armenia for use in various types of landscaping in Yerevan]. *Biologicheskii zhurnal Armenii = Biological Journal of Armenia*. 2016;68(4):22-30. (In Russ.). URL: https://arar.sci.am/Content/238380/file_0.pdf.
9. Shishlyannikova A. B., Zmitrovich I. V. K vyyavleniyu estestvennoy i antropogennoy granitsy duba chereshchatogo v okrestnostyakh Sankt-Peterburga [On identification of the natural and anthropogenic boundary of English oak in the vicinity of Saint Petersburg]. *Fitosanitariya. Karantin rasteniy = Phytosanitary. Plant Quarantine*. 2025;23A(2S):105–106. (In Russ.). DOI: 10.69536/FKR.2025.75.88.001.
10. Melnikov I. V., Melnikov E. V., Petrakov V. Yu. Perspektivnost' introduktsii predstaviteley roda *Quercus* L. v usloviyakh Bryanskoy oblasti dlya sozdaniya nasazhdeniy razlichnogo tselevogo naznacheniya [Prospects for the introduction of representatives of the genus *Quercus* L. in the conditions of the Bryansk region for the creation of plantations of various purposes]. *Vestnik Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Bryansk State University*. 2011;(4):214-218. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33727106>.

11. Kozel'chuk N. Ya., Mochalov A. S. Opyt prorashchivaniya semyan duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) v usloviyakh Yuzhnogo Zaural'ya s primeneniem razlichnykh variantov poseva zheludey i mul'chirovaniya [Experience in germinating seeds of English oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of the Southern Trans-Urals using different options for acorn sowing and mulching]. Vestnik Kurganskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki = Bulletin of the Kurgan State University. Series: Natural Sciences. 2016;9(4):23–26. (In Russ.). URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_27669507_13078591.pdf.
12. Smyshlyaeva M. I. Vyrashchivanie seyantsev duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) s zakrytoy kornevoy sistemoy dlya sozdaniya lesnykh kul'tur v zone khvoyno-shirokolistvennykh lesov Srednego Povolzh'ya [Growing of English oak (*Quercus robur* L.) seedlings with closed root system for establishing forest plantations in the zone of coniferous-broadleaved forests of the Middle Volga region]: Diss. Cand. Sci. (Agric.). Yoshkar-Ola, 2018:139. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54458885>.
13. Malenko A. A., Shiryayeva E. S. K voprosu vyrashchivaniya duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) v sukoy stepi (Altayskiy kray) [On the issue of growing English oak (*Quercus robur* L.) in the dry steppe (Altai Territory)]. Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University. 2013;(106):54–58. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20194023>.
14. Vartanyan D. V. Biologicheskie osobennosti predstaviteley roda *Quercus* L., introdutsirovannykh v Armeniyu [Biological characteristics of representatives of the genus *Quercus* L. introduced in Armenia]: Avtoref. Diss. Cand. Sci. (Biol.). Yerevan, 1987:22. (In Russ.).
15. Runova E. M., Anoshkina L. V., Kolomina A. V. Otsenka sostoyaniya nekotorykh vidov roda *Quercus* v usloviyakh Irkutskoy oblasti [Assessment of the state of some *Quercus* species in the conditions of the Irkutsk region]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya = Advances in Current Natural Sciences. 2020;(3):27-33. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17513/use.37342>.
16. Vardanyan Zh. A., Gatrchyan M. M., Grigoryan M. M., Paytyan Yu. E. Dekorativnye derev'ya i kustarniki dlya ozeleneniya [Ornamental trees and shrubs for landscaping]. Yerevan, 2015:362. (In Russ.).
17. Burtsev D. S. Issledovanie rosta seyantsev duba chereshchatogo s zakrytoy kornevoy sistemoy v usloviyakh taezhnoy zony severo-zapada evropeyskoy chasti Rossii [Investigation of the growth of English oak seedlings with a closed root system in the conditions of the taiga zone of the north-west of the European part of Russia]. Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo khozyaystva = Proceedings of the Saint Petersburg Forestry Research Institute. 2014;(4):40–48. (In Russ.). URL: <https://journal.spb-niil.ru/pdf/4-2014/spbniilh-proceedings-4-2014-3.pdf>.
18. Korchagin O. M., Zapletin V. Yu. Vskhozhest' zheludey, absolyutnaya sokhrannost' seyantsev i zhiznennoe sostoyanie pregenerativnykh osobey duba chereshchatogo v zavisimosti ot svetovogo rezhima [Acorn germination, absolute seedling preservation and vitality state of pregenerative individuals of English oak depending on the light regime]. Lesnoy zhurnal = Russian Forestry Journal. 2010;(6):17–22. (In Russ.). URL: https://lesnoizhurnal.ru/article_index_years.php?ELEMENT_ID=31483.
19. Bakaneva A. A. Issledovanie vskhozhesti zheludey i rosta odnoletnikh seyantsev duba chereshchatogo v pochvenno-klimaticheskikh usloviyakh Volgo-Akhtubinskoy poymy Astrakhanskoy oblasti [Investigation of acorn germination and growth of annual seedlings of English oak in the soil and climatic conditions of the Volga-Akhtuba floodplain of the Astrakhan region]. Vestnik Rossiyskogo universiteta druzhby narodov. Seriya: Agronomiya i zhivotnovodstvo = RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. 2022;17(3):350–359. (In Russ.). DOI: 10.22363/2312-797X2022-17-3-350-359.
20. Romanov E. M., Smyshlyaeva M. I., Krasnov V. G., Mukhortov D. I. Vyrashchivanie odnoletnikh seyantsev duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) s zakrytoy kornevoy sistemoy na razlichnykh pitatel'nykh substratakh [Growing of annual seedlings of English oak (*Quercus robur* L.) with closed root system on various nutrient substrates]. Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie =

- Bulletin of Volga State University of Technology. Series: Forest. Ecology. Nature Management. 2017;35(3):26–36. (In Russ.). DOI: 10.15350/2306-2827.2017.3.26.
21. Lyubimov V. B., Vishnevskaya A. A., Melnikov I. V., Lomadze R. N. Perspektivnost' ispol'zovaniya predstaviteley roda *Quercus* L. pri sozdanii nasazhdeniy razlichnogo tselevogo naznacheniya [Prospects for the use of representatives of the genus *Quercus* L. in the creation of plantations for various purposes]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 11: Estestvennye nauki = Science Journal of Volgograd State University. Natural Sciences. 2008;2(13):258–263. (In Russ.). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnost-ispolzovaniya-predstaviteley-roda-quercus-l-pri-sozdanii-nasazhdeniy-razlichnogo-tselevogo-naznacheniya>.
 22. Avtonomov A. N. Vliyanie srokov poseva zheludey duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) na biometricheskie pokazateli seyantsev [Influence of the sowing time of English oak (*Quercus robur* L.) acorns on the biometric parameters of seedlings]. Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. I.Ya. Yakovleva. Seriya: Biologicheskie nauki = Bulletin of the I.Y. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University. Series: Biology. 2014;84(4):52-56. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-srokov-poseva-zheludey-duba-chereshchatogo-quercus-robur-l-na-biometricheskie-pokazat>.
 23. Natsional'naya programma deystviy po bor'be s opustynivaniem v Armenii [National Action Programme to Combat Desertification in Armenia]. Yerevan: Ministerstvo okhrany prirody Respubliki Armeniya, 2002:193. (In Russ.). URL: <https://www.unccd.int/ActionProgrammes/armenia-rus2002.pdf>.
 24. Krutovsky K.V., Popova A., Yakovlev I.A., Yanbaev Y.A., Matveev S.M. Response of Pedunculate Oak (*Quercus robur* L.) to Adverse Environmental and Weather Conditions in Genetic and Dendrochronological Studies. Plants. 2025;14:109. DOI:10.20944/preprints202411.1288.v1.
 25. Karbasnikov A. A., Karbasnikova E. B, Zalivskaya O. S., Melekhov V. I. Opyt stupenchatoy introduktsii duba chereshchatogo (*Quercus robur* L.) v usloviyakh severnykh shirot [Experience of stepwise introduction of English oak (*Quercus robur* L.) in the conditions of northern latitudes]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Lesnoy zhurnal = Proceedings of Higher Educational Institutions. Russian Forestry Journal. 2025;(3):204–214. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2025-3-204-214>.

Сведения об авторах

✉ Павлюк Наталья Александровна – кандидат биол. наук, научный сотрудник лаборатории Интродукции и селекции ФГБУН Ботанический сад-институт Дальневосточного отделения Российской академии наук, ул. Маковского, 142, г. Владивосток, Российская Федерация, 690024, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7556-313X>, e-mail: Pavlnat67@rambler.ru.

Павлюк Евгений Андреевич – магистр, программист в компании ООО "Хагери антар", пр. Адонца, 6/1, г. Ереван, Армения, 0001, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8948-5830>, e-mail: mazahaka40@gmail.com

Information about the authors

✉ *Natalia A. Pavlyuk* – Cand. Sci. (Biological), Researcher at the Laboratory of Introduction and Breeding Botanical Garden-Institute of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Makovsky St., 142, Vladivostok, Primorsky Krai, 690024, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7556-313X>, e-mail: Pavlnat67@rambler.ru.

Evgeny A. Pavlyuk – Master's degree, programmer at Hageri Antar LLC, Adonts Ave., 6/1, Yerevan, 0001, Armenia, ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-8948-5830>, e-mail: mazahaka40@gmail.com.

CID: <https://orcid.org/0000-0001-7556-313X>, mail: Pavlnat67@rambler.ru.

✉ Для контактов | Corresponding author