

Оценка себестоимости производства посадочного материала чеснока стрелкующегося (*Allium sativum* L.) с использованием технологии *in vitro*

✉ Азопкова М.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства –
филиал Федерального научного центра овощеводства
Московская область, д. Верея, Россия
✉ e-mail: tixanish@mail.ru

В рамках исследования выполнен сравнительный анализ себестоимости получения оздоровленного посадочного материала чеснока озимого с использованием классической технологии (из воздушных луковичек) и метода *in vitro*. Представлены затраты на разных этапах получения посадочного материала. При использовании классической технологии общие затраты составляют 368 чел. ч и 258,94 тыс. р., расчетная себестоимость одной луковички чеснока доходит до 26 р. При этом основной статьей затрат является заработная плата. Первый этап технологии *in vitro* (введение в культуру) занимает 3,74% затрат, в денежном эквиваленте – 28,83 тыс. р. Этапы микроразмножения, а также укоренения и подрачивания растений *in vitro* по длительности и объему затрат находятся на одном уровне. Их доля в структуре затрат составляет 17% (132,85 и 134,65 тыс. р. соответственно). Себестоимость одного растения чеснока *in vitro* – 8,86 и 10,20 р. соответственно. Основными статьями расходов служат заработная плата и материалы (в среднем по 45%). Наиболее затратным этапом является адаптация растений к условиям *ex vitro*: длится более 7 мес, в структуре затрат его доля составляет 61,81%, себестоимость одного растения составляет 31,76 р. В целом затраты на получение посадочного материала с использованием метода *in vitro* составляют 899,72 тыс. р. Себестоимость одной луковички – 89,95 р., что на 64 р. дороже по сравнению с классической технологией. Хотя высокотехнологичные и наукоемкие методы оздоровления посадочного материала чеснока стрелкующегося существенно повышают его себестоимость, однако являются более эффективными и могут рассматриваться как долгосрочные инвестиции в развитие чесноководства в России.

Ключевые слова: себестоимость, чеснок, оздоровленный посадочный материал, культура *in vitro*, воздушные луковички

Estimation of the production cost of the planting material of bolting garlic (*Allium sativum* L.) using *in vitro* technology

✉ Azopkova M.A.

All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing –
Branch of the Federal Scientific Center of Vegetable Growing
Vereya village, Moscow region, Russia
✉ e-mail: tixanish@mail.ru

The study included a comparative analysis of the cost of obtaining improved winter garlic planting material using the classical technology (from aerial bulbs) and the *in vitro* method. The costs at different stages of obtaining the planting material are presented. When using the classical technology, total costs amount to 368 man-hours and 258.94 thousand rubles, the estimated cost of one bulb of garlic reaches 26 rubles. The main cost item is the wages. The first stage of the *in vitro* technology (introduction to culture) accounts for 3.74% of costs, in monetary terms – 28.83 thousand rubles. The stages of micropropagation, as well as rooting and growing plants *in vitro*, are at the same level in terms of duration and cost. Their share in the cost structure accounts for 17% (132.85 and 134.65 thousand rubles, respectively). The cost of one *in vitro* garlic plant is 8.86 and 10.20 rubles, respectively. The main expense items are wages and materials (45% each on average). The most expensive stage is the adaptation of plants to *ex vitro* conditions: it lasts more than 7 months, its share in the cost structure is 61.81%, the cost of one plant is 31.76 rubles. In total, the costs of obtaining the planting material using the *in vitro* method amount to 899.72 thousand rubles. The cost of one bulb is 89.95 rubles, which is

64 rubles more expensive than the classic technology. Although high-tech and science-intensive methods for improving the planting material of bolting garlic significantly increase its cost, they are more effective and can be considered as a long-term investment in the development of garlic growing in Russia.

Keywords: cost price, garlic, improved planting material, *in vitro* culture, air bulbs

Для цитирования: Азопкова М.А. Оценка себестоимости производства посадочного материала чеснока стрелкующегося (*Allium sativum* L.) с использованием технологии *in vitro* // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2026. Т. 56. № 1. С. 48–54. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-1-5>

For citation: Azopkova M.A. Estimation of the production cost of the planting material of bolting garlic (*Allium sativum* L.) using *in vitro* technology. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2026, vol. 56, no. 1, pp. 48–54. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2026-1-5>

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Правительством в рамках Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.) на создание новых высокопродуктивных форм культурных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, было выделено около 2 млрд р. Это свидетельствует о заинтересованности государства в использовании научных достижений для обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях экономической изоляции. В связи с этим современные биотехнологические методы становятся востребованными не только в науке, но и в производстве сельскохозяйственной продукции.

Согласно данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), общая потребность в чесноке составляет около 300 тыс. т в год, фактическое же производство этой овощной культуры по всем категориям хозяйств в 2020 г. составило 190 тыс. т. В России под чесноком занято 18,5 тыс. га. По данным Росстата, в 2023 г. общий объем валового сбора чеснока составил 1712,9 тыс. ц [1]. Чеснок занимает особое место в питании человека. Кроме того, все больше возрастает его роль как лекарственного растения.

Чеснок можно размножать зубками, воздушными луковичками и однозубковыми луковичками [2–5]. В силу вегетативного спосо-

ба размножения эта ценная овощная культура подвержена многочисленным заболеваниям [6–9]. Использование инфицированного исходного материала приводит к потере массы луковицы на 12,3%, числа зубков – на 40,2%, к снижению урожайности до 60%. При этом новые сорта, созданные методом клонирования, изначально находятся под угрозой вырождения [3, 10]. В связи с этим остро стоит проблема обновления сортов и получения оздоровленного посадочного материала.

Например, в России с целью решения указанной проблемы при выращивании картофеля, также размножающегося с помощью органов вегетативного размножения, разработана и широко внедрена технология получения свободного от фитопатогенов посадочного материала методом *in vitro*. Из открытых источников известно, что цена одного микроклубня картофеля, полученного таким способом, может варьировать от 150 до 1500 р.

Применение биотехнологических методов возможно в том числе при селекции и семеноводстве чеснока [11–15].

Для внедрения технологии оздоровления посадочного материала чеснока необходимо провести экономический анализ.

Цель работы – сравнительный анализ затрат и расчет себестоимости получения оздоровленного посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.) с использованием классической технологии (из воздушных луковичек) и метода *in vitro*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Расчет себестоимости оздоровленного посадочного материала чеснока озимого проводили в лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства на основе разработанных ранее методик^{1, 2}.

Для расчета затрат на получение посадочного материала в культуре *in vitro* использовали следующие исходные данные: заработная плата специалиста с начислениями – 100 тыс. р., стоимость 1 кВт·ч – 8,5 р.

Донорные растения выращивали на грядах общей площадью 15 м² с густотой стояния растений 40 шт./м² для одновременного получения 350 соцветий чеснока, пригодных для введения в культуру.

Все работы по получению посадочного материала из воздушных луковичек проводили на опытном участке с применением ручного труда. Расчетная площадь на первом

этапе составляла 15 м², на втором – 300, на третьем – 50 м².

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Получение посадочного материала чеснока из воздушных луковичек включает в себя комплекс мероприятий. В целом данный метод предполагает последовательное получение воздушных луковичек, а также одно- и многозубковых луковиц. Общие затраты при реализации данного метода составляют 368 чел. ч и 258,94 тыс. р. (см. табл. 1). Наиболее трудоемким является процесс получения однозубковых луковиц. Затраты труда на данном этапе составляют 184 чел. ч, денежные затраты – 123,42 тыс. р. Основная статья затрат – заработная плата.

В то же время себестоимость одной луковички чеснока, полученной по классической схеме оздоровления посадочного материала, составила в среднем 25,9 р.

Табл. 1. Затраты на получение оздоровленного посадочного материала

Table 1. The cost of obtaining an improved planting material

Этап	Продол- житель- ность, мес	Затраты						
		трудо- вые		матери- алы	электроэнергия		прочие	всего
		чел. ч	тыс. р.	тыс. р.	кВт • ч	тыс. р.	тыс. р.	тыс. р.
Культура in vitro								
Выращивание донорных растений	10	24	12,0	1,58	0	0	3,0	16,58
Биотехнологический	10,5	440	261,5	339,82	19 930	169,4	11,0	781,72
Выращивание первого полевого поколения	10	140	70,0	21,42	0	0	10,0	101,42
Итого	30,5	604	343,5	362,82	19 930	169,4	24,0	899,72
Воздушные луковички								
Получение воздушных луковичек	10	44	22,0	2,10	0	0	10,0	34,10
Получение однозубковых луковиц	10	184	92,0	21,42	0	0	10,0	123,42
Получение многозубковых луковиц	10	140	70,0	21,42	0	0	10,0	101,42
Итого	30	368	184,0	44,94	0	0	30,0	258,94

¹Поляков А.В., Азопкова М.А., Муравьёва И.В. Получение *in vitro* посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.): метод. рекомендации. М., 2018. 18 с.

²Поляков А.В., Алексеева Т.В. Получение посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.) из воздушных луковичек в Нечерноземной зоне Российской Федерации: метод. рекомендации. М., 2018. 16 с.

Получение посадочного материала чеснока с использованием биотехнологических методов состоит из трех этапов: выращивание донорных растений, биотехнологический этап и выращивание первого полевого поколения (см. табл. 1).

Выращивание донорных растений включает в себя подготовку почвы к посадке, нарезку гряд, подготовку посадочного материала, посадку, уход за растениями в течение вегетации, а также профилактическую обработку от болезней и вредителей. Длительность этапа составляет 10 мес. Трудовые затраты на данном этапе составляют 24 чел. ч, денежные – 16,58 тыс. р.

Биотехнологический этап выполнен в лабораторных условиях. Он состоит из подготовки растительного материала, культивирования *in vitro* (введение в *in vitro*; микроразмножение; укоренение и подращивание растений *in vitro*), адаптации растений к условиям *ex vitro* и их подращивания. Биотехнологический этап длится в среднем 11 мес, в том числе период от введения в культуру до адаптации к условиям *ex vitro* занимает 4 мес, адаптация к условиям *ex vitro* и подращивание растений до однозубковой луковицы, хранение в холодильной камере – 7 мес (см. табл. 2).

Первым этапом культивирования *in vitro* является введение в культуру. От его эффективности зависит вся последующая работа. В общей структуре затрат он занимает всего 3,74%, в денежном эквиваленте составляет 28,83 тыс. р.

Микроразмножение и укоренение растений *in vitro* по длительности и доле в структуре затрат находятся на одном уровне. На этапе микроразмножения в одном пассаже с одного соцветия чеснока можно получить 30 хорошо сформированных растений *in vitro* [12]. Таким образом, 350 соцветий достаточно для получения 11 тыс. растений *in vitro*. Доля данных этапов в общей структуре затрат составляет 17% (132,85 и 134,65 тыс. р. соответственно). Себестоимость одного растения составляет 8,86 и 10,20 р.

При этом основными статьями расходов являются заработная плата и материалы, они занимают в среднем по 45% денежных затрат.

Адаптация растений чеснока к условиям *ex vitro* является наиболее затратным этапом, в структуре затрат его доля составляет 61,81%. На этом этапе происходит доращивание полученных *in vitro* растений до однозубковой луковицы с последующим хранением в холодильных камерах до высадки в грунт. Себестоимость одного растения составляет 31,76 р.

Затраты на электроэнергию включают в себя оплату за электроэнергию, потребляемую световой установкой, ламинарным боксом, сплит-системой, сушильными шкафами, автоклавами, дистилляторами и холодильной камерой для яровизации однозубковых луковиц. Затраты на электроэнергию на этапе выращивания растений *ex vitro* являются самыми большими по сравнению с другими этапами и составляют 147,90 тыс. р.

Табл. 2. Затраты на получение 10 тыс. растений методом *in vitro*

Table 2. Costs of producing 10,000 plants using the *in vitro* method

Этап	Продолжительность, мес	Затраты, тыс. р.			
		всего	трудовые	электро-энергия	материалы
Введение в <i>in vitro</i>	1	28,83	13,0	2,2	13,63
Микроразмножение	1,5	132,85	62,75	8,75	61,35
Укоренение и подращивание растений <i>in vitro</i>	1,5	134,65	62,75	10,55	61,35
Адаптация растений к условиям <i>ex vitro</i> , подращивание, хранение в холодильной камере	7	474,39	123,0	147,90	203,49
Итого	11	770,72	261,5	169,4	339,82

Затраты на материалы включают в себя стоимость посуды, химических реактивов, изолирующих материалов, дезинфицирующих средств, тары, грунта. Отметим, что при проведении опыта для адаптации растений были использованы торфяные таблетки Jiffy диаметром 24 мм, что увеличило затраты на материалы на 184 тыс. р.

Суммарные затраты на получение растений чеснока озимого в культуре *in vitro* составляют 770,72 тыс. р., себестоимость одного растения – 77 р.

Заключительным этапом при получении посадочного материала методом культуры *in vitro* является выращивание первого полевого поколения. Продолжительность этапа составляет 10 мес (см. табл. 1). Полученные адаптированные растения высаживают на гряды, уход за посадками осуществляют по технологии выращивания озимого чеснока из однозубковой луковички.

В целом затраты на получение посадочного материала с использованием метода *in vitro* составляют 899,72 тыс. р. Себестоимость одной луковички первого полевого поколения составляет 89,95 р., что на 64 р. дороже по сравнению с классической технологией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как озимый чеснок является исключительно вегетативно размножаемым растением, полное освобождение посадочного материала от инфекций традиционными методами невозможно. Использование высокотехнологичных и наукоемких методик оздоровления посадочного материала существенно повышает его себестоимость.

В результате проведенной работы установлено, что себестоимость посадочного материала, полученного с применением метода *in vitro*, в 3,5 раза выше себестоимости лукович, полученных классическим методом.

Из лукович первого полевого поколения через два года выращивания в открытом грунте с соблюдением всех агротехнических норм можно получить посадочный материал на площадь 1 га. Такой материал является оздоровленным от фитопатогенов, а затраты

на его получение можно считать долгосрочными инвестициями в развитие чесноководства в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сурихина Т.Н., Азопкова М.А. Аналитический обзор производства чеснока в России // Рисоводство. 2024. Т. 23. № 2 (63). С. 85–91. DOI: 10.33775/1684-2464-2024-63-2-85-91.
2. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Пинчук Е.В. Селекция и семеноводство овощных культур – на инновационный путь развития // Овощи России. 2023. № 1. С. 5–13. DOI: 10.18619/2072-9146-2023-1-5-13.
3. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Производство чеснока озимого *Allium sativum* L. из воздушных луковичек: монография. М., 2022. 118 с.
4. Сузан В.Г., Литвиненко Н.В., Грехова И.В., Середин Т.М., Ниматулаев Н.М. Размножение чеснока озимого воздушными луковичками // Овощи России. 2021. № 3. С. 72–75. DOI: 10.18619/2072-9146-2021-3-72-75.
5. Середин Т.М., Агафонов А.Ф., Герасимова Л.И., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В. Селекция чеснока озимого на качество продукции: монография. Омск, 2020. 115 с.
6. Dugan F.M., Lupien S.L., Hellier B.C. Infection by *Fusarium proliferatum* in aerial garlic bulbils is strongly reduced compared to rates in seed cloves when both originate from infected bulbs // Crop Protection. 2019. N 116. P. 43–48. DOI: 10.1016/j.cropro.2018.10.006.
7. Дуаките С., Поляков А.В., Стасьев А.А., Алексеева Т.В., Завриев С.К., Said R.R. Видовой состав грибов рода *Fusarium* Link на культуре чеснока в условиях Московской области // Сельскохозяйственная биология. 2022. Т. 57. № 1. С. 151–157. DOI: 10.15389/agrobiology.2022.1.151rus.
8. Filyushin M.A., Anisimova O.K., Kochieva E.Z., Shchennikova A.V. Genome-wide identification and expression of chitinase class I genes in garlic (*Allium sativum* L.) cultivars resistant and susceptible to *Fusarium proliferatum* // Plants. 2021. N 10 (4). P. 720. DOI: 10.3390/plants10040720.
9. Mondani L., Chiusa G., Battilani P. Chemical and biological control of *Fusarium* species involved in garlic dry rot at early crop stages //

- European Journal of Plant Pathology. 2021. N 160. P. 575–587. DOI: 10.1007/s10658-021-02265-0.
10. Филюшин М.А., Данилова О.А., Середин Т.М. Идентификация патогенных грибов в луковичках чеснока при хранении и в корневой сфере в период роста растений // Овощи России. 2021. № 3. С. 105–109. DOI: 10.18619/2072-9146-2021-3-105-109.
 11. Karn R., Ranjan J.K., Ranjan P., Das B., Attri B.L. In vitro regeneration in long-day garlic (*Allium sativum*) // Current Horticulture. 2022. N 10 (1). P. 37–40. DOI: 10.15666/aeer/2204_29412957.
 12. Азопкова М.А., Середин Т.М., Муравьева И.В., Жаркова С.В. Применение метода *in vitro* для получения оздоровленного посадочного материала чеснока озимого // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 3 (221). С. 11–15. DOI: 10.53083/1996-4277-2023-221-3-11-15.
 13. Tirado B., Gómez Rodríguez V.M., Cruz-Cárdenas C.I., Zelaya-Molina L.X., Ramírez-Vega H., Sandoval-Cancino G. In vitro Conservation of Mexican Garlic Varieties by Minimal Growth // Plants (Basel). 2023. N 12 (23). P. 3929. DOI: 10.3390/plants12233929.
 14. Greedharry P., Boodhram K.I.D., Koyelas C. In vitro Propagation of Garlic (*Allium sativum* L.) from Meristem Culture // Current Agriculture Research Journal. 2024. Vol. 12. N 2. P. 623–638. DOI: 10.12944/CARJ.12.2.10.
 15. Hailu M.M., Kahsay T.N., Sony S.S. Garlic Micro-propagation and Polyploidy Induction *in vitro* by Colchicine // Plant Breeding and Biotechnology. 2021. Vol. 9. P. 19. DOI: 10.9787/PBB.2021.9.1.1.
 3. Polyakov A.V., Alekseeva T.V. Production of winter garlic *Allium sativum* L. from aerial bulbs. Moscow, 2022, 118 p. (In Russian).
 4. Susan V.G., Litvinenko N.V., Grekhova I.V., Seredin T.M., Nimatulaev N.M. Reproduction of winter garlic air bulbs. *Ovoshchi Rossii = Vegetable crops of Russia*, 2021, no. 3, pp. 72–75. (In Russian). DOI: 10.18619/2072-9146-2021-3-72-75.
 5. Seredin T.M., Agafonov A.F., Gerasimova L.I., Soldatenko A.V., Krivenkov L.V. Breeding winter garlic for product quality. Omsk, 2020, 115 p. (In Russian).
 6. Dugan F.M., Lupien S.L., Hellier B.C. Infection by *Fusarium proliferatum* in aerial garlic bulbils is strongly reduced compared to rates in seed cloves when both originate from infected bulbs. *Crop Protection*, 2019, no. 116, pp. 43–48. DOI: 10.1016/j.cropro.2018.10.006.
 7. Diakite S., Polyakov A.V., Stakheev A.A., Alekseeva T.V., Zavriev S.K., Said R.R. Species composition of fungi of the genus *Fusarium* Link on garlic plants in Moscow region. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya = Agricultural biology*, 2022, vol. 57, no. 1, pp. 151–157. (In Russian). DOI: 10.15389/agrobiol.2022.1.151rus.
 8. Filyushin M.A., Anisimova O.K., Kochieva E.Z., Shchennikova A.V. Genome-wide identification and expression of chitinase class I genes in garlic (*Allium sativum* L.) cultivars resistant and susceptible to *Fusarium proliferatum*. *Plants*, 2021, no. 10 (4), p. 720. DOI: 10.3390/plants10040720.
 9. Mondani L., Chiusa G., Battilani P. Chemical and biological control of *Fusarium* species involved in garlic dry rot at early crop stages. *European Journal of Plant Pathology*, 2021, no. 160, pp. 575–587. DOI: 10.1007/s10658-021-02265-0.
 10. Filyushin M.A., Danilova O.A., Seredin T.M. Identification of pathogenic fungi in garlic bulbs during storage and in the root zone during plant growth. *Ovoshchi Rossii = Vegetable crops of Russia*, 2021, no. 3, pp. 105–109. (In Russian). DOI: 10.18619/2072-9146-2021-3-105-109.
 11. Karn R., Ranjan J.K., Ranjan P., Das B., Attri B.L. In vitro regeneration in long-day garlic (*Allium sativum*). *Current Horticulture*, 2022, no. 10 (1), pp. 37–40. DOI: 10.15666/aeer/2204_29412957.

REFERENCES

1. Surikhina T.N., Azopkova M.A. Analytical review of garlic production in Russia. *Risovodstvo = Rice Growing*, 2024, vol. 23, no. 2 (63), pp. 85–91. (In Russian). DOI: 10.33775/1684-2464-2024-63-2-85-91.
2. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Pinchuk E.V. Selection and seed production of vegetable crops – on an innovative path of development. *Ovoshchi Rossii = Vegetable crops of Russia*, 2023, no. 1, pp. 5–13. (In Russian). DOI: 10.18619/2072-9146-2023-1-5-13.

12. Azopkova M.A., Seredin T.M., Murav'eva I.V., Zharkova S.V. Application of *in vitro* method to obtain clean planting material of winter garlic. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Altai State Agricultural University*, 2023, no. 3 (221), pp. 11–15. (In Russian). DOI: 10.53083/1996-4277-2023-221-3-11-15.
13. Tirado B., Gómez Rodríguez V.M., Cruz-Cárdenas C.I., Zelaya-Molina L.X., Ramírez-Vega H., Sandoval-Cancino G. *In vitro* Conservation of Mexican Garlic Varieties by Minimal Growth. *Plants (Basel)*, 2023, no. 12 (23), p. 3929. DOI: 10.3390/plants12233929.
14. Greedharry P., Boodhram K.I.D., Koyelas C. *In vitro* Propagation of Garlic (*Allium sativum* L.) from Meristem Culture. *Current Agriculture Research Journal*, 2024, vol. 12, no. 2, pp. 623–638. DOI: 10.12944/CARJ.12.2.10.
15. Hailu M.M., Kahsay T.N., Sony S.S. Garlic Micro-propagation and Polyploidy Induction *in vitro* by Colchicine. *Plant Breeding and Biotechnology*, 2021, vol. 9, p. 19. DOI: 10.9787/PBB.2021.9.1.1.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

(✉) **Азопкова Марина Александровна**, научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук; SPIN-код 7828-0945, ORCID 0000-0002-9351-1701; **адрес для переписки:** Россия, 140153, Московская область, д. Верея, стр-е 500; e-mail: tixanish@mail.ru

AUTHOR INFORMATION

(✉) **Marina A. Azopkova**, Researcher, Candidate of Science in Agriculture; SPIN-code 7828-0945, ORCID 0000-0002-9351-1701; **address:** build. 500, Vereya village, Moscow Region, 140153, Russia; e-mail: tixanish@mail.ru

Дата поступления статьи / Received by the editors 04.09.2025
Дата принятия к публикации / Accepted for publication 31.10.2025
Дата публикации / Published 10.02.2026