

Природоохранные стратегии развития земледелия в России (аналитический обзор)

Ю. А. Овсянников

Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия

E-mail: ovs122333@yandex.ru

Аннотация. Цель исследования состояла в изучении природоохранных стратегий развития земледелия в России. Основным методом исследования явился анализ их особенностей, различий, а также процесса формирования. **Результаты.** В работе сделан анализ формирования основных природоохранных стратегий развития земледелия в России. Выделены такие направления, как органическое, адаптивное, адаптивно-ландшафтное, биологическое, экологическое. Изучение их особенностей показывает, что все они основаны на использовании приемов, снижающих отрицательное воздействие отрасли на окружающую среду. При этом во многом они схожи. В то же время они имеют ряд особенностей, которые следует учитывать при определении стратегических природоохранных направлений развития земледелия. Предлагается новая стратегия развития земледелия – эколого-биосферная. Это направление, в отличие от существующих, предполагает сохранение выполнения территориями, вовлеченными в сельскохозяйственное производство, их биосферных функций. Это важно, т. к. выращивание культурных растений сопряжено с использованием в процессе производства значительных территорий планеты, большим поступлением в атмосферу парниковых газов и переработкой значительных объемов природных ресурсов. Все это вызывает соответствующие нарушения в биогеохимических потоках и других процессах, происходящих в биосфере. Таким образом, учет природоохранных аспектов является важным элементом в оценке направлений развития земледелия. **Научная новизна** состоит в том, что проведен анализ основных природоохранных стратегий развития земледелия в России и обоснована необходимость учета биосферных функций аграрно освоенных территорий. Дается обоснование необходимости перехода на эколого-биосферное земледелие.

Ключевые слова: органическое земледелие, адаптивное земледелие, биологическое земледелие, экологическое земледелие, адаптивно-ландшафтное земледелие, эколого-биосферное земледелие, средства химизации, биосфера, почва, плодородие почвы

Для цитирования: Овсянников Ю. А. Природоохранные стратегии развития земледелия в России (аналитический обзор) // Аграрный вестник Урала. 2026. Т. 26, № 09. С. 1630–1641. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-09-1630-1641>.

Дата поступления статьи: 21.04.2026, **дата рецензирования:** 01.06.2026, **дата принятия:** 13.07.2026.

Environmental strategies for the development of agriculture in Russia (analytical review)

Yu. A. Ovsyannikov

Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia

E-mail: ovs122333@yandex.ru

Abstract. The purpose of the study was to study environmental strategies for the development of agriculture in Russia. The main research method was the analysis of their features, differences, as well as the formation process. **Results.** The paper analyzes the formation of the main environmental protection strategies for the development of agriculture in Russia. The following areas are identified: organic, adaptive, adaptive landscape, biological, and ecological. An examination of their characteristics shows that all of them are based on the use of techniques that reduce the negative impact of the industry on the environment. At the same time, they are largely similar.

1630

At the same time, they have a number of features that should be taken into account when determining strategic environmental protection directions for the development of agriculture. A new strategy for the development of agriculture is proposed – the ecological biosphere strategy. This approach, unlike existing ones, assumes saving the ability of territories involved in agricultural production to fulfill their biospheric functions. This is important because the cultivation of cultivated plants involves the use of large areas of the planet in the production process, a significant release of greenhouse gases into the atmosphere, and the processing of large volumes of natural resources. All of this causes corresponding disruptions in biogeochemical flows and other processes occurring in the biosphere. Thus, taking environmental aspects into account is an important element in assessing the directions for the development of agriculture. **The scientific novelty** lies in the fact that the analysis of the main environmental strategies for the development of agriculture in Russia has been carried out and the need to take into account the biospheric functions of agrolandscapes has been substantiated. The rationale for the need to switch to ecological and biospheric agriculture is given.

Keywords: organic farming, adaptive agriculture, biological agriculture, ecological agriculture, adaptive landscape agriculture, ecological and biosphere agriculture, chemicals, biosphere, soil, soil fertility

For citation: Ovsyannikov Yu. A. Environmental strategies for the development of agriculture in Russia (analytical review). *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2026; 26 (09): 1630–1641. <https://doi.org/10.32417/1997-4868-2026-26-09-1630-1641>. (In Russ.)

Date of paper submission: 21.04.2026, **date of review:** 01.06.2026, **date of acceptance:** 13.07.2026.

Постановка проблемы (Introduction)

В конце прошлого столетия в развитии земледелия произошли заметные изменения. Они были обусловлены переоценкой результатов предыдущего этапа развития и усилением внимания к природоохранным аспектам в производстве продукции сельского хозяйства. Это способствовало возникновению в европейских странах движения органического земледелия. Оно сформировалось еще в начале XX века и нашло дополнительную поддержку после того, как интенсивное использование в более поздний период минеральных удобрений, а также средств защиты растений привело не только к возникновению разнообразных проблем экологического характера, но и ухудшению качества сельскохозяйственной продукции. В ней в опасных концентрациях стали обнаруживаться нитраты, пестициды и продукты их трансформации. Изменения в химическом составе растений способствовали ухудшению их вкусовых, диетических, технологических характеристик и формированию спроса на экологически чистые (органические) продукты. Все это стимулировало появление ферм, которые стали отказываться от использования средств химизации. Основным способом поддержания урожайности культурных растений в таких хозяйствах стало использование органических удобрений. Таким образом, именно этот прием повышения плодородия почв обусловил появление, а впоследствии и правовое закрепление термина «органическое земледелие». В дальнейшем в зависимости от возможности и допустимости использования минеральных удобрений и средств защиты растений в Европе сформировались разные направления такого способа выращивания культурных растений (биолого-дина-

мическое, биолого-органическое и биологическое), которые были проанализированы в работе Г. Канта «Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем» [1].

В настоящее время органическое земледелие приобретает широкое распространение во многих странах [2–5]. При этом оно в европейской трактовке включает в себя не только технологические вопросы выращивания культурных растений, но и экономические, социальные, правовые, этические, нравственные и философские аспекты [6]. Таким образом, речь идет не столько о системе земледелия в классическом понимании русской аграрной науки, а скорее о системе ведения хозяйства, о влиянии человека на окружающую среду и ее изменении под воздействием аграрной сферы. Следует отметить, что до настоящего времени иногда встречается недооценка важности этого вопроса. В то же время можно привести целый ряд примеров, подтверждающих его значимость. К ним можно отнести проблемы водной и ветровой эрозий во времена освоения целинных земель или Аральского региона, когда ошибки, допущенные в аграрном освоении территорий, привели к возникновению зон экологического бедствия [7]. Эти наглядные примеры служат хорошим подтверждением важности вопроса влияния аграрной сферы на окружающую среду. Но есть и другие, когда результаты такого воздействия неочевидны. К ним можно отнести повсеместную дегумификацию почв, ухудшение их свойств, плодородия и, как следствие, утрату способности выполнения биосферных функций [8]. Следовательно, поиск природоохранных направлений совершенствования земледелия является в настоящее время очень важным элементом развития аграрной сферы.

Методология и методы исследования (Methods)

Основными методами исследования явились анализ, синтез, сравнение и обобщение. В качестве информационных источников использовались официальные научные издания, размещенные в Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU, а также Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка». Всего было проанализировано пять десятков статей, монографий и других научных работ, опубликованных с 1988 года, включая те, которые содержали критические материалы и различные точки зрения по теме исследований. Для обоснования выводов также использовался исторический анализ, который способствовал выявлению причин возникновения различных природоохранных направлений в земледелии и их отличительных особенностей.

Результаты (Results)

Формирование природоохранных направлений в современной России происходило в специфических условиях: в период социально-экономического кризиса, невысокого по сравнению с европейским уровня применения средств химизации и материально-технического обеспечения, недостаточного производства сельскохозяйственных продуктов и менее выраженных проблем экологического характера. Тем не менее общемировые тенденции в развитии земледелия обозначились и у нас. В конце предыдущего столетия в России стали актуальными проблемы загрязнения средствами химизации почв, грунтовых и поверхностных вод, а также продукции растениеводства [9]. В дальнейшем под влиянием экономического кризиса использование средств химизации сократилось, поэтому вопрос влияния аграрной сферы на окружающую среду отошел на второй план. Но в настоящее время, находясь под давлением рыночных условий, многие хозяйства в РФ активизируют применение минеральных удобрений и пестицидов, переходят на упрощение севооборотов, сокращают число полей, набор выращиваемых культур, практикуют повторные посевы и даже переход на монокультуру. Все это нарушает течение естественных природных процессов, которые участвуют в формировании плодородия почв, а также поддерживают нормальные условия для роста и развития растений. Кроме того, в связи с необходимостью снижения затрат на выращивание сельскохозяйственных культур растет число хозяйств, использующих прямой посев, который предполагает использование средств химизации. Отмеченные тенденции ограничивают возможности использования органических удобрений, сидератов, симбиотической азотфиксации и других агротехнических приемов. Результатом этих процессов является усиление зависимости земледелия хозяйств от минеральных удобрений и средств защиты растений, а также их влияния на окружающую среду.

На фоне повсеместного использования в аграрном секторе интенсивных индустриально-технологических систем земледелия в России за последние годы появилось несколько предложений по переходу на природоохранную стратегию развития: заимствованное на западе органическое земледелие, адаптивное, адаптивно-ландшафтное, биологическое и экологическое земледелие [10–15].

Важно отметить, что если европейская трактовка органического земледелия включает в себя разные его аспекты, то в российской аграрной науке объектом изучения становится именно система земледелия. В классическом варианте (А. В. Советов, В. Р. Вильямс) под системой земледелия понимается комплекс агротехнических мероприятий, соответствующий определенному историческому периоду и природно-климатическим условиям, направленный на обработку почвы, сохранение, улучшение ее плодородия и повышение урожайности культурных растений. В настоящее время в соответствии с ГОСТ 16265-89 под системой земледелия понимается комплекс взаимосвязанных организационно-экономических, агротехнических, мелиоративных, почвозащитных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, агроклиматических ресурсов, биологического потенциала растений, на повышение плодородия почвы с целью получения высоких устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур [16].

Каждая система земледелия имеет свои характерные признаки, к которым относятся способы использования земель, приемы обработки почвы, повышения ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур. Вышеперечисленные природоохранные стратегии соответствуют приведенным критериям, поэтому их относят к самостоятельным системам земледелия. В то же время существует мнение, что некоторые из них, например биологизацию, следует рассматривать не как систему земледелия, а как систему ведения хозяйства [17], что не меняет ее природоохранной сущности.

Все перечисленные направления предполагают максимальное использование естественных процессов, происходящих в агроэкосистемах, что и создает предпосылки для рационального природопользования в сельском хозяйстве. Уместно будет добавить, что на важность этого вопроса в рамках существующих на тот период агробиологических представлений указывали еще классики русской агрономической школы (И. Е. Овсинский, В. Р. Вильямс, С. П. Костычев), на что справедливо обратил внимание в своей работе А. И. Осипов [10].

Как уже было отмечено выше, органическая система земледелия (паровая) базируется на использовании органических удобрений. По сути, эта система стала использоваться человеком много лет назад, после появления большого числа сельскохозяй-

зяйственных животных и необходимости утилизации отходов их жизнедеятельности. При ограниченной площади пахотных угодий и сохранении традиционных способов содержания животных это длительные годы обеспечивало в экстенсивном земледелии поддержание плодородия почвы на определенном уровне. Но в дальнейшем, по мере увеличения потребностей общества в продукции аграрной отрасли, расширения посевных площадей, улучшения материально-технической базы, наращивания производства и использования минеральных удобрений, а также изменения способов содержания сельскохозяйственных животных, роль органических удобрений в сохранении плодородия почвы оказалась недооцененной. Более того, в результате нерационального их использования они стали рассматриваться как возможный источник загрязнения окружающей среды [18].

И только современные проблемы индустриально-технологических систем земледелия и усиление его природоохранного вектора развития принуждают нас повторно рассматривать вопрос использования органических удобрений как базовой основы для выращивания сельскохозяйственных культур. Однако следует отметить, что возможности органического земледелия лимитированы недостаточным ежегодным объемом образования органических удобрений. Анализ этого вопроса показывает, что в России в период с 2016 по 2020 год на 1 га чистых паров ежегодно вносилось только 5,8 т органических удобрений [19]. По данным автора, полученным из статистических источников, этот показатель соответствует 1,6 т на 1 га пашни [20]. Это примерно в 10 раз меньше доз, рекомендованных для использования в севооборотах классического земледелия. Невозможность восполнения элементов минерального питания в почве после их выноса с урожаем культурных растений за счет органических удобрений является основной причиной ограничений в развитии органической системы земледелия [21].

Значительный вклад в развитие природоохранных систем земледелия был сделан А. А. Жученко, который обосновал стратегию адаптивного растениеводства. В результате анализа современных проблем земледелия он пришел к выводу о бесперспективности дальнейшего насыщения технологий выращивания культурных растений энергозатратными элементами. Для подтверждения своего заключения он приводит данные о том, что в современном земледелии на каждую затраченную калорию мы получаем только две, в то время как в экстенсивном – 20–50 пищевых калорий. То есть энергетическая эффективность индустриально-технологического земледелия уменьшилась в 10–25 раз [12]. По его мнению, возникшие проблемы могут быть решены за счет использования адаптивного потенциала рас-

тений. Следует не подгонять условия выращивания до необходимых параметров, а подбирать те культуры, для которых факторы среды не будут ограничивать их рост и развитие. Для решения этой проблемы он предлагал использовать селекцию растений, которая позволяет улучшать те или иные биологические характеристики выращиваемых культур. Такой подход позволит отказаться от проведения отдельных технологических приемов, направленных на улучшение условий роста растений, и существенно снизить наши энергозатраты на выращивание культурных растений, а значит, и воздействие на агроэкосистемы. Возможности использования адаптивной стратегии далеко не исчерпаны и могут быть расширены за счет усиления специфических свойств растений селекционными методами.

Ландшафтная система изначально формировалась как противоэрозионная, почвозащитная и базируется на понимании изменений, происходящих в ландшафтах при их сельскохозяйственном освоении и использовании экологических подходов. В ее развитие большой вклад внесли А. Н. Каштанов, Ф. М. Лисецкий, М. И. Лопырев, О. Г. Котлярова, Г. И. Швебс, В. И. Кирюшин и др. Со временем она трансформировалась в адаптивно-ландшафтную систему. Ее сторонники обращают внимание на необходимость сохранения свойств почв вовлеченных в сельскохозяйственный оборот. При этом почва и агроэкосистемы в целом рассматриваются как элемент агроландшафта, в котором необходимо сохранять оптимальное соотношение между пашней, сенокосными угодьями, лесами и водными объектами [22]. По одному из определений, адаптивно-ландшафтная система земледелия – это система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия [23].

Основная роль в повышении плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии отводится традиционным приемам, в т. ч. использованию органических удобрений, промежуточных культур, многолетних трав и сидератов, а также оптимизации севооборотов [24]. Если в органическом земледелии для получения экологически безопасной или биологически полноценной продукции исключается применение минеральных удобрений и средств защиты растений, то в адаптивно-ландшафтном земледелии их использование рассматривается как незаменимый фактор [25; 26].

Биологическую систему, а по мнению некоторых авторов, биологизацию земледелия, также следует рассматривать как одну из природоохранных

стратегий его развития. Главной особенностью этого направления является максимальное использование природных процессов биологического характера для повышения плодородия почв и урожайности культурных растений. Первоначально в формирование этого направления большой вклад внесли работы микробиологов О. А. Берестецкого, Е. М. Мишустина, В. Т. Емцева, Д. Г. Звягинцева и др. В более поздний период роль биологизации земледелия на основе использования агротехнических приемов освещалась Н. В. Парахиным [27], В. Т. Лобковым с соавторами [28], О. В. Мельниковой и В. Е. Ториковым [29, 30], Н. Н. Зезиным с соавторами [31], С. Ю. Ларионовым с соавторами [32], В. Н. Масаловым с соавторами [17].

Особенностью биологического земледелия является акцент на усиление процессов азотфиксации в почве за счет симбиотических, ассоциативных и свободноживущих микроорганизмов, использование разного рода бактериальных и биологически активных препаратов, улучшающих рост и развитие растений, биологических приемов в борьбе с сорняками, вредителями и возбудителями болезней, а также таких традиционных приемов, как внесение органических удобрений (в т. ч. сидератов и соломы), селекции, оптимизации обработки почвы и севооборотов. При этом использование приемов биологизации выращивания культурных растений на протяжении нескольких ротаций позволяет существенно повышать продуктивность севооборотов [30].

К природоохранным формам земледелия относятся и экологическая. Наиболее обстоятельно основные положения экологического земледелия были изложены в работах [33; 34], где анализируются проблемы индустриально-технологического периода развития земледелия и предлагаются разнообразные приемы, которые безопасны с экологических позиций и которые следует использовать для повышения плодородия почвы и урожайности культурных растений. Основным элементом этой формы земледелия является использование экосистемного подхода в регулировании состояния агрофитоценозов и почвенной биоты. Для повышения их устойчивости предлагаются оптимизация севооборотов, использование сложных посевов, увеличение роли многолетних злаковых и бобовых трав. Большое внимание в экологическом земледелии, так же как и в адаптивно-ландшафтном, уделяется агролесомелиорации и созданию элементарных лесоаграрных единиц. Основой повышения плодородия почв является применение органических удобрений, увеличение объемов поступления в почву органического вещества, улучшение биологических свойств почвы и активизация почвообразовательного процесса с целью повышения доступности элементов минерального питания [33]. Обращается

внимание на важность усиления выделительных свойств корневых систем культурных растений с целью улучшения условий жизнедеятельности почвенной биоты и активизации почвообразовательного процесса.

Сравнение природоохранных стратегий развития земледелия показывает, что они не очень сильно отличаются друг от друга. Все они предусматривают использование испытанных, хорошо известных приемов повышения плодородия почв и урожайности культурных растений. Их различия обусловлены, скорее всего, профессиональной специализацией их сторонников. Такого же мнения придерживаются другие авторы [34]. В результате возникает терминологическая неопределенность, что затрудняет изучение, понимание и анализ предмета обсуждения. Аналогичная ситуация складывается и в отношении терминов «органические», «экологически чистые», «экологически безопасные», «биологические продукты питания» [35]. Следствием этого является осложнения возникающие в нормативно-правовой сфере регулирующей производство и оборот таких продуктов питания.

Приведенные названия природоохранных направлений развития земледелия достаточно часто используются в названиях статей или их сборников. Это свидетельствует о том, что в настоящее время в России не завершился процесс формирования единого, общепринятого природоохранного направления и его названия. Кроме того, не исключается появление и других. В качестве примера можно привести точное и регенеративное земледелие [36]. Но, по нашему мнению, их следует рассматривать только как инструмент или способ решения частных проблем земледелия.

Анализ публикаций показывает, что специалисты проявляют интерес к изучению природоохранных приемов при выращивании культурных растений. При этом следует отметить, что, как правило, в опытах по изучению этого вопроса обращается внимание только на один из элементов: либо на внесение органических удобрений, либо на использование сидератов или соломы, либо на роль многолетних трав или азотфиксации. Безусловно, все перечисленные и многие другие приемы эффективны и должны использоваться в природоохранном земледелии. Однако их разрозненное применение не позволяет в полной мере оценить преимущества природоохранного земледелия. Для этого необходимо их совместное использование в рамках одного севооборота на протяжении нескольких периодов его ротации. Именно степень насыщения севооборота природоохранными элементами, которые можно использовать на всех этапах выращивания культурных растений, является условием, позволяющим раскрыть потенциальные возможности природоохранных систем земледелия.

Наиболее дискуссионной проблемой при выборе направлений природоохранного развития земледелия является необходимость использования минеральных удобрений и средств защиты растений. В целом они предусматривают либо снижение, либо отказ от применения средств химизации. В рыночных условиях этот вопрос независимо от нашего мнения будет решаться производителями растениеводческой продукции на основе учета потребностей рынка, экономической целесообразности, нормативных актов, регулирующих их использование, и понимания того, как это может повлиять на свойства почвы, условия роста и развития культурных растений, а также эффективности их выращивания в перспективе (если это важно). Поэтому опасения о том, что ориентация на природоохранные формы земледелия может привести к снижению использования средств химизации, урожайности и недостаточному производству продуктов питания, по нашему мнению, преувеличены [21].

Необходимость перевода аграрного сектора на использование природоохранного земледелия обусловлена многими причинами. Это связано с накоплением нитратов в продуктах питания, изменением их химического состава, вкусовых, диетических характеристик, ухудшением сохранности в период хранения, а также технологических свойств растениеводческой продукции. К проблемам экологического характера относятся ухудшение свойств почвы, загрязнение грунтовых вод, эвтрофикация водоемов, снижение устойчивости агробиоценозов. Эти последствия использования в земледелии средств химизации общеизвестны. Их возникновение хорошо объясняется законом об ограниченности информационных ресурсов человека в оценке последствий использования достижений научно-технического прогресса [37]. По мере осмысления воздействия земледелия на окружающую среду становится ясно, что оно значительно шире, чем это обычно представляется. На это еще в 1988 году обратили внимание А. Н. Тюрюканов и В. М. Федоров в работе «Биосферное мышление и сельское хозяйство». По их мнению, сельскохозяйственную деятельность следует рассматривать как фактор, оказывающий влияние на процессы, протекающие в биосфере [38]. Но эта публикация оказалась вне поля зрения специалистов аграрной сферы. Тем не менее на основе всестороннего анализа современных экологических проблем земледелия и позиций, изложенных в работе А. Н. Тюрюканова и В. М. Федорова, автор настоящего исследования в работе «Экологическое земледелие. Необходимость и особенности» (1992) пришел к выводу об ограниченности основных положений экологического земледелия [33]. Сам термин «экологическое земледелие» не раскрывает всей полноты его воздействия на окружающую среду и не включает в себя направле-

ния его совершенствования, обеспечивающего бесконфликтное взаимодействие человека с биосферой в аграрной сфере. В настоящее время значительные территории планеты находятся под влиянием сельскохозяйственной деятельности. С учетом лугов и пастбищ в сельскохозяйственный оборот на планете вовлечено не менее 30 % территории материков [39]. В отдельных странах доля сельскохозяйственных земель достигает 40–50 %, а в Индии – 60,4 % от их общей площади [40]. При этом значительная часть почв подвергается деградации и выводится из оборота, что сопряжено с дополнительным поступлением углерода в атмосферу планеты и вкладом этой доли в потепление климата. Вовлечение в сельскохозяйственный оборот почвенных ресурсов закономерно меняет их участие в формировании разнообразных планетарных процессов – круговоротах веществ, воды, образовании и деструкции органического вещества, поддержании биоразнообразия и температурных режимов территорий.

На развитие сельского хозяйства направляется значительная часть минеральных и энергетических ресурсов. Это сопровождается разрушением и загрязнением окружающей среды. Обеспечение аграрной отрасли и ее функционирования сопряжено с поступлением в атмосферу значительных объемов парниковых газов, что является одной из причин изменения климата. Следовательно, аграрный сектор и земледелие вносят заметный вклад в разрушение биосферы. В то же время именно земледелие, основанное на использовании растительных и почвенных ресурсов планеты, способно в значительной мере компенсировать отрицательное воздействие человека на окружающую среду в целом. Но для выполнения этой задачи нужно существенным образом трансформировать используемые технологии выращивания культурных растений и наполнить их элементами, которые не только повышают урожайность сельскохозяйственных культур, но и способствуют решению таких вопросов, как повышение эффективности использования минеральных и энергетических ресурсов, снижение загрязнения почвы, водных объектов, атмосферы, сохранение биогеохимических круговоротов, ландшафтов, биологического разнообразия и естественных биосферных процессов, обеспечивающих устойчивость среды жизнедеятельности человека.

Актуальность совершенствования существующих природоохранных стратегий развития земледелия подтверждается рядом публикаций, в которых делается акцент на необходимости решения в земледелии проблем экологического характера с учетом планетарных функций почв, агроэкосистем и агроландшафтов [41–44]. Целесообразность участия земледелия с учетом его вклада в формирование и решение биосферных проблем вытекает и из регуляторной функции почв баланса углерода в атмосфере [45; 46].

В итоге закономерным является то, что в последние годы В. И. Кирюшиным, одним из основателей адаптивно-ландшафтного земледелия, было высказано мнение о необходимости формирования конструктивно-биосферной парадигмы оптимизации сельскохозяйственного природопользования [47].

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Все вышеизложенное показывает то, что названия рассмотренных природоохранных стратегий развития земледелия (органическое, адаптивное, биологическое, адаптивно-ландшафтное, экологическое) по своему лексическому значению ограничены в предметно-понятийном содержании и не вполне соответствуют стоящим перед ним задачам. В наибольшей степени это относится к термину «органическое земледелие». Его появление во многом связано с особенностями развития России в годы перехода на рыночную экономику. Существовавшее в тот период времени в нашем обществе стремление как можно быстрее войти на соответствующих правах в состав мирового сообщества часто способствовало принятию ускоренных и необдуманных решений в социально-политических, правовых и экономических сферах деятельности. Одним из проявлений этих процессов стал перенос европейских нормативных актов или использование их элементов в российском законодательстве. Это способствовало появлению в русском языке новых слов, терминов и определений. Так в нашем аграрном лексиконе появился термин «органическое земледелие».

Несовершенство названий природоохранных направлений развития земледелия создало предпосылки для появления новых, более точных определений. Так, сторонники экологического земледелия после уточнения задач, которые стоят в настоящее время перед этим направлением, пришли к выводу о необходимости изменить его название. В результате экологическое земледелие трансформировалось в эколого-биосферное. Его основные положения были изложены в работе [48]. Принципиальное отличие этого направления состоит в том, что все проблемы современного земледелия предлагается рассматривать не только с экологической точки зрения, но и с учетом его участия в формировании процессов, происходящих в биосфере, и его роли в решении современных глобальных проблем. Под эколого-биосферным земледелием следует понимать комплекс мероприятий по улучшению плодородия почвы, повышению урожайности сельскохозяйственных культур, направленный на получение полноценных продуктов растениеводства и создание устойчивых агробиогеноценозов, не нарушающих природных процессов, происходящих в агроландшафтах и в биосфере [20].

Эколого-биосферное земледелие базируется на всестороннем анализе влияния средств химизации

на физические, химические и биологические свойства почвы, потребительские и технологические характеристики растениеводческой продукции, а также экономические аспекты их применения. Так же как и в традиционном земледелии, значительная роль в сохранении и повышении плодородия почв отводится органическим удобрениям. Но рекомендуется изменить схему их внесения. Она должна базироваться не на однократном использовании в ротацию севооборота, а на ежегодном локальном. Это потребует существенного изменения технологии использования органических удобрений на всех этапах – от заготовки и переработки до внесения. В настоящее время уже созданы технические средства как для производства гранулированных органических удобрений, так и для их внесения [49].

Большое внимание в эколого-биосферном земледелии уделяется роли бактерий, грибов, водорослей, микро-, мезо- и макрофауны в формировании свойств почвы, их взаимодействию и участию в почвообразовательных превращениях. При этом почвообразование, фотосинтез и азотфиксация рассматриваются не как отдельные процессы, а как элементы единой системы, обеспечивающие нормальные условия ее функционирования [50]. Для повышения плодородия почвы и урожайности наряду с традиционными приемами предлагается использовать выделительные функции корневых систем растений. Повышение устойчивости агрофитоценозов и агроландшафтов в эколого-биосферном земледелии должно обеспечиваться за счет экосистемных принципов, которые должны использоваться при их формировании и сельскохозяйственном освоении территорий. Важным аспектом эколого-биосферного земледелия, вытекающего из его базисных положений, является учет ресурсо- и энергосберегающих аспектов природопользования.

Поскольку природоохранные направления развития земледелия потенциально ориентированы на гармонизацию отношений человека с природой и решение глобальных экологических проблем, будет целесообразно использовать меры их экономической поддержки. Они уже достаточно широко используются во многих странах. В России это могут быть меры, направленные на стимулирование заинтересованности в повышении эффективности азотфиксации, содержания гумуса в почве, применения почвозащитных технологий, биологических способов защиты растений или эффективном использовании органических удобрений. Так в рыночных условиях производство гранулированных органических удобрений несет определенные риски для развития земледелия. Это объясняется тем, что сельскохозяйственные производители, заинтересованные в получении максимальной прибыли, вместо использования органических удобрений по своему прямому назначению начинают их прода-

вать в мелкую розницу в виде компостных смесей для садово-огородной деятельности. Это укрепляет финансовое положение хозяйств, однако в стратегическом плане будет губительно для плодородия почв. Очевидно, что для регулирования этого вопроса необходимо использовать экономические приемы, например компенсацию хозяйствам затрат на внесение органических удобрений. Размер этой компенсации должен учитывать возможную прибыль от продажи органических удобрений.

Подведя итоги анализа природоохранных направлений развития земледелия, можно сделать следующие выводы:

– появление природоохранных систем в земледелии является результатом противоречий между использованием достижений научно-технического прогресса в аграрной сфере и их последствиями;

– природоохранные системы земледелия должны быть направлены не только на производство сельскохозяйственной продукции соответствующего качества, но и на решение глобальных проблем экологического и биосферного характера;

– улучшение плодородия почвы, устойчивости агроэкосистем и повышение урожайности культурных растений в природоохранных системах земледелия должны обеспечиваться за счет использования естественных процессов происходящих в природе;

– потенциальные возможности природоохранных систем земледелия могут быть реализованы только в специальных севооборотах при их максимальном насыщении соответствующими приемами, направленными на повышение плодородия почв и урожайности культурных растений.

Библиографический список

1. Кант Г. Биологическое растениеводство: возможности биологических агросистем. Москва: Агропромиздат, 1988. 207 с.
2. Solomiychuk M. P., Kyryk M. M., Panimarchuk O. I. Characteristics for the organic farming elements usage during the soybean growing [Электронный ресурс] // Наукові доповіді НУБІП України. 2017. № 4 (68). URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30311337_42759530.pdf (дата обращения: 01.03.2026).
3. Kasperowicz-Stępień A., Stabryła-Chudzio K. Development of organic farming in Poland after 2013 in terms of common agricultural policy // Eureka: Social and Humanities. 2016. No. 3 (3). Pp. 43–52.
4. Komorowska D. The development of organic farming in the world // Stiinta Agricola. 2015. No. 2. Pp. 133–138.
5. Panayotova G. D., Valkova N. K., Bozhanova V. Z., Kostadinova S. S. Possibilities for cotton growing under conditions of organic farming in Bulgaria // Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food. 2014. Vol. 2. Pp. 278–287.
6. Шашута К. В. Сущность категории «органическое земледелие» в контексте исследования агроэкономических систем // Проблемы экономики: сборник научных трудов. 2018. № 2 (27). С. 291–310.
7. Зиядуллаев Н. С., Попов Р. А., Зиядуллаев С. Н. Спасение Аральского моря: изменение экономики и климата центральной Азии // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. № 9 (179). С. 385–397. DOI: 10.26726/rpre2025v9stasa.
8. Безуглова О. С. Динамика деградации земель в Ростовской области // Аридные экосистемы. 2020. Т. 26, № 2 (83). С. 10–15. DOI: 24411/1993-3916-2020-10090.
9. Кудеяров В. Н., Башкин В. Н., Кудеярова А. Ю., Бочкарев А. Н. Экологические проблемы применения минеральных удобрений. Москва: Наука, 1984. 213 с.
10. Осипов А. И. Органическое земледелие: миф и реальность // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (67). С. 73–82. DOI: 10.24412/2078-1318-2022-2-73-82.
11. Асатулова А. М., Жевнова Н. А., Исмаилов В. Я., Волкова Г. В., Шипиевская Е. Ю. Органическое земледелие в России: состояние и перспективы // Защита и карантин растений. 2024. № 8. С. 7–12. DOI: 10.47528/1026-8634_2024_8_7.
12. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство. Кишинев: Штиинца, 1990. 432 с.
13. Лисецкий Ф. Н. Экологическое обустройство аграрно освоенных территорий // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. 1996. № 3. С. 58–68.
14. Матюк Н. С., Беленков А. И., Мазиров М. А. Экологическое земледелие с основами почвоведения и агрохимии. Изд. 2-е, испр. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 224 с.
15. Парахин Н. В., Лобков В. Т., Кружков Н. К., Лысенко Н. Н., Макеева Т. Ф., Дегтярева С. И. Биологизация земледелия в России. Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2000. 175 с.
16. ГОСТ 16265-89 «Земледелие. Термины и определения». Москва: Издательство стандартов, 1990. 21 с.
17. Масалов В. Н., Березина Н. А., Лобков В. Т., Бобкова Ю. А. Управление плодородием почв на основе интенсификации биологических факторов в системах земледелия // Вестник аграрной науки. 2021. № 3 (90). С. 10–17. DOI: 10.17238/issn25-87-666X.2021.3.10.

18. ГОСТ Р 53117-2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства». Москва: Стандартинформ, 2009. 12 с.
19. Алексеев К. И., Ставцев А. Н., Силко Е. А., Хашир Б. О. Органические удобрения как один из основных факторов роста производства органической продукции // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022. № 4 (86). С. 65–73. DOI: 10.33938/224-65.
20. Овсянников Ю. А. Эколого-биосферное земледелие Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2025. 412 с.
21. Стекольников К. Е. Органическое земледелие в России – благо или катастрофа? // Биосфера. 2020. Т. 12, № 1-2. С. 53–62. DOI: 10.24855/BIOSFERA.V12I1.537.
22. Кирюшин В. И. Принципы формирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия // Аграрная наука. 1993. № 3. С. 7–11.
23. Едимейчев Ю. Ф., Романов В. Н., Шпедт А. А., Шпагин А. И. Эколого-ландшафтные основы формирования систем земледелия. Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. 162 с.
24. Зыбалов В. С. Роль промежуточных посевов, поликультур и сидератов в повышении плодородия почв Южного Урала // АПК России. 2018. Т. 25, № 5. С. 579–585.
25. Кирюшин В. И. Минеральные удобрения как ключевой фактор развития сельского хозяйства и оптимизации природопользования // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 3. С. 19–25.
26. Зубарев Ю. Н., Елисеев С. Л. Акценты адаптивно-ландшафтного земледелия в Предуралье // Аграрный вестник Урала. 2010. № 3 (69). С. 59–63.
27. Парахин Н. В. Теория и практика биологизации земледелия // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 6, № 6-1. С. 6–7.
28. Лобков В. Т., Плыгун С. А. Приоритетные направления развития земледелия // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 1 (34). С. 2–6.
29. Мельникова О. В., Ториков В. Е. Научные основы логического земледелия: учебное пособие для обучающихся в магистратуре по направлению подготовки 35.04.04 «Агрономия». Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2015. 72 с.
30. Ториков В. Е., Мельникова О. В., Ториков В. В., Осипов А. А. Система биологизации земледелия на юго-западе Центрального региона России. Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2018. 66 с.
31. Зезин Н. Н., Намятов М. А., Постников П. А., Зубарев Ю. Н. Оценка эффективности факторов биологизации в земледелии Уральского региона // Пермский аграрный вестник. 2019. № 1 (25). С. 34–41.
32. Ларионов Ю. С., Байков К. С., Жарников В. Б. Теоретические и методологические основы охраны сельскохозяйственных угодий в системе биологического земледелия // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). 2021. Т. 26, № 5. С. 169–179. DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-5-169-179.
33. Овсянников Ю. А. Экологическое земледелие. Необходимость и особенности. Екатеринбург: Диамант, 1992. 127 с.
34. Мальцев В. Ф., Ториков В. Е., Артюхов А. И. [и др.] Экологические аспекты систем альтернативного земледелия. Брянск: Брянская государственная сельскохозяйственная академия, 1998. 85 с.
35. Воронин Б. А., Воронина Я. В., Стожко Д. К., Стожко К. П. Проблема кодификации «органических продуктов питания»: теоретико-методологические аспекты системного анализа и правового регулирования // Аграрный вестник Урала. 2023. Т. 23, № 5. С. 97–107. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234-05-97-107.
36. Столбовой В. С. Регенеративное земледелие и смягчение изменений климата // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 7. С. 19–26. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10703.
37. Овсянников Ю. А., Яндыганов Я. Я. Прогнозирование и планирование природопользования: учебное пособие. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2008. 129 с.
38. Тюрюканов А. Н., Федоров М. В. Биосферное мышление и сельское хозяйство // Вестник сельскохозяйственной науки. 1988. № 6. С. 20–32.
39. Жученко А. А. Биологизация, экологизация, энергосбережение, экономика современных систем земледелия // Вестник АПК Ставрополя. 2015. № S2. С. 9–13.
40. Овсянников Ю. А. К 50-летию доклада Римскому клубу «Пределы роста». Потенциал России в решении мировой продовольственной проблемы // Аграрный вестник Урала. 2022. № 6 (221). С. 88–98. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-221-06-88-98.
41. Дудкин И. В., Дудкин В. М., Айдиев А. Я., Стрижков Н. И., Дудкина Т. А. Экологические аспекты формирования систем земледелия и защиты растений // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 7. С. 2–7.

42. Кирюшин В. И. Экологические функции ландшафта // Почвоведение. 2018. № 1. С. 17–25. DOI: 10.7868/S0032180X18010021.
43. Дудкина Т. А. Влияние севооборотов на потоки вещества и энергии в агробиогееценозах // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 7. С. 33–42.
44. Кушнарев А. С., Артёмов Н. П. Биосферные основы повышения продуктивности земледелия // Инженерия природопользования. 2015. № 1 (3). С. 16–22.
45. Добровольский Г. В. Экологическая роль почвы в биосфере и в жизни человека // Доклады по экологическому почвоведению. 2007. Т. 2, № 6. https://elibrary.ru/download/elibrary_13030202_99623391.pdf (дата обращения: 25.03.2026).
46. Хазиев Ф. Х. Почва и экология // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. 2017. Т. 24, № 3 (87). С. 29–38.
47. Кирюшин В. И. Развитие парадигмы сельскохозяйственного природопользования (к 175-летию В. В. Докучаева) // Бюллетень почвенного института им. В. В. Докучаева. 2021. С. 5–26. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-D-5-26.
48. Овсянников Ю. А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. Екатеринбург: Уральский государственный университет им. А. М. Горького, 2000. 264 с.
49. Перекопский А. Н., Добринов А. В., Сергеев А. В. [и др.] Рациональные параметры и режимы работы машины для локального внесения органических удобрений // Таврический вестник аграрной науки. 2025. № 2 (42). С. 187–199. DOI: 10.5281/zenodo.16563828.
50. Овсянников Ю. А. О единстве процессов фотосинтеза, азотфиксации и почвообразования // Аграрный вестник Урала. 2022. № 1 (216). С. 39–46. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-216-01-39-46.

Об авторе:

Юрий Алексеевич Овсянников, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры растениеводства и селекции, Уральский государственный аграрный университет, Екатеринбург, Россия; ORCID 0000-0003-4937-4268, AuthorID 129091. E-mail: ovs122333@yandex.ru

References

1. Kant G. *Biological crop production: the potential of biological agrosystems*. Moscow: Agropromizdat, 1988. 207 p. (In Russ.)
2. Solomiychuk M. P., Kyryk M. M., Panimarchuk O. I. Characteristics for the organic farming elements usage during the soybean growing. *Naukovi dopovidi NUBIP Ukraini*. 2017; [Internet] [cited 2026 Mar 01]. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30311337_42759530.pdf. (In Russ.)
3. Kasperowicz-Stępień A., Stabryła-Chudzio K. Development of organic farming in Poland after 2013 in terms of common agricultural policy. *Eureka: Social and Humanities*. 2016; 3 (3): 43–52.
4. Komorowska D. The development of organic farming in the world. *Stiinta Agricola*. 2015; 2; 133–138.
5. Panayotova G. D., Valkova N. K., Bozhanova V. Z., Kostadinova S. S. Possibilities for cotton growing under conditions of organic farming in *Bulgaria Journal of International Scientific Publications: Agriculture & Food*. 2014; 2: 278–287.
6. Shashuta K. V. The essence of category ‘organic farming’ in the context of agro-economic systems study. *Problems of Economics*. 2018; 2 (27): 291–310. (In Russ.)
7. Ziyadullayev N. S., Popov R. A., Ziyadullayev S. N. Saving the Aral sea: a change economics and climate Central Asia. *Regional Problems of Economic Transformation*. 2025; 9 (179). DOI: 10.26726/rppe2025v9stasa. (In Russ.)
8. Bezuglova O. S. Land degradation dynamics in Rostov oblast. *Arid Ecosystems*. 2020; 26 (2): 10–15. DOI: 24411/1993-3916-2020-10090.
9. Kudiyarov V. N., Bashkin V. N., Kudiyarova A. Yu., Bochkarev A. N. *Environmental problems of the use of mineral fertilizers*. Moscow: Nauka, 1984. 213 p. (In Russ.)
10. Osipov A. I. Organic farming: myth and reality. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University*. 2022; 2 (67): 73–82. DOI: 10.24412/2078-1318-2022-2-73-82. (In Russ.)
11. Asaturova A. M., Zhevnova N. A., Ismailov V. Ya., Volkova G. V., Shipiyevskaya Ye. Yu. Organic farming: the state and prospects. *Plant Protection and Quarantine*. 2024; 8: 7–12. DOI: 10.47528/1026-8634_2024_8_7. (In Russ.)
12. Zhuchenko A. A. *Adaptive crop production*. Kishinev: Ştiinţa, 1990. 432 p. (In Russ.)
13. Lisetskiy F. N. Environmental management of agrarian developed territories. *Belgorod State University Scientific Bulletin. Natural Sciences*. 1996; 3: 58–68. (In Russ.)

14. Matyuk N. S., Belenkov A. I., Mazirov M. A. *Ecological farming with the basics of soil science and agrochemistry*. 2nd ed, corrected. Saint Petersburg: Lan, 2021. 224 p. (In Russ.)
15. Parakhin N. V., Lobkov V. T., Kruzhkov N. K., Lysenko N. N., Makeyeva T. F., Degtyareva S. I. *Biologization of agriculture in Russia*. Orel: Orel State Agrarian University, 2000. 175 p. (In Russ.)
16. GOST 16265-89 "Agriculture. Terms and Definitions". Moscow: Izdatel'stvo standartov, 1990. 21 p. (In Russ.)
17. Masalov V. N., Berezina N. A., Lobkov V. T., Bobkova Yu. A. Soil fertility management based on intensification of biological factors in the farming systems. *Bulletin of agrarian science*. 2021; № 3 (90). S. 10-17. DOI: 10.17238/issn25-87-666X.2021.3.10. (In Russ.)
18. GOST R 53117-2008 "Organic fertilizers based on animal waste". Moscow: Standartinform, 2009. 12 p. (In Russ.)
19. Alekseev K. I., Stavtsev A. N., Silko E. A., Khashir B. O. Organic fertilizers as one of the main factors growth of organic production. *Economics, Labor, Management in Agriculture*. 2022; 4 (86): 65–73. DOI: 10.33938/224-65. (In Russ.)
20. Ovsyannikov Yu. A. *Ecological and biosphere farming*. Ekaterinburg: Ural State Agricultural University, 2025. 412 p. (In Russ.)
21. Stekolnikov K. E. Organic agriculture in Russia: a good or a disaster? *Biosfera*. 2020; 12 (1-2): 53–62. DOI: 10.24855/BIOSFERA.V12I1.537. (In Russ.)
22. Kiryushin V. I. Principles of forming adaptive landscape farming systems. *Agricultural Science*. 1993; 3: 7–11. (In Russ.)
23. Edimeichev Yu. F., Romanov V. N., Shpedt A. A., Shpagin A. I. *Ecological and landscape foundations for the formation of farming systems*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Agricultural University, 2016. 162 p. (In Russ.)
24. Zybalov V. S. The role of intermediate crops, polycrops and green manure to increasing of soil fertility of the Southern Urals. *Agro-Industrial Complex of Russia*. 2018; 25 (5): 579–585. (In Russ.)
25. Kiryushin V. I. Mineral fertilizers as the key factor of agriculture development and optimization of nature management. *Achievements of Science and Technology in AIC*. 2016; 30 (3): 19–25. (In Russ.)
26. Zubarev Yu. N., Eliseev S. L. Accents of adaptive-landscape agriculture in Preduralye. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2010; 3 (69): 59–63. (In Russ.)
27. Parakhin N. V. Theory and practice of biologization of agriculture. *Russian Agricultural Science Review*. 2015; 6 (6-1): 6–7. (In Russ.)
28. Lobkov V. T., Plygun S. A. Priority areas for the development of agriculture. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012; 1 (34): 2–6. (In Russ.)
29. Melnikova O. V., Torikov V. E. *Scientific foundations of logical farming: a study guide for master's students in the field of study 35.04.04 "Agronomy"*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2015. 72 p. (In Russ.)
30. Torikov V. E., Melnikova O. V., Torikov V. V., Osipov A. A. *System of biologization of agriculture in the southwestern part of the central region of Russia*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 2018. 66 p. (In Russ.)
31. Zezin N. N., Namyatov M. A., Postnikov P. A., Zubarev Yu. N. Evaluation of the effectiveness of biologization factors in agriculture of the Ural region. *Perm Agrarian Journal*. 2019; 1 (25): 34–41. (In Russ.)
32. Larionov Yu. S., Baykov K. S., Zharnikov V. B. Theoretical and methodological basis of agricultural areas protection in the system of biological farming. *Vestnik of the Siberian State University of Geosystems and Technologies*. 2021; 25 (5): 169–179. DOI: 10.33764/2411-1759-2021-26-5-169-179. (In Russ.)
33. Ovsyannikov Yu. A. *Ecological farming. Necessity and features*. Ekaterinburg: Diamant, 1992. 127 p. (In Russ.)
34. Maltsev V. F., Torikov V. E., Artyukhov A. I., et al. *Environmental aspects of alternative farming systems*. Bryansk: Bryansk State Agrarian University, 1998. 85 p. (In Russ.)
35. Voronin B. A., Voronina Ya. V., Stozhko D. K., Stozhko K. P. The problem of codification of "organic food": theoretical and methodological aspects of system analysis and legal regulation. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2023; 23 (5): 97–107. DOI: 10.32417/1997-4868-2023- 234-05-97-107. (In Russ.)
36. Stolbovoy V. S. Regenerative agriculture and climate change mitigation. *Achievements of Science and Technology in AIC*. 2020; 34 (7): 19–26. DOI: 10.24411/0235-2451-2020-10703. (In Russ.)
37. Ovsyannikov Yu. A., Yandyganov Ya. Ya. *Forecasting and planning of natural resource use: a textbook*. Ekaterinburg: Ural State University of Economics, 2008. 129 p. (In Russ.)
38. Tyuryukanov A. N., Fedorov M. V. *Biospheric thinking and agriculture*. *Vestnik of the Agricultural Science*. 1988; 6: 20–32. (In Russ.)
39. Zhuchenko A. A. Biologization greening, energy efficiency, economy of modern farming systems. *Agricultural Bulletin of Stavropol Region*. 2015; S2: 9–13. (In Russ.)

40. Ovsyannikov Yu. A. To the 50th anniversary of the report to the Club of Rome “limits to growth”. Russia’s potential in solving the world food problem. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2022; 6 (221): 88–98. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-221-06-88-98. (In Russ.)
41. Dudkin I. V., Dudkin V. M., Aydiev A. Ya., Strizhkov N. I., Dudkina T. A. Environmental Aspects of the Formation of Farming Systems and Plant Protection. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2017; 7: 2–7. (In Russ.)
42. Kiryushin V. I. Ecological functions of landscapes. *Eurasian Soil Siens*. 2018; 1: 17–25. DOI: 10.7868/S0032180X18010021. (In Russ.)
43. Dudkina T. A. Influence of crop rotations on matter and energy flows in agrobiogeocenoses. *Bulletin of the Kursk State Agrarian University*. 2019; 7: 33–42. (In Russ.)
44. Kushnarev A. S., Artemov N. P. Biosphere basis for improving agriculture productivity. *Engineering of Nature Management Journal Kharkov*. 2015; 1 (3): 16–22. (In Russ.)
45. Dobrovolskiy G. V. The ecological role of soil in the biosphere and in human life. *Interactive Journal of Ecological Soil Science* [Internet]. 2007 [cited 2026 Mar 25]; 2 (6). Available from: https://elibrary.ru/download/elibrary_13030202_99623391.pdf. (In Russ.)
46. Khaziev F. Kh. Soil and ecology. *Herald of the Academy of Sciences of the Republic of Bashkortostan*. 2017; 24 (3): 29–38. (In Russ.)
47. Kiryushin V. I. Developing the paradigm of environmental management in agriculture (to the 175-th anniversary of V. V. Dokuchaev). *Dokuchaev Soil Bulletin*. 2021; 5–26. DOI: 10.19047/0136-1694-2021-D-5-26. (In Russ.)
48. Ovsyannikov Yu. A. *Theoretical foundations of Ecological-biospheric agriculture*. Ekaterinburg: Ural State University, 2000. 264 p. (In Russ.)
49. Perekopskiy A. N., Dobrinov A. V., Sergeev A. V., et al. Accumulation of secondary metabolites in *Satureja montana* plants under conditions of the foothill zone of Crimea. *Taurida Herald of the Agrarian Sciences*. 2025; 2 (42): 187–199. DOI: 10.5281/zenodo.16563828.
50. Ovsyannikov Yu. A. On the unity of the processes of photosynthesis, nitrogen fixation and soil formation. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2022; 1 (216): 39–46. DOI: 10.32417/1997-4868-2022-216-01-39-46.

Author’s information:

Yuriy A. Ovsyannikov, doctor of agricultural sciences, associate professor, professor of the department of crop production and breeding, Ural State Agrarian University, Ekaterinburg, Russia; ORCID 0000-0003-4937-4268, AuthorID 129091. E-mail: ovs122333@yandex.ru