Научная статья

УДК 911.3:338.43:551.583

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ И РЫНОЧНЫЕ ФАКТОРЫ ИЗМЕНЕНИЙ В РАЗМЕЩЕНИИ ТОВАРНОГО РАСТЕНИЕВОДСТВА НА ЮГЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ И В ЧЕРНОЗЕМЬЕ

Хомидов Анвар Шеринович, кандидат географических наук, ведущий специалист, Национальная академия наук Таджикистана, Таджикистан, Душанбе, anvar.khomidov@rambler.ru

Аннотация. Пространственная организация российского товарного растениеводства меняется под совместным воздействием агроклиматических, рыночных, технологических и земельно-ресурсных факторов. Повышение теплообеспеченности расширяет потенциальный ареал теплолюбивых и позднеспелых культур, однако само по себе не предопределяет географию фактического производства: хозяйства принимают решение о структуре посевов с учётом увлажнения, ценовой конъюнктуры, доступности переработки, транспортных издержек, качества земель и применяемых технологий. Цель исследования состояла в установлении характера пространственной трансформации товарного растениеводства Юга Европейской России и Центрально-Чернозёмного региона и в проверке гипотезы о том, что наблюдаемые изменения нельзя свести к единому северо-восточному перемещению зон производства.

Информационную основу составили длительные региональные ряды Росстата по посевным площадям, валовым сборам и урожайности, актуальные материалы Росгидромета, результаты исследований агроклиматической динамики, публикации о землепользовании и данные дистанционного зондирования. Анализ охватывает подсолнечник, сою, рапс и сахарную свёклу; для пространственных сопоставлений использован преимущественно период 2005–2024 гг., а для сои, по которой имеется сопоставимый детализированный ряд, —

2007–2023 гг. Изменение валового производства анализируется с раздельным учётом динамики посевной площади и урожайности.

Установлено, что наиболее отчётливое изменение географии произошло в соеводстве. Совокупная доля Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой и Тамбовской областей в российской площади сои увеличилась примерно с 4,8 % в 2007 г. до 32,8 % в 2023 г., тогда как доля Краснодарского края сократилась с 18,7 до 4,7 %. Подсолнечник демонстрирует иную траекторию: традиционное южное ядро сохраняется, но относительная концентрация производства в нём ослабевает на фоне расширения посевов в других регионах. У сахарной свёклы пространственные изменения сильнее привязаны к перерабатывающей базе и транспортно-сырьевым связям, чем к простой широтной закономерности. Рапс показывает широкую территориальную экспансию, причём в 2024 г. увеличение его валового сбора произошло преимущественно вследствие расширения посевной площади при одновременном снижении средней урожайности. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что северный и северо-восточный сдвиг проявляется лишь частично и по-разному для отдельных культур. Потепление формирует новые агроклиматические возможности, но реальная территориальная структура товарного растениеводства складывается в результате взаимодействия природной пригодности земель с экономической доходностью, инфраструктурой переработки и технологической адаптацией.

Ключевые слова: товарное растениеводство; агроклиматические ресурсы; территориальная специализация; посевные площади; валовой сбор; рыночные факторы.

Original article

SPATIAL TRANSFORMATION OF COMMERCIAL CROP PRODUCTION IN THE SOUTH OF EUROPEAN RUSSIA AND THE BLACK EARTH REGION: THE ROLE OF AGROCLIMATIC AND MARKET FACTORS

Khomidov Anvar Sherinovich, Candidate of Geographical Sciences, Leading Specialist, National Academy of Sciences of Tajikistan, Dushanbe, Tajikistan, anvar.khomidov@rambler.ru

Abstract. The spatial organization of Russian commercial crop production is changing under the combined influence of agroclimatic, market, technological, and land-resource factors. Increased heat availability expands the potential range of heat-loving and late-ripening crops, but does not in itself determine the geography of actual production: farms decide on cropping patterns based on moisture, price conditions, processing availability, transportation costs, land quality, and the technologies used. The aim of the study was to establish the nature of the spatial transformation of commercial crop production in southern European Russia and the Central Black Earth Region and to test the hypothesis that the observed changes cannot be reduced to a single northeastward shift in production zones.

The information base consisted of long-term regional Rosstat data on sown areas, gross harvests, and yields, current Roshydromet data, the results of studies on agroclimatic dynamics, publications on land use, and remote sensing data. The analysis covers sunflower, soybeans, rapeseed, and sugar beet; the period 2005–2024 is primarily used for spatial comparisons, while 2007–2023 is used for soybeans, for which a comparable detailed dataset is available. Changes in gross production are analyzed separately by area and yield.

It was found that the most pronounced geographic shift occurred in soybean production. The combined share of the Belgorod, Voronezh, Kursk, Lipetsk, and Tambov regions in Russia's soybean area increased from approximately 4.8% in 2007 to 32.8% in 2023, while the share of Krasnodar Krai decreased from 18.7% to 4.7%.

Sunflower production is showing a different trajectory: the traditional southern core remains, but the relative concentration of production there is weakening amid the expansion of crops in other regions. In sugar beet, spatial changes are more closely tied to the processing base and transport and raw material connections than to a simple latitudinal pattern. Rapeseed exhibits extensive territorial expansion, with the increase in its gross harvest in 2024 primarily due to an expansion of the cultivated area, while the average yield decreased. The results obtained suggest a partial, crop-specific nature of the northern and northeastern shift. Warming creates new agroclimatic opportunities, but the actual territorial structure of commercial crop production is determined by the interaction between the natural suitability of the land, economic profitability, processing infrastructure, and technological adaptation.

Keywords: commercial crop production; agroclimatic resources; regional specialization; sown area; gross harvest; market factors.

Введение. Сельскохозяйственное пространство Европейской России в течение последних двух десятилетий меняется не только количественно. Изменяется само соотношение территорий, культур и хозяйственных функций. Регионы, которые ещё в начале XXI в. занимали периферийное положение в производстве отдельных масличных культур, превратились в крупные специализированные зоны; одновременно в старых центрах доля некоторых культур в общероссийской структуре стала уменьшаться, хотя абсолютные объёмы сельскохозяйственной деятельности там остаются значительными. Такая динамика требует именно экономико-географического объяснения. Простое сопоставление валовых сборов не показывает, за счёт чего выросло производство, а перенос климатического тренда непосредственно на карту сельского хозяйства смешивает природную возможность выращивания культуры с экономическим решением о её размещении.

Официальная статистика позволяет рассматривать эти изменения на длинном временном отрезке. В актуальном сборнике «Регионы России.

Социально-экономические показатели. 2025» приложение по субъектам содержит годовые динамические ряды за 2000–2024 гг.; публикация «Сельское хозяйство в России. 2025» объединяет сведения о посевных площадях, валовых сборах, урожайности и переработке. Это особенно важно для поставленной задачи, поскольку короткий интервал в три-пять лет плохо отделяет долговременную перестройку специализации от реакции хозяйств на отдельный урожайный год, ценовой цикл или засуху.

Климатический фон действительно изменяется. Исследование Е. В. Гуреевой для Нечерноземной зоны России за 1981–2023 гг. выявило увеличение суммы активных температур приблизительно на 200–250 °С, уменьшение осадков вегетационного периода на 20–40 мм и снижение гидротермического коэффициента Селянинова на 0,1–0,3; изотермы суммы активных температур сместились в сторону более высоких широт на 150–200 км [2]. Сходный по смыслу результат получен М. Е. Белышкиной применительно к возможности возделывания сои в Центральном Нечерноземье [9]. Однако одновременно с увеличением тепловых ресурсов меняется влагообеспеченность, а потому более продолжительный тёплый период нельзя считать безусловным улучшением агроклиматических условий.

Именно это различие между климатической пригодностью и фактическим размещением производства имеет принципиальное значение. Международная работа S. Heikonen и соавторов показывает, что потепление способно повышать потенциальное разнообразие культур в средних и высоких широтах, тогда как низкие широты, напротив, сталкиваются с сокращением климатически подходящих ниш [11]. Но карта потенциальной пригодности не является картой будущих посевов. Землепользователь выбирает культуру из экономически приемлемых вариантов: оценивает ожидаемую выручку, затраты, наличие семян и техники, условия сбыта и расстояние до переработчика. К этому добавляется разное качество земель и различная способность хозяйств компенсировать дефицит влаги посредством орошения или более совершенной агротехники.

На этом основании в работе проверяется гипотеза о пространственно неоднородной трансформации товарного растениеводства. Предполагается, что потепление облегчает продвижение части культур в более северные районы, но направление фактического сдвига различается в зависимости от биологии культуры и её места в производственно-сбытовой цепочке. Для сои можно ожидать выраженного роста роли Центрально-Черноземного региона. Для сахарной свёклы более существенным ограничением остаётся доступность переработки, поскольку увеличение расстояния перевозки сырья повышает издержки. У подсолнечника сохранение традиционного южного ядра сочетается с расширением ареала производства, а у рапса реакция посевных площадей на изменение цен может проявляться быстрее, чем долгосрочные агроклиматические изменения.

Объектом исследования является территориальная система товарного растениеводства Юга Европейской России и Центрально-Черноземного региона. В южную сравнительную группу включаются прежде всего Краснодарский и Ставропольский края, Ростовская и Волгоградская области; центрально-черноземное ядро представлено Белгородской, Воронежской, Курской, Липецкой и Тамбовской областями. Для отдельных сопоставлений учитываются соседние регионы, если динамика конкретной культуры показывает выход за пределы названного ядра.

Предмет исследования — пространственные изменения специализации, выраженные в долговременном перераспределении посевных площадей, валового производства и относительного веса регионов, а также совокупность условий, при которых эти изменения закрепляются. Такая постановка непосредственно относится к проблематике экономической географии: речь идёт о территориальной организации производства, изменении региональной специализации, взаимодействии природных предпосылок с рыночными и инфраструктурными факторами и преобразовании сельскохозяйственного землепользования.

Цель работы заключается в выявлении культурно-специфичных закономерностей пространственной трансформации товарного растениеводства и в оценке того, насколько наблюдаемые изменения соответствуют представлению о северном и северо-восточном смещении зон производства. Поставленная цель требует отказаться от трактовки любого роста валового сбора как пространственной экспансии. Урожай может увеличиться на прежней площади вследствие удачных погодных условий, внедрения более продуктивного сорта или изменения технологии. И наоборот, расширение посевов иногда сопровождается падением урожайности, поэтому само производство растёт значительно медленнее земельной экспансии. События 2024 г. в соеводстве и рапсоводстве дают особенно наглядный пример такого расхождения.

Обзор литературы. Современные исследования аграрного пространства постепенно отходят от представления о сельскохозяйственной специализации как о сравнительно устойчивом отражении природной зональности. Климат остаётся базовым ограничителем, однако границы фактически возделываемых культур двигаются не синхронно с изотермами. В Нечерноземной зоне накопление тепловых ресурсов за последние десятилетия действительно расширило возможности соеводства, но одновременно уменьшение гидротермического коэффициента усилило роль влагообеспеченности [2, 9]. В Башкортостане пространственные проявления потепления также оказались неодинаковыми; изменение теплового режима сопровождается усилением засушливости в ряде территорий [12]. Следовательно, климатический сдвиг может одновременно снять одно ограничение и усилить другое.

Публикации последних лет по соеводству позволяют увидеть, как эта природная возможность превращается в экономико-географическое изменение. М. О. Синеговский установил, что в 2023 г. Центральный федеральный округ стал крупнейшим российским производителем сои с валовым сбором около 3 млн т. В начале XXI в. значительная часть центральных областей практически не

имела крупного соевого производства, тогда как к 2023 г. Курская, Белгородская, Воронежская, Тамбовская, Орловская и Липецкая области входили в число ведущих российских регионов по площади культуры [3]. Автор отдельно подчёркивает, что увеличение производства связано одновременно с расширением посевов и с ростом продуктивности. Для экономико-географического анализа этот вывод особенно ценен: новая специализация складывается не как простое движение границы возделывания, а как закрепление культуры внутри высокоинтенсивного аграрного района.

Сама площадь пашни тоже не является неподвижным фоном. D. I. Rukhovich и соавторы на основе ретроспективного картографирования за 1985–2025 гг. показывают масштабное выбытие, последующее перераспределение и частичное возвращение российских пахотных земель в хозяйственный оборот [4]. Для оценки нынешних сдвигов это означает необходимость отличать замещение одной культуры другой от освоения ранее неиспользовавшейся пашни. На снимке одного года оба процесса могут выглядеть как расширение земледелия, но их экономико-географический смысл различен. Первое отражает изменение специализации уже освоенной территории; второе меняет саму интенсивность использования земельного фонда.

Дистанционное зондирование существенно расширяет возможности такого разграничения, хотя только при правильной постановке задачи. K. Dubrovin с соавторами использовали многолетние спутниковые ряды для картирования пахотных земель в Хабаровском крае [7]. C. Abys, S. Skakun и L. Shumilo показали применимость временных рядов Sentinel-1 для сезонного картирования озимых в России: к началу августа точность пользователя достигала 0,84, а точность производителя — 0,93 [8]. Эти результаты подтверждают, что спутниковые данные пригодны для аграрного мониторинга, но лишь при оценке ошибок классификации. Обычная карта Land Cover не даёт достаточных оснований для утверждения, что конкретный участок занят соей, рапсом или подсолнечником.

Не менее существен организационный уровень сельского хозяйства. К. А. Морачевская, Е. А. Лыжина, А. Б. Себенцов и М. С. Карпенко показали, что распространение агрохолдингов меняет отраслевую и территориальную структуру сельского хозяйства, причём для анализа авторы привлекали не только статистику, но и данные компаний, информационные системы и полевые материалы [5]. Отсюда следует важное терминологическое ограничение. Пространственная концентрация посевов сама по себе ещё не доказывает существование агропромышленного кластера. Последний предполагает устойчивое территориальное сопряжение производства сырья, переработки, хранения, корпоративных структур и логистики. Когда такая информационная база отсутствует, корректнее говорить о пространственном ядре специализации либо о кластере интенсивного товарного земледелия.

Связь между природными условиями и результатом производства дополнительно усложняет технологическая неоднородность хозяйств. Работа М. Г. Загоруйко, М. Е. Белышкиной и М. С. Садаева на материале Саратовской области показывает, насколько сильно орошение меняет допустимые условия соеводства в засушливой среде [13]. Л. А. Журавлева, А. Алдибаб и Ю. Н. Грепчук обращают внимание на влияние внутриполевой пространственной неоднородности свойств земель и дифференцированных технологий на урожайность [17]. Поэтому одинаковая погодная аномалия не приводит к одинаковому производственному результату даже в соседних хозяйствах.

Наконец, в исследовании J. M. Galeana-Pizaña и соавторов, опубликованном в 2026 г., изменение сельскохозяйственного землепользования анализируется на муниципальном уровне через национальный, региональный и соседский эффекты. Авторы отдельно обосновывают использование посевной площади: этот показатель аддитивен и пространственно сопоставим, в отличие от валового выпуска, который одновременно зависит от площади и продуктивности [6]. Для российской задачи такой выбор особенно оправдан, поскольку увеличение урожая без расширения земли не должно

интерпретироваться как пространственный сдвиг.

Совокупность рассмотренных работ приводит к иной постановке вопроса, чем простое выявление направления движения агроклиматических зон. Исследовать следует не то, перемещается ли сельское хозяйство на север вообще, а то, какие культуры, на каких территориях и при каких экономических условиях превращают новую климатическую возможность в устойчивую производственную специализацию. Именно в этом месте соединяются физико-географическая динамика, экономика землепользования и территориальная организация аграрного производства.

Методы исследования. Основу количественного анализа составляют статистические сведения о посевных площадях, урожайности и валовом сборе основных товарных культур, приведённые по регионам юга Европейской России и Центрального Черноземья. Для подсолнечника и сахарной свёклы используется сравнительный период 2005–2024 гг.; для сои — детализированные показатели 2007–2023 гг. с отдельным привлечением сведений за 2024 год. Дополнительные материалы об агроклиматических условиях, рыночных факторах и развитии переработки используются для содержательной интерпретации изменений территориальной специализации. Валовой сбор определяется через произведение убранной площади и урожайности, рассчитываемой на один гектар убранной площади. Посевная площадь учитывается отдельно как характеристика территориального размещения культуры.

Таблица 1 — Информационная база и аналитическое назначение показателей

Блок данных	Основные показатели	Пространственный уровень	Назначение в исследовании
Росстат	посевная площадь, валовой сбор, урожайность	субъект РФ	выявление долговременного перераспределения производства
Росгидромет и современные агроклиматические исследования	сумма активных температур, продолжительность вегетации, осадки, ГТК, засушливость, температурные экстремумы	регион / агроклиматическая зона	оценка изменения природных ограничений
Landsat, Sentinel-1, Sentinel-2	пахотные земли, устойчивость использования, специфические классы при наличии обучающей выборки	поле / пиксель / муниципальная территория	разграничение устойчивого землепользования, залежи и повторного освоения
Рыночные и отраслевые материалы	изменение спроса, экспорт, развитие переработки	РФ / регион	объяснение хозяйственного выбора культуры
Данные о технологиях	орошение, сортовой состав, интенсивность земледелия	регион / хозяйство	отделение климатического воздействия от технологической адаптации

Источник: разработано автором по [1–17].

Агроклиматический блок нельзя сводить к средней годовой температуре. Для растениеводства важнее тепло, накопленное в период биологически активных температур, продолжительность безморозного и вегетационного периодов, количество осадков в критические фазы развития, гидротермический коэффициент, число эпизодов засухи и воздействие экстремальной жары. Доклад Росгидромета за 2025 г. продолжает государственный ряд мониторинга климатических аномалий и содержит отдельный анализ агроклиматических условий [10]. Эти показатели позволяют проверить, улучшилась ли именно сельскохозяйственная температурная пригодность территории.

Первое аналитическое разграничение касается площади и продуктивности.

Валовой сбор культуры Q определяется произведением посевной либо убранной площади A на урожайность Y. Для двух моментов времени изменение выпуска представляется как

$$\Delta Q = Y_0 \Delta A + A_0 \Delta Y + \Delta A \Delta Y \quad (1)$$

Первое слагаемое характеризует эффект изменения земельной площади при исходной урожайности; второе отражает изменение продуктивности на исходной площади; третье показывает совместное действие обоих процессов. Такая запись не требует причинного толкования и вместе с тем не позволяет ошибочно объявить любой прирост валового сбора территориальным расширением производства.

Для анализа долговременного перераспределения земель применим пространственный вариант метода shift-share. В качестве базового показателя выступает площадь конкретной культуры. Изменение площади региона сопоставляется с общероссийской динамикой и динамикой соседних территорий, после чего можно отделить общий отраслевой рост от локального структурного преимущества. Современный пример применения пространственного shift-share к сельскохозяйственным землям показывает, что именно площадь наиболее удобна для такого разложения [6].

Дальнейшее объяснение предполагает факторную модель, где зависимой переменной выступает изменение площади культуры либо её доли в региональной структуре посевов:

$$\Delta lnA_{i,c,t} = \beta_1 SAT_{i,t} + \beta_2 HTC_{i,t} + \beta_3 Drought_{i,t} + \beta_4 lnP_{c,t} + \beta_5 Proc_{i,c,t} + \beta_6 Acc_i + \beta_7 Irr_{i,t} + \mu_i + \lambda_t + \varepsilon_{i,c,t} \quad (2)$$

где SAT характеризует теплообеспеченность; HTC — гидротермический режим; Drought — повторяемость засушливых условий; P — ценовую конъюнктуру; Proc — наличие и мощность переработки; Acc — транспортную доступность; Irr — развитие орошения; μ_i и λ_t отвечают за устойчивые региональные особенности и общие годовые воздействия. В настоящей работе эта спецификация задаёт рамку интерпретации и препятствует сведению

обнаруженного сдвига к одной причине. Там, где сопоставимого открытого ряда по перерабатывающим мощностям нет, его отсутствие прямо учитывается как ограничение.

При анализе данных дистанционного зондирования применяется такой же осторожный подход. Многолетние Landsat-ряды пригодны для фиксации устойчивого использования пахотных земель, их выбытия и повторного освоения [4]. При необходимости различать конкретные культуры оптические снимки дополняются сезонной спектральной динамикой и радиолокационными данными Sentinel-1. Результат классификации должен сопровождаться матрицей ошибок, общей точностью, точностью пользователя и точностью производителя. Без этой процедуры пиксельная карта не рассматривается как достаточное доказательство изменения специализации.

Логика исследования представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 — Схема факторного разложения пространственной трансформации товарного растениеводства (источник: разработано автором)

Такая последовательность позволяет разграничить наблюдаемый факт и его причинное объяснение. Повышение температуры отражает изменение природного фона, а расширение посевной площади — хозяйственную реакцию.

Результаты исследования и их обсуждение. Наиболее ясно

пространственная перестройка проявляется в соеводстве. В 2007 г. посевная площадь сои в России составляла 777,6 тыс. га, в 2023 г. — 3667,0 тыс. га. Но важен не только почти пятикратный общероссийский прирост. Изменилось соотношение территорий. В Курской области площадь выросла с 0,7 до 345,8 тыс. га, в Воронежской — с 5,5 до 214,8 тыс. га, в Тамбовской — с 0,3 до 204,6 тыс. га, в Липецкой — с 0,7 до 151,6 тыс. га. Белгородская область, где в 2007 г. уже имелось 30,2 тыс. га сои, к 2023 г. достигла 284,8 тыс. га. Между тем Краснодарский край увеличил площадь значительно умереннее — со 145,6 до 172,1 тыс. га [3].

Таблица 2 — Перераспределение посевной площади сои между регионами, 2007–2023 гг.

Регион	2007 г., тыс. га	2023 г., тыс. га	Доля в РФ в 2007 г., %	Доля в РФ в 2023 г., %	Характер изменения
Курская область	0,7	345,8	0,09	9,43	формирование одного из крупнейших новых ядер
Белгородская область	30,2	284,8	3,88	7,77	закрепление крупной специализации
Воронежская область	5,5	214,8	0,71	5,86	быстрое расширение
Тамбовская область	0,3	204,6	0,04	5,58	переход от практически отсутствующего производства к крупному
Липецкая область	0,7	151,6	0,09	4,13	устойчивое расширение
Краснодарский край	145,6	172,1	18,72	4,69	небольшой абсолютный рост при резком снижении относительной доли
Российская Федерация	777,6	3667,0	100,0	100,0	общенациональная экспансия культуры

Источник: рассчитано автором по данным М. О. Синеговского [3].

Особенно показательна совокупная динамика пяти областей Центрально-Чернозёмного экономического района. Их площадь сои выросла с 37,4 тыс. га в 2007 г. до 1201,6 тыс. га в 2023 г.; доля в российской площади культуры поднялась примерно с 4,8 до 32,8 %. Это уже смена положения макрорегиона в территориальном разделении труда. Центральное Черноземье превратилось в одно из основных звеньев российского соевого производства. В 2023 г.

Центральный федеральный округ одновременно вышел на первое место по валовому сбору, получив около 3 млн т сои.

При этом сводить полученный результат к потеплению было бы неправильно. Климатическая динамика уменьшила риск недобора тепла и расширила выбор скороспелых сортов, что особенно ясно видно по исследованиям Центрального Нечерноземья [2, 9]. Однако устойчивое увеличение площади в черноземных областях совпало с высокой аграрной освоенностью, развитой товарной инфраструктурой и возможностью включить сою в интенсивные севообороты. Синеговский отмечает также влияние спроса и изменения рыночных стимулов; продуктивность культуры в центральных областях росла быстрее, чем в ряде её исторических дальневосточных районов [3]. Климат в данном случае создал дополнительные возможности, однако закрепление новой специализации определяется хозяйственными условиями.

В 2024 году в рассматриваемом статистическом ряду посевная площадь сои составляет 4,327 млн га, валовой сбор — 7,04 млн т, урожайность — 16,7 ц/га. При этом прямое умножение посевной площади на указанную урожайность даёт 7,226 млн т, что отличается от приведённого валового сбора. Расхождение возникает вследствие использования разных площадных оснований: посевная площадь не тождественна площади, с которой фактически убран урожай. Если урожайность 16,7 ц/га и сбор 7,04 млн т относятся к одному сопоставимому ряду, расчётная убранная площадь составляет приблизительно 4,216 млн га.

Ещё выразительнее тот же механизм проявился у рапса. В 2024 г. площадь озимого и ярового рапса увеличилась почти на 30 %, до 2,7405 млн га. Валовой сбор вырос на 10,9 %, до 4,6602 млн т, но средняя урожайность снизилась на 13,9 %. Если анализировать только валовой сбор, масштаб земельного перераспределения оказывается существенно недооценён. Для экономической географии именно расширение площади свидетельствует о том, что хозяйства изменили структуру использования пашни.

Таблица 3 — Различие площадной и урожайностной составляющих роста масличных культур в России в 2024 г.

Культура	Изменение площади к 2023 г.	Изменение средней урожайности	Изменение валового сбора	Основная интерпретация
Соя	+18,0 %	примерно −13 %	+3,1 %	рост производства поддержан главным образом расширением площади
Рапс	+29,8 %	−13,9 %	+10,9 %	земельная экспансия значительно сильнее прироста выпуска

Источник: рассчитано и обобщено автором по данным ФГБУ «Центр Агроаналитики» и отраслевой статистики [15, 16].

Рапс вместе с тем не даёт основания говорить о простом продвижении от Юга к Черноземью. Его посевы растут в нескольких направлениях, включая Центральную Россию, Сибирь и другие районы. География культуры оказывается более рассредоточенной, чем у сахарной свёклы, а решение о расширении площади сильнее реагирует на сравнительную доходность и возможности переработки маслосемян. Уже в 2025 г. аналитические данные фиксировали сохранение масштабной площади рапса, а в 2026 г. отраслевые оценки вновь указывали на дальнейшее расширение. Это скорее расширение посевов рапса в нескольких территориальных центрах, чем единонаправленное смещение зоны его выращивания.

У подсолнечника картина отличается ещё сильнее. Между 2005 и 2024 гг. площадь культуры в Ростовской области сократилась примерно с 1,194 млн до 954,9 тыс. га, то есть приблизительно на 20 %. В Воронежской области она выросла с 431,9 до 535,7 тыс. га, или на 24 %, а в Тамбовской — с 223,7 до 363,5 тыс. га, то есть на 62,5 %. С одной стороны, это действительно указывает на усиление роли более северных чернозёмных территорий. С другой — Ростовская область в 2024 г. всё ещё входила в тройку крупнейших регионов России по площади подсолнечника. Южное ядро не исчезло и не было механически перенесено севернее. Оно стало частью более широкой и менее концентрированной пространственной системы.

Таблица 4 — Изменение посевных площадей отдельных культур в регионах Юга и Черноземья, 2005–2024 гг.

Культура и регион	2005 г., тыс. га	2024 г., тыс. га	Изменение, %	Пространственный смысл
Подсолнечник, Ростовская область	1194,2	954,9	−20,0	сохранение крупного южного ядра при уменьшении площади относительно начала периода
Подсолнечник, Воронежская область	431,9	535,7	+24,0	усиление позиции Центрального Черноземья
Подсолнечник, Тамбовская область	223,7	363,5	+62,5	значительное расширение в более северной части чернозёмной зоны
Сахарная свёкла, Липецкая область	46,3	114,8	+147,9	усиление специализированного свеклосахарного ядра
Сахарная свёкла, Тамбовская область	61,1	116,7	+91,0	длительное расширение при сохранении перерабатывающей привязки
Сахарная свёкла, Воронежская область	110,1	129,8	+17,9	умеренное расширение внутри традиционного пояса

Источник: рассчитано автором по длинным региональным рядам Росстата [1].

Динамика подсолнечника также свидетельствует о существенном влиянии рыночного спроса. В 2024 г. Россия поставила на зарубежные рынки более 5,7 млн т подсолнечного масла; физический экспорт увеличился примерно на 31 % и впервые превысил 5 млн т за год. Такой спрос поддерживает экономическую привлекательность выращивания подсолнечника не только в традиционных районах специализации. Поэтому климатическое расширение возможного ареала совпадает с устойчивым экономическим стимулом к выращиванию масличных. Если рассматривать лишь погодные условия, этот механизм останется за пределами объяснения.

Сахарная свёкла образует иную территориальную систему. Её сырьё связано с сезонной переработкой и крупнотоннажными перевозками, вследствие чего пространственная близость к сахарным заводам существенно ограничивает мобильность производства. За 2005–2024 гг. площадь свёклы в Липецкой области выросла почти в 2,5 раза, в Тамбовской — почти вдвое, тогда как

Воронежская область увеличила площадь заметно меньше. Наблюдается не простая линия перемещения к северу, а перераспределение внутри уже сформированного свеклосахарного пояса. Преимущество получают территории, где агроклиматическая пригодность сочетается с доступностью переработки и хранения, развитой транспортной инфраструктурой и организационными возможностями крупных сельхозпроизводителей.

Подобная зависимость объясняет, почему термин «агропромышленный кластер» требует осторожности. Крупная посевная площадь сахарной свёклы либо сои не доказывает кластерную организацию производства. Исследование деятельности агрохолдингов в российском регионе показывает, что для анализа их территориального воздействия приходится привлекать данные о компаниях, производственных объектах и фактических хозяйственных связях наряду с официальной статистикой [5]. В рассматриваемом массиве таких унифицированных данных по всей совокупности южных и чернозёмных регионов нет. Поэтому выявленные территории обозначаются как ядра товарной специализации и пространственной концентрации земледелия. Это более узкий термин, но он соответствует имеющейся доказательной базе.

Долговременные изменения площади нельзя интерпретировать и без учёта судьбы самой пашни. Современное картографическое исследование российских земель показало, что история сельскохозяйственного использования с 1985 по 2025 г. включает массовое выбытие низкопродуктивных участков и последующее возвращение части земель в оборот [4]. Для Центрального Черноземья этот процесс менее выражен, чем для зон с низким естественным плодородием, но он всё же влияет на структуру доступных площадей. Работа Н. В. Яковенко с соавторами, посвящённая Центрально-Чернозёмному региону, также фиксирует сложную перестройку землепользования, которую нельзя свести к изменению одной культуры [14].

Именно здесь дистанционные данные становятся особенно ценными. Они позволяют увидеть, расширилась ли культура внутри непрерывно используемой

пашни или хозяйства вернули в обработку участок, ранее выведенный из оборота. Однако выводы по отдельным культурам должны опираться на сезонную сигнатуру и проверенную классификацию. Российские исследования 2024–2025 гг. показывают, что сочетание многолетних рядов и алгоритмов классификации даёт приемлемую точность, но ошибка различения классов остаётся измеряемой величиной, а не технической мелочью [7, 8].

Агроклиматическая составляющая пространственной перестройки проявляется неодинаково по культурам. Для сои рост суммы активных температур имеет очевидное значение, поскольку культура чувствительна к продолжительности тёплого периода. В Нечерноземье расширение тепловых ресурсов уже позволило использовать более широкий набор сортов [2, 9]. Подсолнечник также выигрывает от увеличения продолжительности вегетации, но в южной части его ареала возрастает риск дефицита влаги и экстремальной жары. Для сахарной свёклы сочетание тепла и влаги важнее простого повышения температуры. Рапс, особенно при разделении озимой и яровой форм, реагирует на климатический режим иначе. Следовательно, единый показатель «потепление» неизбежно скрывает разнонаправленные биологические реакции.

Влагообеспеченность становится принципиальным ограничителем там, где тепло перестало быть главным дефицитом. Гуреева фиксирует одновременное увеличение суммы температур и снижение ГТК в Нечерноземье [2]. Исследование сои при орошении в Саратовской области показывает, что в засушливых условиях технологическое управление водой способно существенно изменить устойчивость культуры [13]. Поэтому пространственная экспансия может идти двумя путями: хозяйство либо перемещает культуру в район с более подходящим естественным балансом тепла и влаги, либо сохраняет/расширяет производство в более сухой зоне, компенсируя ограничение технологиями. В обоих случаях на карте фиксируется наличие посевов, однако причины их размещения принципиально различны.

Влияние технологий видно и по урожайности сои. В 2023 г., по данным М.

О. Синеговского, средняя урожайность в Белгородской области достигала 2,55 т/га, в Курской — 2,45, в Липецкой — 2,34 т/га, тогда как в Амурской области она составляла 1,58, в Приморском крае — 1,18 т/га [3]. Это различие нельзя объяснить широтой или только суммой температур. Речь идёт о сочетании сортов, структуры хозяйств, уровня интенсивности и агроклиматических условий. Центральное Черноземье оказалось территорией, где культура встроилась в высокоинтенсивную систему производства.

Сводное сопоставление позволяет оценить степень подтверждения исходной гипотезы по каждой культуре.

Таблица 5 — Факторная интерпретация пространственной трансформации исследуемых культур

Культура	Агроклиматическое расширение возможностей	Рыночный фактор	Значение переработки и логистики	Роль технологии	Характер пространственного сдвига
Соя	высокое	высокое	высокое	высокое	наиболее выраженное усиление Центрального Черноземья
Рапс	среднее–высокое	высокое	высокое	среднее–высокое	многоцентровое расширение, не сводимое к одному направлению
Подсолнечник	среднее	высокое	высокое	высокое	диффузия при сохранении мощного южного ядра
Сахарная свёкла	среднее	среднее–высокое	очень высокое	высокое	перестройка внутри специализированного производственно-перерабатывающего пояса

Источник: авторское обобщение результатов [1–17].

Пространственное расширение посевов отдельных товарных культур происходит под совместным воздействием агроклиматических, рыночных и технологических факторов. Изменение теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода может расширять потенциальный ареал выращивания культуры, однако фактический переход к устойчивой специализации зависит от уровня урожайности, наличия переработки, транспортной доступности, экономической привлекательности и применяемой агротехники. Представленные статистические данные показывают перераспределение посевных площадей между регионами.

Соя действительно демонстрирует крупный сдвиг в сторону центрально-чернозёмных территорий. Рапс быстро расширяется, но его движение пространственно шире. Подсолнечник сохраняет мощные позиции на Юге, одновременно увеличивая присутствие в ряде чернозёмных областей. Посевы сахарной свёклы перераспределяются преимущественно внутри зон, где переработка сырья экономически доступна. Поэтому понятие «северо-восточного сдвига» имеет смысл лишь как одна из возможных составляющих общей трансформации.

Эта особенность согласуется с более широкими оценками последствий климатического изменения для земледелия. Современные глобальные модели действительно предполагают рост потенциальной пригодности части средних и высоких широт для большего числа культур [11]. Даже на ещё более высоких широтах, где потепление снимает температурный барьер, дальнейшее продвижение сельского хозяйства ограничивают свойства земель и мерзлотные процессы [18]. Иными словами, климатическая граница почти нигде не совпадает с фактической хозяйственной границей: между ними располагаются почвенные, инфраструктурные, институциональные и экономические фильтры.

Для Юга Европейской России это положение приобретает дополнительный смысл. Потепление не обязательно выталкивает производство из южных регионов. При наличии орошения, засухоустойчивых сортов, развитой переработки и хорошей логистики хозяйства могут удерживать высокотоварную специализацию даже при ухудшении естественной влагообеспеченности. Южные регионы утрачивают прежнюю исключительность как территории, где условия теплообеспеченности и продолжительности вегетационного периода для ряда теплолюбивых культур долгое время не имели сопоставимых альтернатив севернее.

В Черноземье происходит обратный процесс. Снятие части тепловых ограничений дополняет исходные преимущества высокоплодородных земель и развитого товарного сельского хозяйства. Там, где рядом имеются

переработчики и сложившаяся аграрная инфраструктура, новая культура получает возможность быстро занять значительную площадь. Поэтому рост сои в Курской, Белгородской, Воронежской, Тамбовской и Липецкой областях следует рассматривать не как механическую миграцию южной культуры, а как изменение специализации высокоинтенсивного макрорегиона.

Показательно и то, что повышение региональной роли не обязательно означает непрерывный рост каждого года. Посевные площади реагируют на цены, севооборот, погоду предыдущего сезона и производственные ограничения. Устойчивый пространственный сдвиг обнаруживается в изменении многолетнего среднего уровня и относительного положения территории. По этой причине интервалы 15–20 лет намного информативнее сравнения двух соседних сезонов.

Результаты имеют прикладное значение для территориальной аграрной политики. Пространственное планирование не должно исходить из предположения, что будущая специализация автоматически последует за движением климатических изотерм. Для сои перспективные зоны должны оцениваться одновременно по тепло- и влагообеспеченности, сортовому ресурсу, доступу к переработке и логистике. В рапсоводстве существенна возможность быстрой реакции на рыночный спрос без чрезмерного нарушения севооборота. Для подсолнечника важным становится управление риском засушливости в старых южных районах при одновременном контроле агроэкологических последствий расширения культуры. Свеклосахарный комплекс требует согласования посевной зоны с размещением перерабатывающих мощностей, поскольку территориальный разрыв между сырьём и заводом быстро увеличивает издержки.

Наконец, пространственная концентрация нуждается в самостоятельной оценке устойчивости. Рост одной прибыльной культуры может повысить специализацию региона, но чрезмерная доля этой культуры создаёт ограничения для севооборота, увеличивает фитосанитарные риски и усиливает зависимость

хозяйств от одного сегмента рынка. Современные исследования Центрального Черноземья уже обращают внимание на необходимость рассматривать землепользование одновременно в экономическом и экологическом измерениях [14]. Поэтому территориальная адаптация сельского хозяйства к изменяющемуся климату не сводится к максимальному расширению наиболее рентабельных культур; она предполагает согласование производственной специализации с ресурсными пределами агроландшафта.

Выводы. Проведённый анализ показывает, что пространственная трансформация товарного растениеводства Юга Европейской России и Центрального Черноземья носит выраженно дифференцированный характер. Гипотеза о едином северном либо северо-восточном перемещении производства подтверждается лишь частично. Повышение теплообеспеченности действительно изменило исходную агроклиматическую конфигурацию: территории, где ранее недостаток суммы активных температур ограничивал выращивание отдельных теплолюбивых культур, получили более широкие возможности.

Самый убедительный пример крупного пространственного сдвига даёт соя. В 2007–2023 гг. пять областей Центрально-Черноземного экономического района увеличили совокупную площадь культуры с 37,4 до 1201,6 тыс. га. Их доля в общероссийских посевах поднялась приблизительно с 4,8 до 32,8 %. Одновременно доля Краснодарского края уменьшилась с 18,7 до 4,7 %, несмотря на небольшой абсолютный рост площади. Такая динамика означает изменение территориального разделения труда: Центральное Черноземье стало одним из главных российских районов соеводства.

Причины этого сдвига выходят за рамки климатической составляющей. Рост суммы активных температур облегчил выращивание сои в более высоких широтах, но снижение гидротермического коэффициента ограничивает эффект потепления. Важную роль сыграли плодородные почвы, интенсивность сельского хозяйства, сорта, технологии, спрос на белковое и масличное сырьё,

развитие переработки и способность крупных производителей быстро перестраивать структуру посевов. Тем самым климатическая возможность превращается в устойчивую производственную специализацию лишь при благоприятном сочетании экономических и технологических условий.

Рапс подтверждает необходимость отделять площадь от урожайности. В 2024 г. его российские посевы увеличились почти на 30 %, тогда как средняя урожайность снизилась на 13,9 %. Валовой сбор вырос значительно слабее площади — на 10,9 %. Сходная, хотя менее контрастная, ситуация сложилась с соей. Пространственное расширение в обоих случаях было сильнее, чем можно было бы заключить по одному валовому сбору. Поэтому при географическом анализе землепользования именно площадь должна выступать основным индикатором территориального перераспределения, тогда как урожайность характеризует интенсивность использования этой площади.

В Ростовской области площадь подсолнечника в 2024 г. оставалась одной из крупнейших в стране, хотя была ниже уровня 2005 г. Одновременно Воронежская и Тамбовская области заметно расширили посевы. Корректнее говорить о снижении относительной исключительности Юга и о формировании более широкого пояса товарного производства, чем о переносе прежнего ядра на север. Сильный экспортный спрос на подсолнечное масло дополнительно поддерживает этот процесс и делает рыночный фактор сопоставимым по значению с агроклиматическим.

Сахарная свёкла показывает ещё один тип пространственной перестройки. Значительный рост посевов в Липецкой и Тамбовской областях не образует простой широтной последовательности. География свекловодства связана с размещением сахарных заводов, транспортной доступностью и способностью территории поддерживать устойчивую сырьевую зону. Поэтому в данном случае хозяйственная инфраструктура жёстче ограничивает пространственный выбор, чем у относительно транспортабельных маслосемян.

Результаты не дают достаточного основания называть выявленные

концентрации агропромышленными кластерами. Для такого вывода необходимы пространственно согласованные сведения о предприятиях, мощностях переработки, хранении, логистических потоках, корпоративных связях и фактическом взаимодействии участников. Использование этого термина только на основании значительной площади посевов выходило бы за пределы того, что позволяют утверждать полученные данные. В рамках данного исследования обоснованно говорить о ядрах товарной специализации и пространственных концентрациях интенсивного земледелия.

Методически существенным результатом выступает разграничение трёх уровней изменения. Первый связан с агроклиматической пригодностью территории и задаёт допустимый набор культур. Второй отражает перераспределение земли между культурами и регионами под влиянием экономического выбора. Третий определяется урожайностью, которую формируют погода конкретного года, сорт, технология, удобрения и орошение. Смешение этих уровней ведёт к завышенной роли климата в объяснении географии сельского хозяйства.

Дистанционное зондирование дополняет статистический подход, прежде всего при анализе устойчивого использования пашни и повторного освоения земель. Вместе с тем стандартный Land Cover не должен использоваться как прямое доказательство изменения площади конкретной культуры. Для этого требуются классификация, сезонные ряды Sentinel/Landsat либо Sentinel-1 и количественная проверка точности. Такая постановка особенно важна при изучении постсоветских аграрных территорий, где возвращение залежных земель в оборот может ошибочно приниматься за простую замену культур.

В практическом отношении полученные результаты требуют перехода от универсальных представлений о «сдвиге земледелия на север» к дифференцированному территориальному прогнозированию. Для каждой культуры необходимо отдельно оценивать изменение тепловых и водных ресурсов, устойчивость почв, допустимую структуру севооборотов,

транспортное положение, переработку и потенциальную рентабельность. Только такая система позволяет определить, где климатическое изменение действительно создаёт новое конкурентное преимущество, а где оно сопровождается усилением засушливости и требует дополнительных затрат на адаптацию.

Тем самым пространственная реорганизация растениеводства предстает не как однонаправленное следствие глобального потепления, а как результат взаимодействия природных условий с рынком и уже сложившейся хозяйственной географией. Климат изменяет набор возможных вариантов размещения; хозяйства, инфраструктура и экономические связи определяют, какие из них превращаются в устойчивую специализацию территории.

Список литературы

1. Федеральная служба государственной статистики. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2025. М.: Росстат, 2025.
2. Gureeva E. V. Changes in regional climatic characteristics in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation and their impact on soybean yields // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 510. Art. 01016. DOI: 10.1051/e3sconf/202451001016.
3. Sinegovsky M. O. Soybean cultivation in Russia under modern conditions // Vestnik of the Russian Agricultural Science. 2024. No. 5. P. 11–16. DOI: 10.31857/S2500208224050037.
4. Rukhovich D. I., Koroleva P. V., Shapovalov D. A., Komissarov M. A., Pham T. G. Transformation of Arable Lands in Russia over Last Half Century—Analysis Based on Detailed Mapping and Retrospective Monitoring of Soil–Land Cover and Decipherment of Big Remote Sensing Data // Sustainability. 2025. Vol. 17. No. 13. Art. 6203. DOI: 10.3390/su17136203.
5. Морачевская К. А., Лыжина Е. А., Себенцов А. Б., Карпенко М. С. Адаптация территориальной организации сельского хозяйства периферийного региона к деятельности агрохолдингов // Балтийский регион. 2024. Т. 16, № 4. С.

121–144. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-4-6.

6. Galeana-Pizaña J. M., Cruz-Bello G. M., Jiménez-Ortega A. D., Mokondoko P. Spatial interdependencies and agricultural land-use transitions in Mexico: a shift-share decomposition (2003–2023) // The Annals of Regional Science. 2026. Vol. 75. Art. 44. DOI: 10.1007/s00168-026-01482-x.

7. Dubrovin K., Verkhoturov A., Stepanov A., Aseeva T. Multi-Year Cropland Mapping Based on Remote Sensing Data: A Case Study for the Khabarovsk Territory, Russia // Remote Sensing. 2024. Vol. 16. No. 9. Art. 1633. DOI: 10.3390/rs16091633.

8. Abys C., Skakun S. V., Shumilo L. In-season winter cropland mapping with Sentinel-1 // Science of Remote Sensing. 2025. Vol. 12. Art. 100272. DOI: 10.1016/j.srs.2025.100272.

9. Белышкина М. Е. Влияние условий влагообеспеченности вегетационного периода на продуктивность сортов сои различного эколого-географического происхождения в условиях Центрального Нечерноземья // Природообустройство. 2024. № 3. С. 21–30. DOI: 10.26897/1997-6011-2024-3-21-30.

10. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2025 год. М., 2026. 129 с. ISBN 978-5-906099-58-7.

11. Heikonen S., Heino M., Jalava M., Siebert S., Viviroli D., Kummu M. Climate change threatens crop diversity at low latitudes // Nature Food. 2025. Vol. 6. P. 331–342. DOI: 10.1038/s43016-025-01135-w.

12. Исмагилов К. Р., Исмагилов Р. Р., Русаков И. А. Проявление глобального изменения агроклиматических ресурсов на территории Республики Башкортостан // Успехи современного естествознания. 2024. № 4. С. 85–91. DOI: 10.17513/use.38253.

13. Загоруйко М. Г., Белышкина М. Е., Садаев М. С. Семеноводство сои на орошении в условиях Левобережья Саратовской области // Природообустройство. 2024. № 2. С. 28–34. DOI: 10.26897/1997-6011-2024-2-28-

34.

14. Яковенко Н. В., Колотушкин А. А., Комов И. В. Системный анализ модели землепользования Центрально-Черноземного региона: структурные трансформации, экологические риски и перспективы устойчивого развития // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. 2025. Т. 13, № 4. С. 157–176. DOI: 10.34220/2308-8877-2025-13-4-157-176.

15. ФГБУ «Центр Агроаналитики». Дайджест «Масличные»: в России в 2024 году собрали рекордный урожай сои и рапса. 2025.

16. Масложировой Союз России. В 2024 году российский экспорт подсолнечного масла обновил рекорд. 2025.

17. Журавлева Л. А., Алдибаб А., Грепчук Ю. Н. Влияние пространственной неоднородности свойств сельскохозяйственных полей на урожайность // Аграрный научный журнал. 2024. № 7. С. 99–104. DOI: 10.28983/asj.y2024i7pp99-104.

18. Зубарев Н. Ю., Глезман Л. В., Федосеева С. С., Зубарев Ю. Н. Устойчивое развитие регионов-лидеров сельскохозяйственного производства // Аграрный вестник Урала. 2025. Т. 25, № 7. С. 1117–1128. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-07-1117-1128.

19. Федеральная служба государственной статистики. Сельское хозяйство в России. 2025. М.: Росстат, 2025.

References

1. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Regiony` Rossii. Social`no-e`konomicheskie pokazateli. 2025. M.: Rosstat, 2025.

2. Gureeva E. V. Changes in regional climatic characteristics in the Non-Chernozem zone of the Russian Federation and their impact on soybean yields // E3S Web of Conferences. 2024. Vol. 510. Art. 01016. DOI: 10.1051/e3sconf/202451001016.

3. Sinegovsky M. O. Soybean cultivation in Russia under modern conditions // Vestnik of the Russian Agricultural Science. 2024. No. 5. P. 11–16. DOI: 10.31857/S2500208224050037.

4. Rukhovich D. I., Koroleva P. V., Shapovalov D. A., Komissarov M. A., Pham T. G. Transformation of Arable Lands in Russia over Last Half Century—Analysis Based on Detailed Mapping and Retrospective Monitoring of Soil–Land Cover and Decipherment of Big Remote Sensing Data // Sustainability. 2025. Vol. 17. No. 13. Art. 6203. DOI: 10.3390/su17136203.

5. Morachevskaya K. A., Ly`zhina E. A., Sebenczov A. B., Karpenko M. S. Adaptaciya territorial`noj organizacii sel`skogo xozyajstva periferijnogo regiona k deyatel`nosti agroxoldingov // Baltijskij region. 2024. T. 16, № 4. S. 121–144. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-4-6.

6. Galeana-Pizaña J. M., Cruz-Bello G. M., Jiménez-Ortega A. D., Mokondoko P. Spatial interdependencies and agricultural land-use transitions in Mexico: a shift-share decomposition (2003–2023) // The Annals of Regional Science. 2026. Vol. 75. Art. 44. DOI: 10.1007/s00168-026-01482-x.

7. Dubrovin K., Verkhoturov A., Stepanov A., Aseeva T. Multi-Year Cropland Mapping Based on Remote Sensing Data: A Case Study for the Khabarovsk Territory, Russia // Remote Sensing. 2024. Vol. 16. No. 9. Art. 1633. DOI: 10.3390/rs16091633.

8. Abys C., Skakun S. V., Shumilo L. In-season winter cropland mapping with Sentinel-1 // Science of Remote Sensing. 2025. Vol. 12. Art. 100272. DOI: 10.1016/j.srs.2025.100272.

9. Bely`shkina M. E. Vliyanie uslovij vlagoobespechennosti vegetacionnogo perioda na produktivnost` sortov soi razlichnogo e`kologo-geograficheskogo proisxozhdeniya v usloviyax Central`nogo Nechernozem`ya // Prirodoobustrojstvo. 2024. № 3. S. 21–30. DOI: 10.26897/1997-6011-2024-3-21-30.

10. Federal`naya sluzhba po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushhej sredy`. Doklad ob osobennostyax klimata na territorii Rossijskoj Federacii za 2025 god. M., 2026. 129 s. ISBN 978-5-906099-58-7.

11. Heikonen S., Heino M., Jalava M., Siebert S., Viviroli D., Kummu M. Climate change threatens crop diversity at low latitudes // Nature Food. 2025. Vol. 6. P. 331–342. DOI: 10.1038/s43016-025-01135-w.

12. Ismagilov K. R., Ismagilov R. R., Rusakov I. A. Proyavlenie global`nogo izmeneniya agroklimaticheskix resursov na territorii Respubliki Bashkortostan // Uspexi sovremennogo estestvoznaniya. 2024. № 4. S. 85–91. DOI: 10.17513/use.38253.

13. Zagorujko M. G., Bely`shkina M. E., Sadaev M. S. Semenovodstvo soi na oroshenii v usloviyax Levoberezh`ya Saratovskoj oblasti // Prirodoobustrojstvo. 2024. № 2. S. 28–34. DOI: 10.26897/1997-6011-2024-2-28-34.

14. Yakovenko N. V., Kolotushkin A. A., Komov I. V. Sistemny`j analiz modeli zemlepol`zovaniya Central`no-Chernozyomnogo regiona: strukturny`e transformacii, e`kologicheskie riski i perspektivy` ustojchivogo razvitiya // Aktual`ny`e napravleniya nauchny`x issledovanij XXI veka: teoriya i praktika. 2025. T. 13, № 4. S. 157–176. DOI: 10.34220/2308-8877-2025-13-4-157-176.

15. FGBU «Centr Agroanalitiki». Dajdzhest «Maslichny`e»: v Rossii v 2024 godu sobrali rekordny`j urozhaj soi i rapsa. 2025.

16. Maslozhirovoj Soyuz Rossii. V 2024 godu rossijskij e`ksport podsolnechnogo masla obnovil rekord. 2025.

17. Zhuravleva L. A., Aldibab A., Grepchuk Yu. N. Vliyanie prostranstvennoj neodnorodnosti svojstv sel`skoxozyajstvenny`x polej na urozhajnost` // Agrarny`j nauchny`j zhurnal. 2024. № 7. S. 99–104. DOI: 10.28983/asj.y2024i7pp99-104.

18. Zubarev N. Yu., Glezman L. V., Fedoseeva S. S., Zubarev Yu. N. Ustojchivoe razvitie regionov-liderov sel`skoxozyajstvennogo proizvodstva // Agrarny`j vestnik Urala. 2025. T. 25, № 7. S. 1117–1128. DOI: 10.32417/1997-4868-2025-25-07-1117-1128.

19. Federal`naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Sel`skoe xozyajstvo v Rossii. 2025. M.: Rosstat, 2025.

Статья поступила в редакцию 27.11.2025; одобрена после рецензирования 15.01.2026; принята к публикации 30.08.2026.

The article was submitted 27.11.2025; approved after peer review 15.01.2026; accepted for publication 30.08.2026.