

ГЕОЭКОЛОГИЯ

Научная статья

УДК 553.97(571.621)

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

Т.М. Комарова, Е.В. Стельмах, О.В. Аверина

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,

e-mail: carpi-komarova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7876-4284>;

e-mail: stelmahlena69@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2060-8107>;

e-mail: oaverina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-1207-9387>

В статье подчёркивается, что торф, являющийся уникальным природным ресурсом, имеет широкий спектр применения в энергетике, в сельском хозяйстве для улучшения плодородия и аэрации почвы, в производстве строительных материалов, выпуске органических удобрений и медицине.

В работе обобщены данные о месторождениях торфа на территории Еврейской автономной области. На 2024 год в регионе учтено 30 месторождений торфа. Приведены балансовые запасы отдельных месторождений и приведена их краткая характеристика. Показаны возможности его использования в сельском хозяйстве, как в качестве удобрений, так и для производства торфяных горшочков, для нужд тепличного хозяйства в качестве энергетического сырья, производстве органических удобрений, в строительстве, в бальнеологии. Ранее торф в Еврейской автономной области находил свое применение в основном как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв, в качестве топливно-энергетического сырья практически не использовался.

Отмечается, что экологические последствия торфодобычи в первую очередь связаны с изменением гидрологического режима болотных ландшафтов Среднеамурской низменности, выполняющих средоформирующую функцию на территории, которая составляет 28% от общей площади области. Чтобы добыть полезное ископаемое, необходимо провести осушительные работы.

Делается вывод о том, что торф является важным природным ресурсом области, прежде всего в плане использования его для нужд сельского хозяйства, производства органо-минеральных удобрений посредством компостирования торфа с отходами животноводческого и птицеводческого производства и использования в бальнеологических целях. Необходимо продолжить изучение торфяников области в целях определения дальнейшей их эксплуатации, при этом важным является их эколого-природная значимость.

Ключевые слова: торф, запасы, возможности использования, сельское хозяйство, энергетика, бальнеология, Еврейская автономная область.

Образец цитирования: Комарова Т.М., Стельмах Е.В., Аверина О.В. Возможности использования торфяных месторождений на территории Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2025. Т. 28, № 3. С. 34–41. DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-34-41.

Торф – осадочная порода, продукт неполного разложения растений на болотах, содержащая не более 50% минерального вещества, образовавшаяся в условиях повышенной влажности и затрудненного доступа кислорода и не подвергшаяся воздействию высоких температур и давления.

Торф, слагающий торфяную залежь, неоднороден по физическим свойствам даже в пределах одного болотного микроландшафта как по площади, так и по глубине. Структура торфа изменяется в зависимости от степени разложения, которая определяет его основные водные свойства: влаж-

ность, влагоемкость, водоотдачу, пористость, водопроницаемость. Зольность торфа (*отношение веса минеральных веществ, содержащихся в торфе, к полному весу твердой части, выраженной в процентах*) является одним из его важнейших показателей при добыче его на топливо и использовании в земледелии [5]. Торф – это уникальный природный ресурс, имеющий широкий спектр применения: энергетика, сельское хозяйство для улучшения плодородия и аэрации почвы, производство строительных материалов, выпуск органических удобрений, медицина.

Учитывая огромные запасы торфа и площади распространения торфяных почв в России (оторфованные земли занимают 369 млн га), значительное количество торфяников уже мелиорированно [2]. Промышленная глубина залежи торфа – более 1 метра в неосушенном виде. До 1991 г. торфяная промышленность активно развивалась, ежегодная добыча составляла до 175 млн т/год. В результате системного кризиса промышленность деградировала и долгий период времени находилась в кризисе. В последние годы получила свое новое рождение. Торф стал одной из статей экспорта России, прежде всего для восстановления плодородия земель в сельском хозяйстве. Использование торфа в региональных топливно-энергетических балансах занимает незначительное место. Добыча торфа с 2008 г. остается приблизительно на одном уровне и составляет в период с 2008 г. по 2018 г. в среднем 1,2 млн т. Основным направлением использования торфа остается удовлетворение коммунально-бытовых потребностей в тех регионах, где такой вид топлива экономически выгоден, а также потребностей сельского хозяйства и смежных отраслей [6].

Актуальность данного исследования основывается на том, что, несмотря на большие запасы торфа на территории области, этот вид сырья слабо востребован для нужд хозяйства. Цель данного исследования – на основе обобщения данных о месторождениях торфа на территории Еврейской автономной области определить возможные направления его применения и экологические последствия, которые могут возникнуть при нерациональном его использовании. Для достижения поставленной цели в работе используются следующие методы: анализ, синтез и обобщение.

Еврейская автономная область расположена в южной части Дальнего Востока. Площадь территории более 36 тыс. км². Болота области занимают 28% ее площади. На территории региона выделяют три основных вида болот: вейниково-пуши-

це-осоковые, тростниковые или осоковые, моховые (сфагновые). Почвы болот – низинные, развиваются в условиях постоянного избыточного увлажнения. Условия их образования обуславливают формирование торфяного горизонта и развитие глеевых процессов. По мощности торфяного горизонта их можно подразделить на торфянисто-глеевые, торфяно-глеевые и торфяники [1].

Как показано далее в табл. балансовыми запасами торфа по Еврейской автономной области по состоянию на 01.01.2024 г. учтено 30 месторождений с запасами $A+B+C_1$ – 9514 тыс. т и C_2 – 21231 тыс. т. Забалансовые запасы – 10830 тыс. т. На месторождениях развит низинный тип залежи торфа. Разрабатываемые месторождения области: Щукинское-1 (C_2 – 205 тыс. т), Самарская падь (C_2 – 80 тыс. т).

Торф в Еврейской автономной области находил свое применение в основном как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв, в качестве топливно-энергетического сырья практически не использовался.

Торф как энергетическое сырье

В ЕАО торф практически не используется как топливо для котельных и индивидуальных печей. Однако в регионе есть запасы торфа, пригодного для изготовления топливных брикетов. Это могло бы снизить зависимость удаленных районов области от внешних поставок угля и уменьшить выбросы в окружающую среду.

В 1998 г. встал вопрос о целесообразности и необходимости комплексного использования торфа как топлива для нужд ЖКХ, в качестве сложных удобрений и микроудобрений и о применении его в бальнеологии. ИКАРП ДВО РАН в конце XX – начале XXI в. проводил изыскания по данным вопросам. Были подготовлены ряд отчетов по итогам выполненных научно-исследовательских работ, а также разработана региональная целевая комплексная программа «Развитие производства торфобрикетов в качестве топливно-энергетического сырья». Данная программа была утверждена правительством ЕАО в марте 1999 г. Были обследованы 11 торфяных месторождений и выделены наиболее перспективные для добычи торфа и производства торфобрикетов. По результатам лабораторных исследований треста «Дальвостокугольразведка» в 1998 г. были сделаны выводы, что торфы области по степени разложения растительных остатков (R от 26 до 39%) и содержанию углерода соответствуют первой и второй группам качества по классификации торфов как топлива; имеют максимальную теплоту

Балансовые запасы торфа в Еврейской автономной области на 01.01.2024 г.
(по данным департамента природных ресурсов ЕАО)

Balance reserves of peat in the Jewish Autonomous region on 01.01.2024
(according to the JAR Department of Natural Resources)

	Название месторождения	Состояние балансовых запасов, тыс.т	Тип и средние показатели залежи: а) степень разложения R, % б) зольность A, %; в) влажность W, %; г) глубина, мощность h, м
Разрабатываемые			
1.	Щукинское-1	205	а) 35 б) 20 в) 83,2 г) 0,89
2.	Самарская Падь	80	а) 30 б) 30 в) 88 г) 0,75
Резервные			
1.	Джаварга	4024	а) 31 б) 23 в) 82,5 г) 0,98
2.	Угриное	4728	а) 38 б) 21 в) 81 г) 0,86
3.	Медвежье	742	а) 24 б) 28 в) 87,6 г) 0,87
4.	Биробиджанское	20	а) 25 б) 19,21 г) 0,78
Перспективные			
1.	Щукинское-1	8107	а) 35 б) 20 в) 83,2 г) 0,89
2.	Щукинское-3	310	а) 26 б) 21 в) 86,8 г) 0,75
3.	Большой Ушумун	412	а) 27 б) 28 в) 85,9 г) 0,82
4.	Буркали	749	а) 28 б) 35 в) 81,9 г) 0,95

	Название месторождения	Состояние балансовых запасов, тыс.т	Тип и средние показатели залежи: а) степень разложения R, % б) зольность A, %; в) влажность W, %; г) глубина, мощность h, м
5.	Унгунское-2	639	а) 25 б) 25 в) 85,5 г) 0,76
6.	Унгунское-3	360	а) 27 б) 22 в) 87,8 г) 1,84
7.	Большое Долгое	250	а) 29 б) 24 в) 80,5 г) 0,76
8.	Грязнушка	294	а) 31 б) 28 в) 84,3 г) 0,71
9.	Сагды-Бира-1	765	а) 29 б) 18 в) 85,8 г) 0,74
10.	Сагды-Бира-2	763	а) 34 б) 18 в) 83,3 г) 0,98
11.	Бира-1	67	а) 40 б) 34 в) 78,1 г) 0,86
12.	Бира-3	338	а) 35 б) 35 в) 78,7 г) 1,12
13.	Самарская Падь	314	а) 30 б) 30 в) 88 г) 0,75
14.	Джаварга	7578	а) 31 б) 23 в) 82,5 г) 0,74

сгорания в пределах 23,8 МДж/кг. При этом торфы имеют повышенную влажность. Отмечается, что месторождения в области соответствуют требованиям стандартов к торфу как топливно-энергетическому сырью после их сушки и брикетирования [3].

Низкая калорийность и малый насыпной объемный вес торфа должны учитываться при создании электростанций на данном виде топлива. Их мощность не должна превышать 100 МВт, максимально – 150 МВт, а лучше мини-ТЭЦ не более 25 МВт с расстоянием до топливной базы 25–30 км [4].

Сельскохозяйственное использование

Торф находит самое разнообразное применение в сельском хозяйстве. Это ценное удобрение, которое улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие, способствует удержанию влаги и улучшает аэрацию.

В ЕАО торф может активно применяться как агропромышленное сырье для улучшения структуры и плодородия почв. Исследованные низинные торфы Джаваргинского и Киргинского месторождений ЕАО имеют высокую степень разложения (26–40%) и могут быть использованы для удобрения после компостирования. Чем больше степень разложения торфа, тем выше его удобрительная ценность.

В связи с обострением проблемы загрязнения окружающей среды отходами сельскохозяйственного производства, в частности животноводства при промышленном содержании животных на крупных фермах и комплексах, связанных с накоплением огромных объемов жидкого и полужидкого навоза, возникает острая необходимость утилизации данных отходов, что требует использования каустобиолитов (компостирование навоза с торфом и сапропелем). Внесение таких удобрений в дерново-подзолистые почвы позволяет поднять урожайность основных культур на 25–30% [8].

Торф вышеуказанных месторождений является высокозольным (выше 12%) и его агрономические свойства зависят от химического состава золы, наибольшее значение имеют кальций и фосфор [3].

Торф может найти эффективное применение на территории ЕАО как субстрат в овощеводстве защищенного грунта, в производстве органических и органоминеральных удобрений, а также в химико-технологических целях. Из верховых торфов в России начали получать ценные питательные корма для животных. Территории торфяных

месторождений все шире используются для возделывания сельскохозяйственных культур, ягодников, закладки культурных сенокосов и пастбищ, лесопосадок [2].

Помимо этого, торф области возможно использовать в *бальнеологии*. Он используется в медицине в качестве компонента лечебных грязей и ванн для лечения кожных заболеваний, ревматизма и остеохондроза. Исследования, проведенные В.В. Чаковым на одном из месторождений торфа «Казанковское» в ЕАО, показали высокую биологическую активность торфов, поэтому они могут найти применение и в бальнеологической практике. В жидкой фазе торфа присутствуют такие аминокислоты, как аспаргин, тирозин, серин, глицин, цистеин и др. [9].

Торф может служить сырьем для производства многих видов продукции, в том числе гуминовых препаратов, активированных углей, красителей, питьевого спирта, моторного топлива, генераторного газа, субстрата для тепличных комбинатов, фильтров для алмазных и аффинажных производств [4].

Оценка экономической эффективности комплексного использования торфяных ресурсов в области не проводилась. Для этого необходимо определить экономическую значимость торфяных ресурсов и их вклад в решение задач государственного регулирования отношений, связанных с обеспечением рационального использования запасов торфа на уровне региона. В качестве основных исходных данных принимаются промышленные запасы торфяных ресурсов, годовая производительность торфодобывающих предприятий, общие капитальные вложения (инвестиции) в строительство добывающего и перерабатывающего комплекса, объемы производства конечной продукции на основе торфа, годовые производственные затраты, отпускная цена единицы товарного продукта и ряд других.

Экологические последствия перспективной добычи торфа на территории Еврейской автономной области

Использование торфа имеет как положительные, так и отрицательные экологические последствия. Положительные: снижение углеродных выбросов, повышение плодородия почв, регулирование водного режима. Отрицательные: выброс парниковых газов, уничтожение болотных экосистем, загрязнение окружающей среды.

В экологическом плане торф – это мощный сорбент, до настоящего времени не оцененный по достоинству, способный превращать в удобрения

отходы животноводства и птицеводства через компостирование, применение которых, в свою очередь, способствует росту урожайности сельскохозяйственных культур. Как сорбент он способен очищать от вредных примесей многие стоки, в том числе от нефтеотходов [4].

Торфяники имеют большое медико-санитарное значение в природе. Торфяные почвы и торфяники выполняют функции естественных геохимических барьеров, они могут ограничивать поступление в природные воды загрязняющих веществ техногенного происхождения. Поэтому торфяники способны до определенных величин накапливать в процессе сельскохозяйственного использования компоненты удобрений, различные количества инсектицидов, фунгицидов, гербицидов, стимуляторов и регуляторов роста растений, радиоизотопов, тяжелых металлов, ядов и самых разнообразных отходов и таким образом, до определенных моментов времени, оказывать благоприятное воздействие на экологическое состояние окружающей природной среды [2].

При мелиорации и окультуривании торфяных почв процесс почвообразования меняется в них коренным образом, происходит не накопление полуразложившегося органического вещества, а наоборот, его разложение с освобождением подвижных форм азота, углерода и зольных элементов. От того, с какой скоростью и интенсивностью пойдут биохимические процессы, зависит плодородие мелиорируемых почв и его длительность [7].

Болота оказывают определенное влияние и на местный климат, что выражается в увеличении влажности воздуха за счет испарения воды с их поверхности.

Экологические последствия торфодобычи в первую очередь связаны с изменением гидрологического режима болотных ландшафтов Среднеамурской низменности, выполняющих средоформирующую функцию на территории, которая составляет 28% от общей площади области. Чтобы добыть полезное ископаемое, необходимо провести осушительные работы. Соответственно, мелиорация ведет сразу к нескольким негативным последствиям:

1. При создании дренажной сети падает уровень грунтовых вод. Это приводит к усыханию и смене растительного состава на площади гораздо больше той, на которой ведутся добычные работы.
2. Существенное падение уровня воды в коллодах.
3. Возможно снижение качества воды, ко-

торая станет более мутной и насыщенной минеральными веществами. Это негативно скажется на качестве питьевой воды, а также повлияет на изменение видового состава флоры и фауны в ближайших водоёмах.

4. Изменение водного баланса с нарушением защитных функций водно-болотных угодий, которые в период летних паводков забирают существенную часть излишков воды, затем постепенно возвращая её в реки.

5. Возможно обмеление малых рек и зарастание макрофитной растительностью.

6. Изменение микроклимата в местах добычи пород, рост пожарной опасности.

Следовательно, важным регулирующим механизмом может стать введение квот на выдачу лицензий по добыче торфа, с предварительным осуществлением экологической экспертизы планируемого к разработке участка месторождения.

Целесообразность освоения и использования территорий торфяников должны базироваться как на экономической выгоде для землепользования, так и на оценке важной роли в природе торфяных массивов, с их экологической значимостью на пути миграции химических элементов и соединений, планетарной аккумуляцией органического углерода и азота, водностью рек и озер, с сохранением биоразнообразия среды обитания растений и животных. Торфяные болота по существу являются экосистемами, противостоящими глобальному парниковому эффекту, так как способны извлекать из атмосферы углекислоту и консервировать ее в торфе [2].

В настоящее время торф на территории области практически не востребован. Одним из факторов для добычи торфа в регионе является использование его в качестве удобрения для восстановления плодородия почв после возделывания сои.

Помимо этого, в некоторых регионах Российской Федерации активно ведутся переговоры с Китайской Народной Республикой об экспорте торфа для восстановления почв. Земельные ресурсы Китая эксплуатируются с куда большей интенсивностью, нежели в России. Если злаковые культуры дают там по 2–3 урожая в год, то овощи иногда снимают до 5 раз за 12 месяцев. Такая интенсивная эксплуатация пашни не может не вызывать ее обеднение. Кроме того, Китай стал рекордсменом по количеству вносимых удобрений и пестицидов. Подобный прессинг на природу привел к тому, что уже сейчас 20% плодородных почв в Китае по большому счету непригодны для

сельского хозяйства. Соответственно, российский торф нужен Китаю, чтобы помочь вернуть плодородие его почвам. Помимо восстановления сельскохозяйственных угодий собираются использовать его для улучшения экологической ситуации в городах для восстановления почвы газонов и парков.

Таким образом, торф является важным природным ресурсом области, прежде всего в плане использования его для нужд сельского хозяйства, производства органо-минеральных удобрений посредством компостирования торфа с отходами животноводческого и птицеводческого производства и использования в бальнеологических целях. Необходимо продолжить изучение торфяников области в целях определения дальнейшей их эксплуатации, при этом важным является их эколого-природная значимость.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Института комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН.

ЛИТЕРАТУРА:

1. География Еврейской автономной области: общий обзор / отв. ред. Е.Я. Фрисман. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2018. 516 с. EDN: BZKLMQ.
2. Горбунов А.В., Олейникова Л.Н., Горбунов А.А., Олейников А.А. Приоритетные направления использования торфа и выработанных торфяников – рациональное земледелие // Теория и практика мировой науки. 2020. № 10. С. 41–44. EDN: HOJCLX.
3. Журнист В.И. Торфа ЕАО: характеристика и направления использования (краткие методические рекомендации) / В.И. Журнист, Т.Е. Кодякова. Биробиджан, 1999. 10 с.
4. Марков В.И., Волкова Н.И. Торф – возобновляемый ресурс у нас под ногами // Экология и промышленность России. 2014. № 1. С. 58–60. DOI: 10.18412/1816-0395-2014-1-58-61.
5. Маслов Б.С. Гидрология торфяных болот: учеб. пособие. Томск: ТГПУ, 2008. 424 с. EDN: IGLSFJ.
6. Об Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г.: Распоряжение Правительства РФ от 9 июня 2020 г. № 1523-п // Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (дата обращения: 12.05.2025).
7. Скрынникова И.Н. Почвенные процессы в окультуренных торфяных почвах. М.: АН СССР, 1961. 248 с.
8. Соколов Г.А., Красноберская О.Г., Симакина И.В., Гаврильчик Н.С. Научные основы использования в сельском хозяйстве торфа и сапропеля и продуктов их переработки // Природопользование. 2021. Вып. 22. С. 67–82. EDN: ZDOACJ.
9. Чаков В.В. Перспективы использования ресурсов торфа ЕАО в бальнеологии: препринт. Хабаровск, 1990. 39 с. EDN: DCCEOQ.

REFERENCES:

1. *Geografiya Evreiskoi avtonomnoi oblasti: obshchii obzor* (Geography of the Jewish Autonomous Region: a general overview), E.Ya. Frisman Ed. Birobidzhan: ICARP FEB RAS, 2018. 516 p. (In Russ.). EDN: BZKLMQ.
2. Gorbunov A.V., Oleinikova L.N., Gorbunov A.A., Oleinikov A.A. The Priority Areas for the use Of Peat and Depleted Peat Bogs are Rational Farming. *Teoriya i praktika mirovoi nauki*, 2020, no. 10, pp. 41–44. (In Russ.). EDN: HOJCLX.
3. Zhurnist V.I. *Torfa EAO: kharakteristika i napravleniya ispol'zovaniya (kratkie metodicheskie rekomendatsii)* (Peat of the JAR: characteristics and directions of use (brief methodological recommendations)), V.I. Zhurnist, T.E. Kodyakova. Birobidzhan, 1999. 10 p. (In Russ.).
4. Markov V.I., Volkova N.I. Peat – Renewable Resource under Yours Feet. *Ekologiya i promyshlennost' Rossii*, 2014, no. 1, pp. 58–60. (In Russ.). DOI: 10.18412/1816-0395-2014-1-58-61.
5. Maslov B.S. *Gidrologiya torfyanykh bolot: ucheb. Posobie* (Hydrology of peat bogs: textbook. Stipend). Tomsk: TSPU, 2008. 424 p. (In Russ.). EDN: IGLSFJ.
6. On the Energy Strategy of the Russian Federation for the period up to 2035: Decree of the Government of the Russian Federation dated June 9, 2020 no. 1523-p. *Garant.ru*. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74148810/> (accessed: 12.05.2025). (In Russ.).
7. Skrynnikova I.N. *Pochvennye protsessy v okul'turenykh torfyanykh pochvakh* (Soil processes in cultivated peat soils). Moscow: USSR Academy of Sciences, 1961. 248 p. (In Russ.).
8. Sokolov G.A., Krasnoberskaja O.G., Simakina I.V., Gavrilchik N.S. Scientific Bases of Peat, Sapropel and Products of Their Processing use in Agriculture. *Prirodopol'zovanie*, 2021, no. 22, pp. 67–82. (In Russ.). EDN: ZDOACJ.
9. Chakov V.V. *Perspektivy ispol'zovaniya resursov torfa EAO v bal'neologii: preprint* (Prospects of using peat resources of the EAO in balneology: preprint). Khabarovsk, 1990. 39 p. (In Russ.). EDN: DCCEOQ.

OPPORTUNITIES FOR PEAT DEPOSITS USE IN THE JEWISH AUTONOMOUS REGION

T.M. Komarova, E.V. Stelmakh, O.V. Averina

In the article, the authors consider peat deposits as a unique natural resource to be applied in in the energy sector, in agriculture – for soil fertility and aeration, in the production of building materials, organic fertilizers, and in medicine. The paper summarizes the data on peat deposits for the Jewish Autonomous region. It has been accounted for 30 peat deposits in the region to 2024. It has been given some individual deposits reserves balance and their brief characteristics. The authors show possibilities of its use in agriculture as fertilizers and for peat pots production, as energy raw materials for the needs of greenhouses, in the production of organic fertilizers, in construction, and in balneology. Previously, peat in the Jewish Autonomous region was used mainly as an agro-industrial raw material to improve the structure and fertility of soils, and it was practically not used as a fuel and energy raw material. It is emphasized that the environmental consequences of peat extraction are primarily related to changes in the hydrological regime of the swamp landscapes of the Central Amur Lowland, which perform an environmental-forming function in the territory, accounting for 28% of the total area of the region. In order to extract minerals, it is necessary to carry out drainage works. It is concluded that peat is an important natural resource of the region, primarily in terms of its use for agriculture, organo-mineral fertilizers production through composting peat with waste from livestock and poultry production, and its use for balneological purposes. It is necessary to continue studying the region peatlands, in order to determine their further exploitation, considering their ecological and natural significance.

Keywords: peat, reserves, possibilities of use, agriculture, energy, balneology, Jewish Autonomous region.

Reference: Komarova T.M., Stelmakh E.V., Averina O.V. Opportunities for peat deposits use in the Jewish Autonomous Region. *Regional'nye problemy*, 2025, vol. 28, no. 3, pp. 34–41. (In Russ.). DOI: 10.31433/2618-9593-2025-28-3-34-41.

Поступила в редакцию 16.07.2025

Принята к публикации 17.09.2025