

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО/GENERAL AGRICULTURE AND CROP PRODUCTION**DOI: <https://doi.org/10.60797/JAE.2026.67.9>

EDN: YRKZEU

НЮАНСЫ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ АГРОТЕХНОЛОГИИ СОИ НА ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ

Научная статья

Лозгачева Т.М.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0003-1885-8200;¹ Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, Нижний Новгород, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (myrejik[at]yandex.ru)

Аннотация

На дерново-подзолистой почве зандровой равнины проведен производственный опыт возделывания сои. Была сформирована агротехнология возделывания масличной культуры на почве морены с использованием органических, минеральных и биоудобрений. Рассмотрена возможность использования системного подхода в растениеводстве при реализации адаптивно-ландшафтной системы земледелия. Проведена предварительная оценка результатов индивидуальной агротехнологии для сои, сделаны выводы об особенностях возделывания культур на дерново-подзолистой почве и подчеркнута необходимость комплексного изучения информационных систем для реализации эффективной системы земледелия, а также намечены мероприятия по формированию адаптивно-ландшафтного земледелия для конкретного сельхозпроизводителя.

Ключевые слова: дерново-подзолистая почва, ребристая морена, агрохимические свойства, соя, агротехнология, эффективное плодородие, адаптивно-ландшафтное земледелие.

THE NUANCES OF A SYSTEMIC APPROACH TO THE IMPLEMENTATION OF SOYBEAN AGROTECHNOLOGY ON SODDY-PODZOLIC SOIL

Research article

Lozgageva T.M.^{1,*}¹ ORCID : 0000-0003-1885-8200;¹ Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russian Federation

* Corresponding author (myrejik[at]yandex.ru)

Abstract

A field trial on the cultivation of soybeans was conducted on the sod-podzolic soils of the sandur plain. An agronomic technology for cultivating oilseed crops on moraine soil using organic, mineral and bio-fertilisers was developed. The possibility of using a systematic approach in crop production when implementing an adaptive-landscape farming system was examined. A preliminary assessment of the results of the specific agronomic technology for soy was carried out, conclusions were drawn regarding the characteristics of crop cultivation on sod-podzolic soil, and the need for a complex study of information systems to implement an effective farming system was emphasised; measures were also outlined for the development of adaptive-landscape farming for a specific agricultural producer.

Keywords: soddy-podzolic soil, Rogen moraine, agrochemical properties, soy, agricultural technology, effective fertility, adaptive landscape farming.

Введение

Современные сельскохозяйственные производители нацелены на оптимизацию затрат кормовой базы на основе собственного производства энергетических компонентов кормосмеси (соя, кукурузы, рапса). Дерново-подзолистая почва исторически слабо пригодна для выращивания сои, рапса и кукурузы на зерно, однако селекционная деятельность и современные приемы агротехнологий позволяют получать достаточные для экономики хозяйства урожаи данных культур. Таким образом, актуальность формирования агротехнологии выращивания масличных культур весьма востребована. Особое место в рамках возделывания таких культур приобретает системный подход, рассмотренный через адаптивно-ландшафтную систему земледелия с многообразием факторов влияния. В статье анализируется производственный опыт возделывания сои на дерново-подзолистой почве зандровой равнины.

Методы и принципы исследования

Для производственного опыта были выбраны два участка по 35 га на дерново-подзолистой почве Ивановской области зандровой равнины, представленные почвами ребристой морены [4], [6], [7]. Каждое поле имеет свои особенности с точки зрения географических, гидрологических, литологических и агрохимического обследования.

Первое поле находится на высоте 115–116 м над уровнем моря, с естественным стоком, почвы ребристой морены, слабокислая почва 5.3 pH и гумус 2,4% [7], [10].

Второе поле имеет высоту 114–115 м над уровнем моря, в прямой близости к мелиорационному каналу, почвы ребристой морены, близко к нейтральным 5,9 pH и гумус 2,7% [7], [10].

На второе поле вносилось с осени органическое удобрение (навоз) в размере не менее 30т/га. На каждом участке проводилось глубокорыхление в осенне-зимний период. В весенний период проводилась тщательная подготовка почвы

— дискация и культивация. Сев осуществлялся посевным комплексом на глубину 4 см одного отечественного сорта. В течение сезона проводилось три обработки пестицидами российского производителя средств защиты растений. Для осуществления подготовки к уборке урожая и обеспечения полного созревания бобов проводилась сеникация отечественным препаратом.

Основной методической базой для хозяйственного опыта служили дерново-подзолистые почвы средней окультуренности Ивановской области. Данное хозяйство долгий промежуток времени практически не использовало пестициды для решения агрономических задач и только с 2025 года начало использовать средства защиты растений, поэтому почвы были выбраны из-под зерновых культур. По гранулометрическому составу они являются суглинистыми [6], [9]. На данные почвы не было произведено известкования в прошедшие 5 лет, внесение и применению удобрений было сделано перед севом в виде комплексного удобрения в дозе 100кг/га без расчета и исходя из экономических возможностей предприятия. Агрохимическое обследование проводилось в 2021 году и его результаты были использованы как базовые со следующими значениями подвижных фосфора и калия — 87 и 128; 81 и 69 мг/кг соответственно по полям. Для формирования высокого уровня азотофиксации семена сои были обработаны инокулянтот отечественного производителя на втором поле. Для нейтрализации фитотоксичности применения гербицида дважды использовался отечественный биопрепарат. Действующие вещества гербицидов были выбраны исходя из видового состава сорняков, фунгицидно-инсектицидная страховая защита подбирались по рекомендации селекционера, однако были проведены поправки на возможность использования авиационного внесения пестицидов.

Для сравнения результатов хозяйственного опыта была выбрана делянка (поле 10га) другого хозяйства, имеющего высокий уровень окультуренности почвы и схожие особенности по почве — суглинки [9].

Результаты опыта должны были показать значение влияния уровня окультуренности почвы, внесение органических и минеральных удобрений с поправкой на агрохимический анализ, особенности применения отечественных средств защиты растений с биопрепаратом. При закладке данного хозяйственного опыта также предполагалось, что агротехнология возделывания российской селекции сои даст возможность получить производственный урожай близкий к программируемой урожайности и оценить эффективность реализации элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия.

Основные результаты

Рассматриваемый сельхозпроизводитель один из первых решил осуществить возделывание сои на зандровой равнине. Хозяйство сменило собственника в начале 2023 года и сформировало агростратегию к 2025 году. Согласно доступным данным и проведенным исследованиям других авторов почв этой территории — [4], [6], [7], было выяснено, что почвы сформированы рельефной мореной с суглинистым гранулометрическим составом. Влияние системы удобрения на содержание органического вещества можно пренебречь ввиду слабой предыдущей хозяйственной деятельности в последние десятилетия.

Формирование агротехнологии возделывания сои на суглинках сопряжено с достаточным количеством ограничений как с точки зрения земледелия, так и почвоведения, поэтому предложена была собственная технология выращивания, исходя из выбора качественного сорта с устойчивыми показателями к болезням и вредителям, близко районированный по выращенным урожаям, с применением органического и минерального удобрений, использования биопрепаратов, достаточной страховой системе защиты растений. Для решения указанных задач использовались только отечественные производители:

- сорт — ультраскороспелый курской компании селекционера;
- минеральное удобрение — универсальное стартовое комплексное удобрение для любых культур с серой от волжской компании;
- инокуляция от крымского биопроизводителя;
- средства защиты растений от крупнейшей российской компании производителя пестицидов;
- биопрепарат, содержащий гуминовые кислоты, *Bacillus azotofixans*, *Bacillus Megaterium* SUBSP, аминокислоты и микроэлементы — для решения вопросов с фитострессом и биофунгицидной защиты от нижегородского производителя;
- сеникация в виде комплекса минеральных кислот от производителя из Черноземья.

Поскольку утвержденной технологии возделывания сои на дерново-подзолистой почве пока не сформировалось и часто возделывание полевых культур осуществляются экспертным путем [6], то автором были проанализированы материалы по схожим почвам и предложена к реализации индивидуальная для данного хозяйства технология, исходя из экономических и технических возможностей сельхозпроизводителя с учетом реализации элементов адаптивно-ландшафтного земледелия.

Сельхозпроизводитель выделил два участка по 35 га на дерново-подзолистой почве зандровой равнины, представленные почвами ребристой морены Ивановской области [4], [8]. Основными ограничивающими земледелие свойствами морены считают плохую воздухо- и водопроницаемость и суглинки создают водоупор, что способствует заболачиванию равнинных плоских территорий, данный факт наблюдается на полях хозяйства при осмотрах. Первично уровень окультуренности почвы был определен как низкий и для его повышения были осуществлены два мероприятия: внесение органических удобрений с осени не менее 30т/га и проведение улучшения водно-воздушного режимов через глубокорыхление; что сформировало минимально достаточный средний уровень окультуренности на выбранных полях. Следует отметить, что мероприятия по повышению окультуренности почвы проведены в хозяйстве на 75% площади земельного фонда.

Первое поле находится на высоте 115–116 м над уровнем моря, с естественным стоком, почвы ребристой морены, слабокислая почва 5.3 pH и гумус 2,4%. Второе поле имеет высоту 114–115 м над уровнем моря, в прямой близости с мелиорационным каналом, почвы рельефной морены, близко к нейтральным 5,9 pH и гумус 2,7%. Результаты



агрохимического обследования, проводимого в 2021 году, были использованы как базовые со следующими значениями подвижных фосфора и калия — 87 и 128; 81 и 69 мг/кг соответственно по полям.

Для компенсации дефицита питательных веществ при возделывании сои было решено применить как минеральное (комплексное предпосевное) удобрения, так и органическое (навоз) на втором поле, а также добавление биопрепарата по листу с целью насыщения микро- и макроэлементами в критических фазах формирования урожая. Данный прием обеспечивает дробность внесения удобрений и показывает важность данного приема в рамках реализации системы адаптивно-ландшафтного земледелия [3]. Основная идея использования системы удобрений направлена на формирование потенциальной и эффективной форм плодородия, где первая может быть исследована агрохимическим анализом, а вторая проанализирована на основе сбора метеоданных и биостимуляторов роста растения. Особое место в понимании плодородия имеет теория гумуса на дерново-подзолистых почвах, где так и неясна роль полуторных оксидов железа и алюминия, что представляет особый научный и практический интерес.

Согласно данным селекционной компании, зона сеяния заканчивается на 55 градусах северной широты [12], а производственные поля находятся на 56,86 градусов северной широты. Селекционер рекомендует для созревания урожая сумму эффективных температур для созревания сорта 1750–1850 °С, в то время как за 2025 год в указанном регионе с мая было 1499°С и за период вегетации сумма составила на культуру только 1368°С (период возделывания сои с конца мая до начала октября). Данные показывают весьма серьезные климатические ограничения.

В соответствии с общей технологией выращивания бобовой культуры была проведена тщательная подготовка почвы, включающая осеннее глубокорыхление и весенние работы по культивации [1]. Сев сои ультраскороспелого сорта был осуществлен посевным комплексом в ряды на глубину 4 см при прогреве почвы в течение недели на 14 градусов тепла на рекомендуемую глубину (не менее 7 см) в конце мая. Предпосевное внесение комплексного удобрения было осуществлено вразброс при наличии возможности посевного комплекса внесения ниже ложа, поскольку проводилась обязательная предпосевная культивация. Подготовка семян осуществлена в соответствии с требованиями селекционера и общих данных фитосанитарного состояния региона возделывания.

В рамках формирования интенсивной технологии размещение культуры осуществилось с учетом противоэрозионной защиты [3]:

- оба поля находятся в обрамлении лесной полосы с учетом формирования повторяемости направлений ветра по сезонам;

- в наличии действующая система мелиорации.

Руководитель хозяйства в рамках подготовки к агросезону 2025 года организовал работу по расчистке каналов, что весьма благоприятно сказалось на уровне грунтовых вод и положительно повлияло на урожайность всех возделываемых культур.

Система защиты сои была выстроена с учетом рекомендаций селекционера и ведущего производителя пестицидов, однако анализ технологий выращивания в других регионах показал необходимость внесения в защитную схему биопрепарата для снятия фитотоксичности. Фитостресс задерживает развитие растения на 7–10 дней и это недопустимо в условиях ограниченности суммарных тепловых температур данной территории [2]. Все пестицидные обработки проводились с использованием беспилотного летательного аппарата с растворным узлом и выполнением всех требований по воде, а также с соблюдением температурного и ветрового режимов эксплуатации дронов.

Сравнительная характеристика бобов сои с двух производственных полей и контрольного поля показала: на контрольном поле бобы ровной округлой формы и небольшого размера, на первом поле бобы средней овальной формы, на втором поле бобы круглой достаточной формы. По факту сбора урожая в бункере были получены следующие результаты: контрольное поле — 15ц/га, первое поле — 20 ц/га, второе поле 25ц/га. Соя была собрана при влажности 12,1% в первой декаде октября 2025 года, поскольку была проведена сеникация и даже наступление осенних заморозков и инея не повлияло отрицательно. Содержание протеина: первое поле 37%, второе поле 39%, контрольное поле 40%. Впоследствии соя используется как элемент кормосмеси для КРС в данном хозяйстве, закрыв потребности в покупке соевого жмыха.

В рамках формирования технологической карты были проведены расчеты по затратной части возделывания сои как предварительные, так и отчетные, что показало достаточную экономическую целесообразность выращивания сои на хозяйственных почвах — дерново-подзолистая зандровая равнина, не менее 80% без учета финансовых вложений в технику и без учета использования сои как элемента кормосмеси. Оценивая производительность земли с точки зрения системы адаптивно-ландшафтного земледелия [3], следует признать проведенный производственный опыт успешным на двух полях:

- производственный урожай соответствует программируемой урожайности в 20ц/га и 25ц/га, а также подтверждает среднероссийскую урожайность в 20,2ц/га;

- качество продукции по протеину в 37–39% в селекции до 41%;

- экономическая эффективность составила 83% (без учета использования в кормах) при среднероссийской около 60%;

- экологическая устойчивость улучшена через снижение неблагоприятных экологических процессов как дегумификация и заболачивание, а также проводится биологизация земледелия.

Сравнивая урожайности на своих двух производственных полях стоит обратить пристальное внимание на необходимость проведения инокуляции, которая позволила повысить урожайность на 5 ц/га даже на менее подготовленном поле с точки зрения проведения только одной основной культивации. В международной практике выращивания сои указывается о возможности проведения двойной инокуляции, что также стоит проверить на производственных опытах. Однако не стоит забывать, что проводился именно производственный опыт, это подчеркивает сложность учета на поле многих факторов для муссонной культуры:

- лесополоса у обоих полей закрывает посевы от разнонаправленных западных ветров, но больше у поля 1;



– поле 2 находится в непосредственной близости к каналу мелиорации и значит доступности влаги, который был прочищен к сезону 2025 года, в отличие от поля 1;

– на поле 2 вносилось органическое удобрение.

При этом влияние уровня повышенной окультуренности почвы не стало фактором, обеспечивающим рост урожайности: сравнение более окультуренного контрольного поля с обоими производственными полями, а также меньшим проведением подготовки почвы на втором поле. Здесь, как видится, наибольшее влияние оказал фитостресс при применении пестицидов и доступность влаги, а внесенные весной повышенные дозы минеральных удобрений (до 150 кг/га) не дали должного эффекта ввиду отсутствия дробности и недостатка микроэлементов в критические фазы роста растения.

Заключение

Таким образом, по итогам проведённого производственного опыта в Ивановской области, можно сделать вывод о необходимости глубокого изучения системного влияния факторов адаптивно-ландшафтного земледелия на дерново-подзолистую почву задровой равнины, сформированной на рельефной морене с суглинистым гранулометрическим составом. Результаты опыта применения отечественных элементов (средств защиты удобрений, биопрепаратов) в агротехнологии показали всю эффективность, а российская селекция ультраскороспелого сорта подтвердила свои результаты в полевых условиях. Внесение органических удобрений не менее 30 т/га, минеральных удобрений в количествах 100 кг/га и двойное листовое применение биопрепарата позволили создать достаточный фон для формирования урожайности в 20 ц/га и 25 ц/га. Кроме того, надлежит обратить внимание на уровень окультуренности почвы с точки зрения подготовленности почвы к произрастанию растения: достаточный водно-воздушный баланс, доступность питательных веществ, качество проведения агротехнических мероприятий.

Следует отметить, что в хозяйстве продолжатся производственные опыты как на сое в 2026 году с увеличением площади, так и на кукурузе на зерно. В 2025 году производственный опыт был заложен на кукурузе на силос по собственной технологии, который также показал увеличение урожайности на 30% от собственного контрольного поля. Особое место в формировании достойных урожаев на задровой равнине будет принадлежать комплексному обследованию полей по элементарным участкам, интеграции агрогеоинформационных систем, что весьма экономически и трудозатратно для отдельно сельхозпроизводителя.

Формирование исследуемого сельхозпроизводителя заслуживает особого внимания, поскольку руководитель хозяйства не просто занимается функционированием, а именно развитием колхоза: начиная с 2023 года, участвует в программе роста производительности труда сельхозпроизводителей, пройдя обучение управленческой командой и персоналом, реализуя ежегодно проекты по внедрению бережливых технологий в АПК [5], [11]. Переход к выстраиванию качественных растениеводческих процессов проходит сразу в нескольких направлениях: приобретение новой сельскохозяйственной техники, что требует весомых финансовых затрат; формирование и обоснование технологических процессов для разных культур и проведение хронометража по основным этапам процессов; создание новой для хозяйства системы земледелия с учетом потребности в кормовой базе, объединение полей в достаточные контуры (очистка от очагов зарастания, вычищение краев и почвы от мусора, создание внутренних дорог, решение вопросов со сторонними потребителями и т.д.) и экономической целесообразности.

Особый интерес в росте эффективности земледелия на дерново-подзолистых суглинистых почвах занимает вопрос применения биопрепаратов и их влияние на плодородие в долгосрочной перспективе. Первый опыт использования биопрепарата, содержащего гуминовые кислоты, азотофиксирующие бактерии, аминокислоты и микроэлементы — показал его высокую эффективность: при затратах в 2 т/га рост урожайности минимум от 5 ц/га или 13 т/га чистого эффекта. Применение биодеструктора способствовало росту урожайности на кукурузе на силос на 30%. Внесение органического удобрения-навоза, как одного из элементов лабильных органических веществ для роста урожайности, сопряжено с необходимостью выдерживания не менее 6 месяцев, однако на рынке имеются препараты обеспечивающие ускоренную ферментацию в течение 2 месяцев в теплое время и до 4 месяцев в холодное время. Хозяйство рассматривает формирование целого комплекса мероприятий для биологизации земледелия с внесением изменений в единый процесс управления предприятием от фермы до почвы.

Подводя итог проделанной работе хотелось бы обратить на системный подход в управлении земледелием в исследуемом хозяйстве и планах на последующие агротехнологические мероприятия на основе результатов анализа собственного опыта и обобщении материалов по адаптивно-ландшафтному земледелию в целом на территории России.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Conflict of Interest

None declared.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Башкатова А.Я. Современные технологии возделывания сои / А.Я. Башкатова, Ж.Н. Минченко. — Москва: Издательство ЛАНЬ, 2022. — 186 с.



2. Башкатова А.Я. Инновационные взгляды на современную технологию возделывания сои в Курской области. Практическое руководство / А.Я. Башкатова, Ж.Н. Минченко. — Курск: Призма, 2019. — 44 с.
3. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В.И. Кирюшин. — Москва: КолосС, 2011. — 442 с.
4. Сластенов Ю.Л. Геология Ивановской области: Монография / Ю.Л. Сластенов. — Шуя: Издательство ГОУ ВПО «ШГПУ», 2010. — 136 с.
5. Лозгачева Т.М. Повышение производительности труда в агропромышленном комплексе: история и современность / Т.М. Лозгачева // К проблеме Возрождения льняной индустрии в России: результаты работы молодежного проектного бюро "ЛЁН". Сборник статей. — Москва, 2024. — С. 43–58.
6. Новичкова Д.Д. Геоэкологическая характеристика почвенного покрова Ивановской области / Д.Д. Новичкова // Успехи современного естествознания. — Вып. 7. — Москва: Успехи современного естествознания, 2011. — С. 28–29.
7. Уткин А.А. Продуктивность дерново-подзолистых почв Ивановской области / А.А. Уткин // Владимирский земледелец. — Вып. 1. — Владимирская Область: Владимирский земледелец, 2024. — С. 38–46.
8. Информационная система «Почвенно-географическая база данных России». Дерново-подзолистые почвы. — 2019. — URL: <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-3-pochvy-rossiyskoy-federacii/dernovo-podzolistye-pochvy> (дата обращения: 16.02.25).
9. Карта почвенно-экологического районирования Российской Федерации 1:8 000 000. — URL: <https://files.soil-db.ru/files/soil-ecological-zoning-map.pdf> (дата обращения: 18.02.25).
10. Квадрат О-37 топографических карт 1:100К 1990 года. — URL: https://retromap.ru/14199023_z13_56.854936,41.551494 (дата обращения: 16.02.25).
11. Лозгачева Т.М. Агропроекты по внедрению бережливых технологий (часть 5) / Т.М. Лозгачева. — URL: <https://dairynews.ru/news/agroproekty-po-vnedreniyu-berezhlivykh-tekhnologiy.html> (дата обращения: 16.05.24).
12. Семена сои // СОКО. — URL: <https://co-ko.ru/ru/> (дата обращения: 18.01.25).

Список литературы на английском языке / References in English

1. Bashkatova A.Ya. Sovremennyye tekhnologii vozdeleyvaniya soi [Modern Technologies for Cultivating Soybeans] / A.Ya. Bashkatova, Zh.N. Minchenko. — Moscow: Izdatel'stvo LAN', 2022. — 186 p. [in Russian]
2. Bashkatova A.Ya. Innovatsionny'e vzglyady' na sovremennuyu tekhnologiyu vozdeleyvaniya soi v Kurskoj oblasti. Prakticheskoe rukovodstvo [Innovative views on modern soybean cultivation technology in the Kursk region. Practical guide] / A.Ya. Bashkatova, Zh.N. Minchenko. — Kursk: Prizma, 2019. — 44 p. [in Russian]
3. Kiryushin V.I. Teoriya adaptivno-landshaftnogo zemledeliya i proektirovanie agrolandshaftov [Theory of adaptive landscape agriculture and the design of agrolandscapes] / V.I. Kiryushin. — Moscow: KolosS, 2011. — 442 p. [in Russian]
4. Slastenov Yu.L. Geologiya Ivanovskoy oblasti: Monografiya [Geology of the Ivanovo Region: Monograph] / Yu.L. Slastenov. — Shuya: Izdatel'stvo GOU VPO «ShGPU», 2010. — 136 p. [in Russian]
5. Lozgacheva T.M. Povishenie proizvoditelnosti truda v agropromishlennom komplekse: istoriya i sovremennost [Increasing Labor Productivity in the Agro-Industrial Complex: History and Modernity] / T.M. Lozgacheva // Towards the Revival of the Flax Industry in Russia: Results of the Youth Project Bureau "FLAX". Collection of Articles. — Moscow., 2024. — P. 43–58. [in Russian]
6. Novichkova D.D. Geoekologicheskaya kharakteristika pochvennogo pokrova Ivanovskoi oblasti [Geoeological Characteristics of the Soil Cover of the Ivanovo Region] / D.D. Novichkova // Advances in Modern Natural Science. — Iss. 7. — Moscow: Uspekhi sovremennogo yestestvoznaniya, 2011. — P. 28–29. [in Russian]
7. Utkin A.A. Produktivnost dernovo-podzolistikh pochv Ivanovskoi oblasti [Productivity of sod-podzolic soils of the Ivanovo region] / A.A. Utkin // Vladimir Landowner. — Iss. 1. — Vladimirskaaya Oblast: Vladimirskaaya zemledelets, 2024. — P. 38–46. [in Russian]
8. Informatsionnaya sistema «Pochvenno-geograficheskaya baza dannikh Rossii». Dernovo-podzolistie pochvi [Information system "Soil and Geographical Database of Russia". Dernovo-podzolistie soils]. — 2019. — URL: <https://soil-db.ru/soilatlas/razdel-3-pochvy-rossiyskoy-federacii/dernovo-podzolistye-pochvy> (accessed: 16.02.25). [in Russian]
9. Karta pochvenno-ekologicheskogo rajonirovaniya Rossijskoj Federacii 1:8 000 000 [Map of the soil-ecological zoning of the Russian Federation 1:8 000 000]. — URL: <https://files.soil-db.ru/files/soil-ecological-zoning-map.pdf> (accessed: 18.02.25). [in Russian]
10. Kvadrat O-37 topograficheskikh kart 1:100K 1990 goda [Square O-37 of 1:100K topographic maps from 1990]. — URL: https://retromap.ru/14199023_z13_56.854936,41.551494 (accessed: 16.02.25). [in Russian]
11. Lozgacheva T.M. Agroproekty po vnedreniyu berezhlivykh tekhnologij (chast' 5) [Agro-projects for the introduction of lean technologies (part 5)] / T.M. Lozgacheva. — URL: <https://dairynews.ru/news/agroproekty-po-vnedreniyu-berezhlivykh-tekhnologiy.html> (accessed: 16.05.24). [in Russian]
12. Semena soi [Soybean Seeds] // SOKO. — URL: <https://co-ko.ru/ru/> (accessed: 18.01.25). [in Russian]