Научная статья
УДК 332.334
doi: 10.55186/25876740_2026_69_5_600

КАРБОНОВОЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО — КАК РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Е.В. Черкашина, А.О. Хуторова, Р.В. Жданова
Государственный университет по землеустройству, Москва, Россия

Аннотация. Все более актуальнее на современном этапе становится вопрос климатической повестки об углеродной нейтральности. Агропромышленный комплекс страны должен стать источником технологий, которые обеспечивают секвестрацию парниковых газов из атмосферы. Реализацией карбонового земледелия, включающего минимальную обработку почв, использование покровных культур, исключение чистого пара, мульчирование и компостирование поверхности поля, отказ от агрохимикатов, организация буферных зон, выбор гибридных видов растений, а также проектирование лесомелиоративных, культурно-технических и других мероприятий должно осуществляться посредством землеустройства. В статье дается понятие карбонового землеустройства, предлагается структура декарбонизации агроландшафтов в агропромышленном комплексе страны посредством землеустроительных мероприятий. Рассмотрена стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, проведен анализ и статистика показателей и факторов, влияющих на изменение климата, а также комплекс мероприятий по отраслям экономики страны, в том числе в сельском хозяйстве. Представлен анализ выбросов парниковых газов в сельскохозяйственном производстве и изменение содержания почвенного углерода в зависимости от использования различных агротехнических приемов. В статье приводится пример расчета секвестрации CO_2 и его стоимость на примере пилотного проекта внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственной организации Белгородской области. Рассмотрены отдельные составные части проекта внутрихозяйственного землеустройства с точки зрения мероприятий, направленных на секвестрацию углерода. В научном исследовании рассмотрены проблемы декарбонизации агроландшафтов и даны предложения по их решению, а именно структура декарбонизации агроландшафтов в агропромышленном комплексе страны посредством землеустроительных мероприятий, осуществляемых в порядке межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства.

***Ключевые слова*:** климатическая нейтральность, секвестрация углерода, карбоновое земледелие

Original article

CARBON–BASED LAND MANAGEMENT — HOW TO IMPLEMENT THE TASK OF DECARBONIZATION OF AGRICULTURAL LANDSCAPES

E.V. Cherkashina, R.V. Zdanova, A.O. Khutorova
State University of Land Use Planning, Moscow, Russia

Abstract. At the current stage, the issue of the climate agenda on carbon neutrality is becoming increasingly relevant. The country's agro-industrial complex should become a source of technologies that ensure the sequestration of greenhouse gases from the atmosphere. The implementation of carbon farming, which includes minimal soil tillage, the use of cover crops, the exclusion of bare fallow, mulching and composting of the field surface, the rejection of agrochemicals, the organization of buffer zones, the selection of hybrid plant species, as well as the design of forestry, cultural, technical, and other measures, should be carried out through land management. The article provides a definition of carbon land management and proposes a structure for the decarbonization of agricultural landscapes in the country's agro-industrial complex through land management measures. The article discusses the strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050, analyzes and statistics indicators and factors affecting climate change, and presents a set of measures for the country's economic sectors, including agriculture. The article also analyzes greenhouse gas emissions in agricultural production and the changes in soil carbon content depending on the use of various agricultural practices. The article provides an example of calculating CO2 sequestration and its cost using a pilot project of intra-farm land management in an agricultural organization in the Belgorod region. The article examines the individual components of the intra-farm land management project from the perspective of carbon sequestration measures. The scientific study addresses the challenges of decarbonization in agricultural landscapes and provides suggestions for their resolution, including the structure of decarbonization in agricultural landscapes within the country's agro-industrial complex through inter-farm and intra-farm land management.

Keywords: climate neutrality, carbon sequestration, carbon farming

Круговорот углерода в природе представляет собой переход молекул углерода из одной формы в другую. Флора планеты получает из атмосферы углерод, который участвует в процессе фотосинтеза, преобразует CO_2 в органический углерод, что способствует росту и развитию растений в результате жизненного цикла которых он накапливается в почве, тем самым производя значительное количестве почвенного органического углерода [4].

В следствие комплекса естественных и антропогенных причин, развития промышленности, сельского хозяйства произошло резкое повышение концентрации CO_2 и других газов, что способствует созданию парникового эффекта у поверхности планеты и происходит ее нагревание (рис. 1). По данным Всемирной метеорологической организации, период 2015-2020 гг. был самым теплым шестилетием, а 2011-2020 гг. — самым теплым десятилетием за всю историю наблюдений. Современная средняя глобальная температура приземного воздуха составила примерно 14,9 °С, что на 1,2 °С выше [7].

На территории России каждое десятилетие с 1980 по 2020 гг. «теплее» предыдущего, а из 10 самых теплых лет 9 наблюдались в XXI веке (рис. 2) [7].

Необходимость учета изменений климата является важным условием в качестве одного из ключевых долговременных факторов безопасности Российской Федерации и выдвигают данную проблему в число приоритетов политики страны. Институт глобального климата и экологии проанализировал совокупные выбросы в России за период 2005-2019 гг. (рис. 3)

Правительство Российской Федерации в 2021 году во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 4 ноября 2020 г.

© Черкашина Е.В., Хуторова А.О., Жданова Р.В., 2026

№ 666 «О сокращении выбросов парниковых газов» утвердило Стратегию социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года. Декарбонизация экономики и стремление к углеродной нейтральности — одна из целей России до 2050 года (рис. 4) [8].

Стратегия включает комплекс мероприятий по отраслям экономики страны, в том числе в сельском хозяйстве. В агропромышленном комплексе предполагается внедрение принципов точного земледелия, соблюдение норм и сроков внесения удобрений и агрохимикатов, использование технологий повышения урожайности в растениеводстве и продуктивности в животноводстве и др. Также необходимо обеспечить накопление углерода в почвах сенокосов, пастбищ и залежей [8].

По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), 24% выбросов CO_2 идет от сельскохозяйственной деятельности (рис. 5).

Следует отметить, что агропромышленный комплекс, в отличие от ранее бытуемого мнения о необходимости адаптации его к меняющемуся климату, может стать сам источником технологий, которые обеспечивают секвестрацию парниковых газов из атмосферы. Одно из таких мероприятий — развитие карбонового земледелия, как способа по удалению лишнего углерода из атмосферы, сохранения его в почве, где он будет способствовать росту и развитию растений.

Карбоновое земледелие включает такие мероприятия как: минимальная обработка (с наименьшим нарушением) почвы (no-till); введение севооборотов с покровными культурами, с исключением чистого пара; использование в севооборотах культур, дающих много пожнивных остатков (например, кукуруза, сорго, пшеница); мульчирование, компостирование; борьба с эрозионными процессами; отказ от агрохимикатов; буферные зоны; мероприятия по охране природы, которые будут способствовать снижению эрозии; выбор таких видов и гибридов растений, которые сохраняют больше углерода [1].

По данным Почвенного института им. В.В. Докучаева РАН» в докладе «Глобальный климат и почвенный покров — последствия для России» уровень содержания почвенного углерода в зависимости от использования различных агротехнических приемов составляет от 1,12 тонн CO_2 (no-till — технология) до 0,2 тонн CO_2 при организации территории пастбищ (рис. 6) [2].

В докладе отмечалось, что фермеры могут повысить секвестрацию углерода посредством: «…улучшения качества фуража; сохранения достаточного количества пожнивных остатков; сокращения чрезмерного выпаса. Положительный эффект от внедрения методов повышения почвенных органических веществ: улучшение структуры и качества почвы; повышение плодородности почвы путем увеличения органических веществ; сокращение эрозии вследствие улучшения структуры почвы; улучшение качества воды из-за снижения эрозии» [2].

Как отмечают многие ученые, основное поглощения парниковых газов происходят на землях, занятых лесами, площадь которых примерно в пять раз больше, чем сельскохозяйственных земель, то и поглощения CO_2 на территории лесов потенциально выше. Глава правления китайской экологической компании

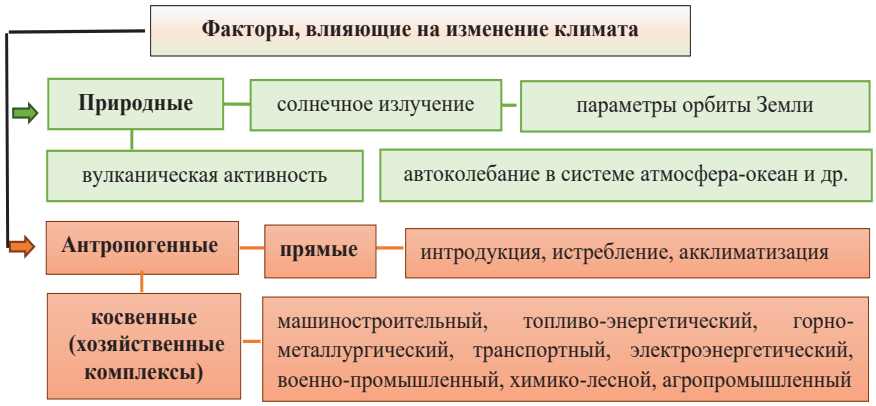


Рисунок 1. **Факторы, влияющие на изменение климата**
Figure 1. **Factors influencing climate change**

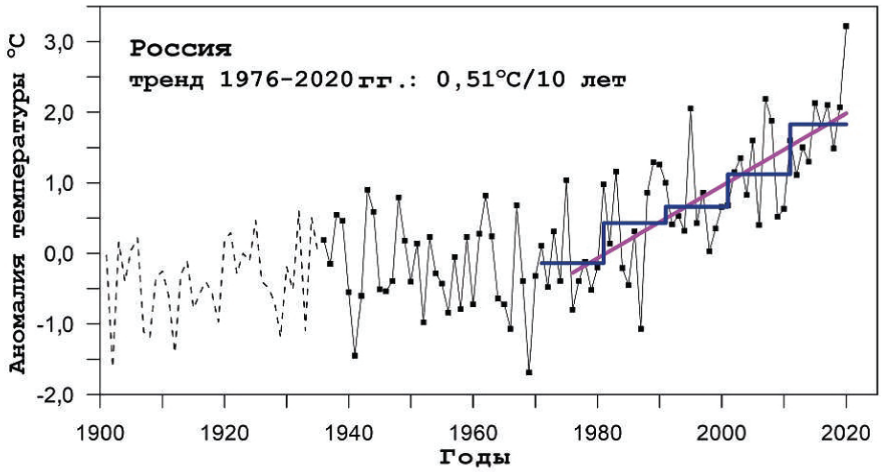


Рисунок 2. **Изменения приповерхностной температуры на территории России в период с начала XX столетия [7]**
Figure 2. **Changes in surface temperature in Russia since the beginning of the 20th century**



Рисунок 3. **Совокупные выбросы CO2 в Российской Федерации за 2005-2019 гг. [6]**
Figure 3. **Cumulative CO2 emissions in the Russian Federation for 2005-2019**

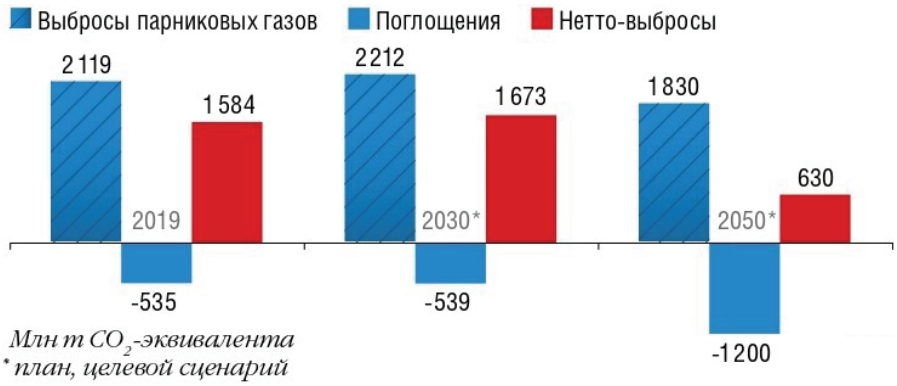


Рисунок 4. **Динамика показателей стремления Российской Федерации к углеродной нейтральности к 2050 году [6]**
Figure 4. **Dynamics of indicators of the Russian Federation's commitment to carbon neutrality by 2050**

Elion Resource Group Ван Вэньбяо считает, что «1 гектар леса способен улавливать почти 1 тонну двуокиси углерода в день и вырабатывать 735 кг кислорода» [5].

Однако, ученые Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» утверждают: «Россия, как одна из ведущих лесных держав мира, располагает естественным природным капиталом в виде накопления лесами 625 млн т парниковых газов ежегодно. Необходимо учитывать, что до сих пор не использован резерв снижения углеродного следа продукции за счет существующих защитных и иных категорий лесов на сельскохозяйственных землях…. Леса, расположенные на сельскохозяйственных землях, имеют большое значение для поглощения парниковых газов. Если 1 га лесов на землях лесного фонда в среднем поглощает около 1 т парниковых газов в год, то 1 га защитных и противоэрозионных лесов на сельскохозяйственных землях — около 7 т в год, то есть в 7 раз больше» [1].

Безусловно, для мониторинга за эмиссией и поглощением климатически активных (парниковых) газов, расчетах эффективности технологий, направленных на поддержание климатической нейтральности необходим комплекс исследований, для исполнения которых в стране организуется сеть карбоновых полигонов (рис. 7).

Для реализации разработанных методик на карбоновых полигонах предназначены карбоновые фермы. Карбоновая ферма — специальная природная или сельскохозяйственная территория, на которой происходит поглощение углекислого газа из атмосферы биологическим способом благодаря высокоэффективным технологиям, разработанным на карбоновых полигонах [10].

На наш взгляд, карбоновой фермой может стать любое предприятие, занимающееся сельскохозяйственной деятельностью (хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные сельскохозяйственные предприятия, крестьянские (фермерские) хозяйства и пр.), если организация производство и территории будет направлена не только на достижение плановых показателей, но и на ресурсосберегающие технологии, направленные на поглощение CO_2, декарбонизации агроландшафтов.

Реализация мероприятий по секвестрации углерода в агропромышленном секторе экономики в едином комплексе возможна посредством осуществления системы карбонового землеустройства. Карбоновое землеустройство — система прогнозных, планирующих и проектных документов, включающих комплекс мероприятий по организации рационального использования земли и ее охране, связанных с ней средств производства, обеспечивающих секвестрацию и депонирование углерода, позволяющих достигнуть климатической нейтральности агроландшафтов (рис. 8).

Основным звеном системы карбонового землеустройства является внутрихозяйственное

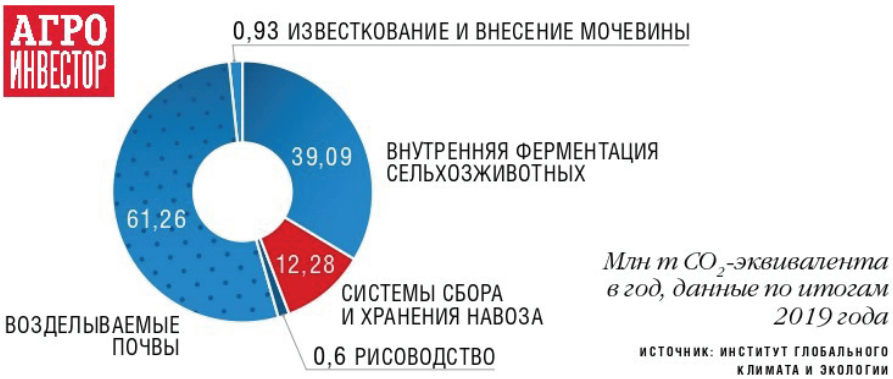


Рисунок 5. **Выбросы парниковых газов в сельскохозяйственном производстве [3]**
Figure 5. **Greenhouse gas emissions in agricultural production**

Агротехнический прием	Тонн CO2/ га/ год
No-till	1,12 — 2,5
Исключение летнего пара	0,4 — 1,12
Использование покровных культур	0,4 — 1,12
Управление пастбищными землями	0,13 — 0,2

Рисунок 6. **Изменение содержания почвенного углерода в зависимости от использования различных агротехнических приемов [2]**
Figure 6. **Changes in soil carbon content depending on the use of various agrotechnical techniques**

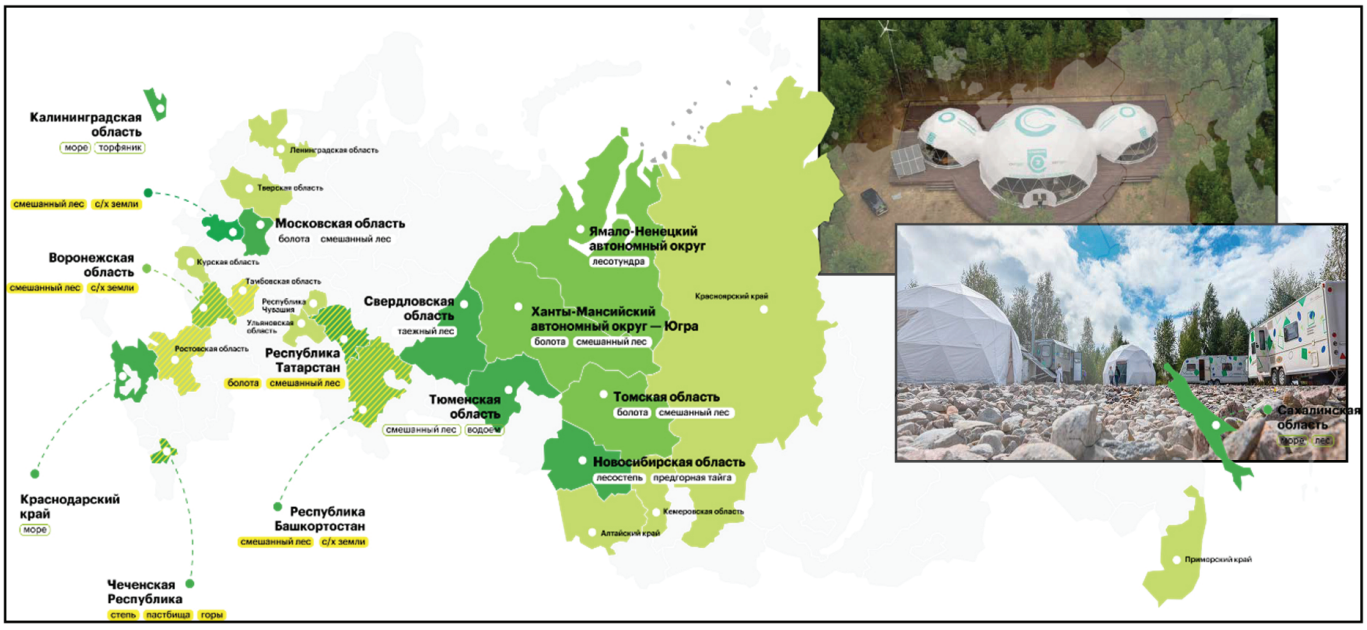


Рисунок 7. **Карбоновые полигоны в России** [11]
Figure 7. **Carbon landfills in Russia**

землеустройство, в котором вопросы декарбонизации агроландшафтов рассматриваются в проекте фактически во всех его составных частях:

- организация угодий и севооборотов: обоснование состава и соотношения угодий с учетом экологической стабильности; целесообразное размещение угодий по территории, которая определяет использование массивов пашни, многолетних насаждений, сенокосов и пастбищ, проектирование системы мелиоративных, культурно-технических и других мероприятий по освоению и улучшению земель, повышению их плодородия; установление количества, типов, видов севооборотов, их размещение, проектирование мероприятий карбонового земледелия;
- устройство территории севооборотов, многолетних насаждений и кормовых угодий [9].

Рассмотрим отдельные составные части проекта внутрихозяйственного землеустройства с точки зрения мероприятий, направленных на секвестрацию углерода.

Например, при организации угодий и севооборотов проектируются типы и виды севооборотов, намечается система земледелия, которая должна включать минимальную обработку почв по системе no-till, Strip-till, использование покровных культур, дающих много пожнивных остатков, исключение чистого пара, мульчирование и компостирование поверхности поля, отказ от химикатов, организация буферных зон. Таким образом, карбоновое землеустройство является рычагом эффективной реализации карбонового земледелия.

Известны примеры разработанных аграриями специальных севооборотов с использованием промежуточных покровных культур: после уборки озимой пшеницы подсевают смесь фацелии, бобовых и крестоцветных культур, которые закрывают почву до ухода в зиму. Введение в севооборот технической конопли способствует депонировать больше углерода, чем лес такой же площади. Поглощающая способность топинамбура в 1,5-2 раза выше, чем лесов, растет быстро, образуя мощную корневую систему, требует минимальной обработки по сравнению с другими пропашными культурами, не нуждается в минеральных удобрениях и агрохимии. Соя и горох способны аккумулировать азот в почве тем самым снижать выбросы парниковых газов.

В проектах внутрихозяйственного землеустройства при организации угодий и севооборотов, устройстве территории севооборотов проектируются полезащитные лесополосы, намечается комплекс противоэрозионных мероприятий, включающий лесомелиоративные (приводораздельные, стокорегулирующие, приовражные и прибалочные лесополосы, сплошное облесение оврагов, крутых склонов). Все эти мероприятия повышают облесенность территории, что способствует секвестрации углерода.

В качестве примера приведем результаты пилотного проекта внутрихозяйственного землеустройства ООО «Агрохолдинг Ивнянский», Корочанское подразделение Белгородской области (табл. 1).

По вариантам проекта предусмотрено введение зернопропашного и почвозащитного зернотравяного севооборотов, где предусмотрено применение системы обработки почвы no-till, исключение чистого пара, применения покровных культур. По первому варианту с учетом противоэрозионных мероприятий было запроектировано лесных полос различного назначения на площади 557 га, по второму варианту — 1154 га (рис. 9), с породным составом деревьев: тополь (до 3,5 т/год), клен, дуб.

Устройство территории пастбищ, являющееся организацией системной пастьбы скота (управление выпасом) посредством закрепления пастбищ за фермами и группами животных, формирование гуртовых (отарных) участков, загонов очередного стравливания, проектирование пастбищеоборотов и скотопрогонов служит дополнительным мероприятием в пользу удержания углерода в почве.

Аналогично, мероприятия по систематизации использования территории сенокосов приведут к поддержанию естественного травостоя, а мероприятия по улучшению угодья приведут к формированию устойчивой корневой системы растений.

Технико-экономические показатели проекта внутрихозяйственного карбонового землеустройства приведены в таблице 2.

Таблица 1. **Экспликация сельскохозяйственных угодий ООО «Агрохолдинг Ивнянский» Корочанское подразделение Белгородской области**
Table 1. **Explication of agricultural land of Agroholding Ivnyansky LLC, Korochanskoye subdivision of the Belgorod region**

Наименование угодий	Площадь	Удельный вес, %
Пашня	28852	94,8
Залежь	126	0,4
Сенокосы	212	0,7
Пастбища	1262	4,1
Всего	30452	100



Рисунок 8. **Структура декарбонизации агроландшафтов в агропромышленном комплексе страны посредством землеустроительных мероприятий**
Figure 8. **The structure of decarbonization of agrolandscapes in the agro-industrial complex of the country through land management measures**

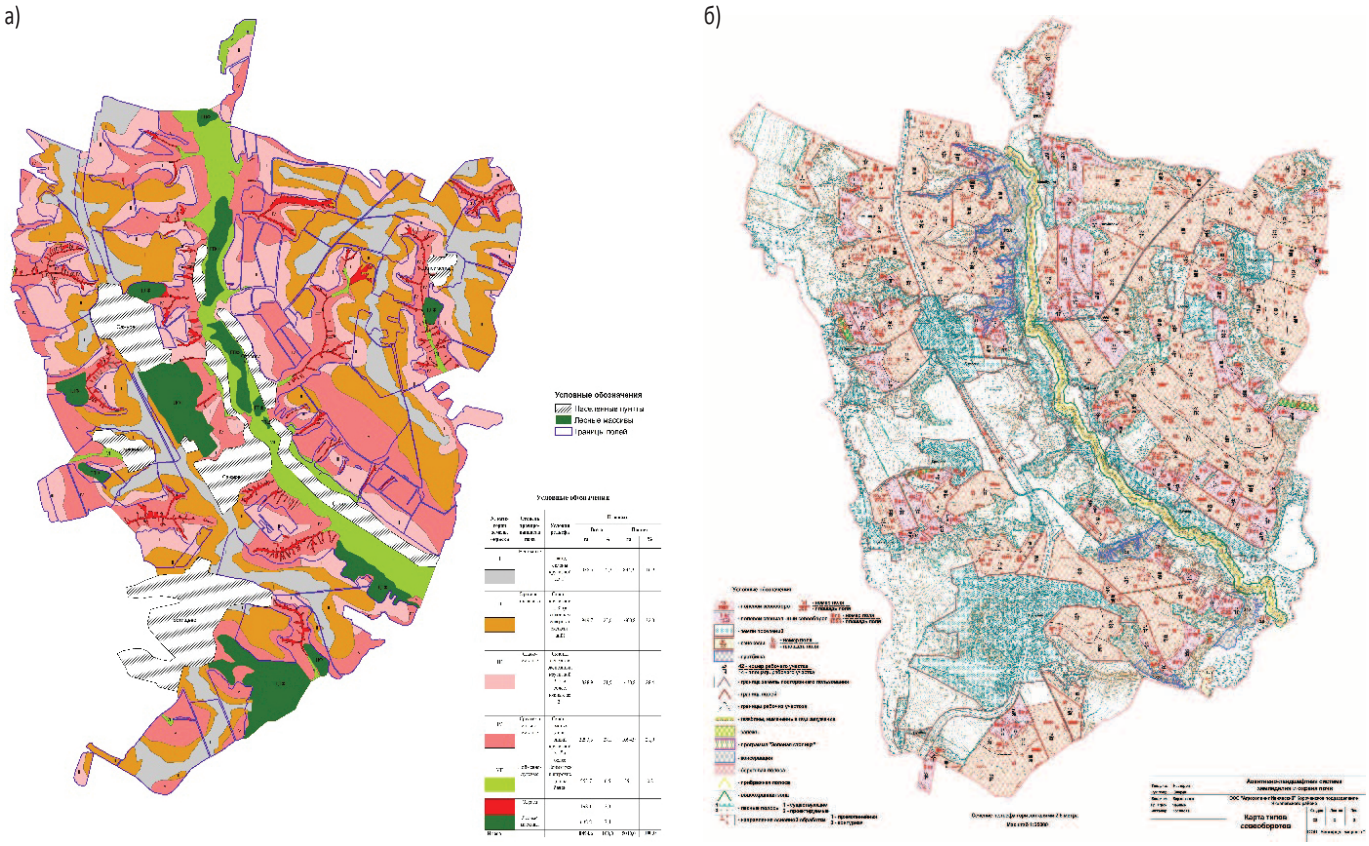


Рисунок 9. **Карты проекта внутрихозяйственного землеустройства ООО «Агрохолдинг Ивнянский», Корочанское подразделение (а) — карта категорий эрозионно-опасных земель хозяйства; б) проект внутрихозяйственного землеустройства**
Figure 9. **Maps of the Intra-Farm Land Management Project of Agro-Holding Ivnyansky LLC, Korochanskoe Division (a) — map of the categories of erosion-prone lands of the farm; b) intra-farm land management project**

Таблица 2. **Технико-экономические показатели проекта внутрихозяйственного карбонового землеустройства ООО «Агрохолдинг Ивнянский», Корочанское подразделение**
Table 2. **Technical and economic indicators of the intra-farm carbon farming project of Agroholding Ivnyansky LLC, Korochanskoe division**

Показатель	Ед. измерения	Значение	
		1 вариант	11 вариант
Организация и устройство территории севооборотов			
Площадь: зернопропашной	га	24 737,00	24 300,00
почвозащитный	га	4 712,00	4 552,00
Итого площадь севооборотов без лесополос	га	29 449,00	28 852,00
Секвестрировано CO_2 за счет исключения чистого пара	т/год	32 982,88	32 314,24
Секвестрировано CO_2 за счет использования покровных культур	т/год	32 982,88	32 314,24
Секвестрировано CO_2 за счет применения no-till	т/год	73 622,50	72 130,00
Итого секвестрировано CO_2 за счет комплекса агротехнических мероприятий в севооборотах	т/год	139 588,26	136 758,48
Итого стоимость секвестрировано CO_2 за счет комплекса агротехнических мероприятий в севооборотах*	тыс. руб./год	267 171,92	261 755,73
Площадь полезащитных лесополос	га	557,00	1154,00
Секвестрировано CO_2 за счет проектирования лесополос	т/год	3899,00	8078,00
Стоимость секвестрированного CO_2 за счет проектирования лесополос	тыс. руб./год.	7 462,68	15 461, 29
Итого секвестрировано CO_2 за счет комплекса мероприятий при организации и устройстве территории севооборотов	т/год	143 487,26	144 836,48
Итого стоимость секвестрировано CO_2 за счет комплекса мероприятий при организации и устройстве территории севооборотов	тыс. руб./год	274 634, 61	277 217,02
Площадь кормовых угодий	га	1474,00	
Секвестрировано CO_2 за счет устройства территории пастбищ и сенокосов	т/год	191,62	
Стоимость секвестрированного CO_2 за счет устройства территории пастбищ и сенокосов	тыс. руб./год	366,76	
Всего по проекту секвестрировано CO_2	т/год	**143 678,88**	**145 028,10**
Всего по проекту стоимость секвестрировано CO_2	тыс. руб./год	**275 001,37**	**277 583,78**

Примечание: Цена секвестрации 1 т CO_2 около 22-24 $ (В.А. Романенков, МГУ имени М.В. Ломоносова)

Как видно из таблицы, комплекс мероприятий, предусмотренных в проекте, приведет к секвестрации углерода ежегодно по первому варианту — 143 487,26 т/год, по второму варианту — 144 836,48 т/год. Стоимость объема, секвестрированного CO_2: первый вариант — 274 634 61 тыс. руб./год, второй вариант — 277 217,02 тыс. руб./год.

Помимо внутрихозяйственного землеустройства, посредством инвентаризации земель выявляются неиспользуемые сельскохозяйственные угодья, вовлечение в оборот, которых позволит секвестрировать углерод до 6 т в год [1, с.60].

Достаточно широкие возможности реализации мероприятий по секвестрации углерода у межхозяйственного землеустройства, однако с изменением роли землеустройства с точки зрения законодательства, состав мероприятий и их влияние на сдерживание углерода требует дальнейшего исследования.

Все мероприятия, осуществляемые в порядке межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, должны сводиться в планирующие и прогнозные документы по использованию земель — схемы землеустройства, в которых на территории субъекта, муниципального образования, сведена информация о мероприятиях по созданию климатической нейтральности.

Решение проблемы декарбонизации агроландшафтов необходимо осуществлять на основе научно-разработанных схем, проектов организации рационального использования и охраны земель, проводимых в порядке карбонового землеустройства.

Список источников

1. Битва за климат: карбоновое земледелие как ставка России / М.П. Орлов, К.В. Пиксендеев, Ю.Е. Ровнов, под ред. А.Ю. Иванова. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 120 с. ISBN 978-5-7598-2519-7 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-2281-3 (e-book).

2. Ефремова, Л.Б. Роль карбоновое земледелие в экономической стабильности России / Л.Б. Ефремова // Московский экономический журнал. — 2022. — Т. 7, № 2. — DOI 10.55186/2413046X_2022_7_2_75. — EDN YSGLAW.

3. Мировая климатическая повестка. Почвозащитное ресурсосберегающее (углеродное) земледелие как стандарт межнациональных и национальных стратегий по сохранению почв и аграрных карбоновых рынков / В.И. Беляев, А.В. Варлагин, В.К. Дридигер [и др.] // International Agricultural Journal. — 2022. — Т. 65, № 1. — DOI 10.55186/25876740-2022-6-1-26. — EDN JNFHGT.

4. Почва — крупнейшее хранилище углерода // Ресурсосберегающее земледелие. — 2021. — № 3 (51). — С. 30–34.

5. Путь к углеродной нейтральности. Какую роль будет играть сельское хозяйство в декарбонизации экономики // Агроинвестор. — 2021. — URL:(дата обращения: 05.05.2026).

6. Путь к экоземледелию будущего / НИИ сельского хозяйства Крыма. — 2021. — URL: https://niishk.site/glavnaya/arhiv-novostey-leto-osen-2021/arhiv-leto-osen-2021/ (дата обращения: 01.04.2026).

7. Секвестрация углерода в пустынных районах поможет устранить разрыв в уровнях выбросов // ТАСС. — 2018. — 13 декабря. — URL: (дата обращения: 12.03.2026).

8. Сводный отчёт об эквивалентных выбросах CO_2 / ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля». — URL: https://www.igce.ru/reports/data-reports/ (дата обращения: 22.03.2026).

9. Тишков А.А., Игнатенко И.М., Некрич А.С., Суховеева О.Э., Белоновская Е.А., Царевская Н.Г. Оптимизация структуры агроландшафта для «углеродно-нейтрального» земледелия и создания экологического каркаса Белгородской области // Теоретические и прикладные проблемы ландшафтной географии. VII Мильковские чтения: материалы XIV Международной ландшафтной конференции (Воронеж, 17–21 мая 2023 г.): в 2 т. / отв. ред. А.С. Горбунов, А.В. Хорошев, О.П. Быковская. — Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2023.

10. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. — СПб: Наукоемкие технологии, 2022. — 124 с.

11. Указ Президента Российской Федерации «О сокращении выбросов парниковых газов»: от 04.11.2020 № 666 // http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtlpyzWfHai Ua.pdf.

12. Черкашина Е.В., Немчинская Ю.Н. Землеустроительное обеспечение декарбонизации агроландшафтов. / Материалы международной научно-практической конференции «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ НИЗКОУГЛЕРОДНОГО РАЗВИТИЯ: ГЛОБАЛЬНЫЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ», г. Грозный, ЧГУ им. А.А. Кадырова. — 2023 г.-С.236-243.

13. Шогенцукова, З. Х. Декарбонизации экономики: тренды развития агропромышленного комплекса (АПК) России / З. Х. Шогенцукова, К. А. Сундукова // International Agricultural Journal. — 2023. — № 6. — DOI: 10.55186/2588-0209-2023-6-6. URL:https://carbonplatform.ru/karbonovye-fermy (дата обращения: 20.01.2026).

14. URL: https://carbon-polygons.ru/ (дата обращения: 04.01.2026).

15. URL: https://carbonplatform.ru/karbonovye-fermy (дата обращения: 04.01.2026).

16. IPCC. Special Report on Climate Change and Land (SRCCL). 2019. URL: (дата обращения: 03.03.2026).

References

1. The battle for climate: carbon agriculture as Russia's stake / M.P. Orlov, K.V. Piksendeev, Yu.E. Rovnov, ed. A.Yu. Ivanova. — M.: Publishing house. House of the Higher School of Economics, 2021. — 120 p. ISBN 978-5-7598-2519-7 (in the region). — ISBN 978-5-7598-2281-3 (e-book).

2. Efremova, L.B. The Role of Carbon Farming in Russia's Economic Stability / L.B. Efremova // Moscow Economic Journal. — 2022. — Vol. 7, No. 2. — DOI 10.55186/2413046X_2022_7_2_75. — EDN YSGLAW.

3. Global climate agenda. Soil-protecting resource-saving (carbon) farming as a standard for international and national soil conservation strategies and agricultural carbon markets / V.I. Belyaev, A.V. Varlagin, V.K. Dridiger [et al.] // International Agricultural Journal. — 2022. — Vol. 65, No. 1. — DOI 10.55186/25876740-2022-6-1-26. — EDN JNFHGT.

4. Soil — the largest carbon reservoir // Resource-Saving Agriculture. — 2021. — No. 3 (51). — P. 30–34.

5. The Path to Carbon Neutrality: What Role Will Agriculture Play in Decarbonizing the Economy // Agroinvestor. — 2021. — URL: (accessed: 05.05.2026).

6. The Path to the Eco-Agriculture of the Future / Research Institute of Agriculture of Crimea. — 2021. — URL: https://niishk.site/glavnaya/arhiv-novostey-leto-osen-2021/arhiv-leto-osen-2021/ (accessed: 01.04.2026).

7. Carbon sequestration in desert regions will help close the emissions gap // TASS. — 2018. — December 13. — URL: (accessed: 12.03.2026).

8. Consolidated Report on CO_2-Equivalent Emissions / Academician Yu.A. Izrael Institute of Global Climate and Ecology. — URL: https://www.igce.ru/reports/data-reports/ (accessed: 22.03.2026).

9. Tishkov A.A., Ignatenko I.M., Nekrich A.S., Sukhoveeva O.E., Belonovskaya E.A., Tsarevskaya N.G. Optimization of the agricultural landscape structure for "carbon-neutral" farming and the creation of an ecological framework for the Belgorod Region // Theoretical and Applied Problems of Landscape Geography. VII Milkov Readings: Proceedings of the XIV International Landscape Conference (Voronezh, May 17–21, 2023): in 2 vols. / Eds.-in-Chief A.S. Gorbunov, A.V. Khoroshev, O.P. Bykovskaya. — Voronezh: VSU Publishing House, 2023.

10. Third Assessment Report on Climate Change and Its Consequences in the Russian Federation. General Summary. — St. Petersburg: Naukoemkie Tekhnologii, 2022. — 124 p.

11. Decree of the President of the Russian Federation "On Reducing Greenhouse Gas Emissions" dated November 4, 2020, No. 666 // http://static.government.ru/media/files/ ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtlpyzWfHai Ua.pdf.

12. Cherkashina E.V., Nemchinskaya Yu.N. Land-use planning support for the decarbonization of agricultural landscapes. / Proceedings of the International Scientific and Practical Conference "Modern Trends in Low-Carbon Development: Global and Regional Aspects," Grozny, A.A. Kadyrov Chechen State University. — 2023. — P. 236–243.

13. Shogentsukova, Z.Kh. Decarbonization of the economy: development trends in Russia's agro-industrial complex (AIC) / Z.Kh. Shogentsukova, K.A. Sundukova // International Agricultural Journal. — 2023. — No. 6. — DOI: 10.55186/2588 0209 2023 6 6. URL: https://carbonplatform.ru/karbonovye-fermy (accessed: 20.01.2026).

14. URL: https://carbon-polygons.ru/ (accessed: 04.01.2026).

15. URL: https://carbonplatform.ru/karbonovye-fermy (accessed: 04.01.2026).

16. IPCC. Special Report on Climate Change and Land (SRCCL). 2019. URL: (accessed: 03.03.2026).

Информация об авторах:

Черкашина Елена Вячеславовна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры землеустройства,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-1371-7778, cherkashinaev@guz.ru

Хуторова Алла Олеговна, кандидат географических наук, доцент, доцент кафедры землепользования и кадастров,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2123-4573, hutorovaao@guz.ru

Жданова Руслана Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры кадастра недвижимости и землепользования,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9069-1559, zhdanovarv@guz.ru

Information about the authors:

Elena V. Cherkashina, doctor of economic sciences, professor,
ORCID: http://orcid.org/ 0000-0002-1371-7778, cherkashinaev@guz.ru

Alla O. Khutorova, candidate of geographical sciences, associate professor, associate professor of the department of land use and cadastre,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-2123-4573, hutorovaao@guz.ru

Ruslana V. Zdanova, candidate of economic sciences, associate professor, associate professor of the department of land use and cadastres,
ORCID: http://orcid.org/0000-0002-9069-1559, zhdanova1604@yandex.ru

✉ **zhdanova1604@yandex.ru**