

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ
И СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

Коновалова Л.К., Щукин И.М., Нода И.Б.

Коновалова Людмила Клавдиевна ((ORCID 0000-0001-8620-6904), Щукин Иван Михайлович
ФГБНУ «Верхневолжский Федеральный Аграрный Научный Центр»,
п. Новый, Россия. 601261, Владимирская обл., Суздальский р-н, п. Новый, ул. Центральная, д. 3.
E-mail: ludmila12345678919@gmail.com, mail@vnish

Нода Ирина Борисовна

ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ивановская»,

с. Богородское, Россия. 153506, Ивановская обл., Ивановский р-н, с. Богородское, ул. Центральная, д. 8.

E-mail: agrohim_37@mail.ru

В статье рассматриваются некоторые подходы к количественному выражению понятия «стоимость (ценность) земли» через почвенное плодородие и цену. Это необходимо для эффективного планирования производственно-хозяйственной деятельности сельхозтоваропроизводителей, выбора ими специализации производства, управления агроландшафтами, а также для целей рационального размещения производства в рамках национальной экономики. Источниками информации послужили научная литература, электронные ресурсы и результаты экспериментальных исследований, проведенных в Верхневолжском ФАНЦ в 2014-2022 гг. Распространенные в научной и хозяйственной практике подходы к определению почвенного плодородия основаны преимущественно на учете некоторых морфологических, химических (содержание гумуса, подвижных форм фосфора и калия, pH и др.) и физических свойств почвы. В то же время, как правило, не учитывается ряд показателей, связанных непосредственно с применяемыми технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, хотя они также существенно влияют на почвенное плодородие. Речь идет о системах удобрения и обработки почвы, влиянии сорта и качества семенного материала, севооборотов, химической мелиорации и др. Кроме того, практически при использовании традиционных методик не принимается в расчет баланс азота и его мобильный фонд, как наиболее нестабильного элемента питания растений. Нами предложен особый подход к определению плодородия по технологическому принципу в динамике, основанный на возможности повышения его за счет применения интенсивных агротехнологий в течение ротации полевого севооборота. Интегральный показатель плодородия мы рассчитали на основе силы влияния каждого элемента технологии на продуктивность и плодородие почвы. Самое сильное влияние, на наш взгляд, здесь оказывают удобрения, как системообразующий фактор (примерно половина), а из них - азотные удобрения, затем по значимости идут сорт, севооборот, обработка почвы и техника, химическая мелиорация. Рассмотрен также вопрос возможности повышения стоимости (ценности) земли в связи с улучшением ее плодородия в результате применения интенсивной технологии возделывания сельхозкультур за ротацию севооборота при прочих равных условиях.

Ключевые слова: плодородие, технология, значимость факторов, баланс элементов питания, доход, стоимость земли

**DEVELOPMENT OF A METHOD FOR DETERMINING SOIL FERTILITY AND VALUE
OF AGRICULTURAL LAND BASED ON TECHNOLOGICAL FACTORS**

Konvalova L.K., Shchukin I.M., Noda I.B.

Konvalova Lyudmila Klavdievna ((ORCID 0000-0001-8620-6904), Shchukin Ivan Mikhailovich
Federal State Budget Institution “Verhnevolzhskij Federal Agrarian Science Centre”,
Novy, Russia. 601261, Vladimir region, Suzdal district, Novy settlement, st. Central, d. 3.
E-mail: ludmila12345678919@gmail.com, mail@vnish

Noda Irina Borisovna

FSBI "Agrochemical Service Station "Ivanovskaya",

With. Bogorodskoye, Russia. 153506, Ivanovo region, Ivanovo district, village. Bogorodskoye, st. Central, d. 8.

E-mail: agrohim_37@mail.ru

The article examines some approaches to the quantitative expression of the concept of "land value" through soil fertility and price. This is necessary for the effective planning production and economic activities of agricultural producers, their choice of production specialization, management of agricultural landscapes, as well as for the rational placement of production on the scale of the national economy. The resources of information were scientific literature, electronic resources and the results of experimental studies conducted in the Verhnevolzhskij Federal Agrarian Scientific Center in 2014–2022. Common for scientific and economic practice the approaches to determination of soil fertility are based primarily on taking into account certain morphological, chemical (humus content, mobile forms of phosphorus and potassium, pH, etc.) and physical properties of the soil. At the same time, as a rule, some indicators directly related to the use of agricultural crop cultivation technologies are not taken into account although they also have a significant impact on soil fertility. This refers to the influence of fertilization systems, soil cultivation, varieties and quality of seed material, crop rotation, chemical melioration, etc. In addition, when using traditional methods, the nitrogen balance and its mobile fund, as the most unstable element of plant nutrition, are practically not taken into account. We have proposed a special approach to determining soil fertility according to the technological principle in dynamics, based on the possibility of increasing it by introducing intensive agricultural technologies during the total rotation of the field crop rotation. We calculated an integrated indicator of soil fertility based on the impact of each technological element on soil productivity and fertility. In our opinion, the strongest influence here is exerted by fertilizers as a system-forming factor (approximately half), and of these, nitrogen fertilizers, followed by variety and seed quality, crop rotation, soil cultivation and technic, and chemical melioration. As well as issue was considered about the possibility of increasing cost (value) of land related to improving in its fertility as a result of the introduction of intensive technologies during crop rotation when other conditions are equal.

Key words: soil fertility, technology, importance of factors, balance of nutrition elements, income, land cost

ВВЕДЕНИЕ

Сохранение, восстановление и повышение эффективности использования почв входят в число стратегических целей развития АПК Российской Федерации, так как от этого непосредственно зависит обеспечение продовольственной безопасности населения страны. Для полного завершения земельной реформы, проводимой сейчас в стране, необходимо создание целостной системы управления земельными ресурсами [1-4]. Ключевыми категориями здесь являются понятия «почвенное плодородие», «цена земли» и «стоимость (ценность) земли» [5, 6].

Ценность земель сельскохозяйственного назначения, как основного средства производства растениеводческой и животноводческой продукции определяется их плодородием. Почвенное плодородие – это способность почв наиболее полно удовлетворять потребность растений в питательных веществах, обеспечить оптимальный воздушный, водный, тепловой режимы, биологическую и физико-химическую среду. При наличии всех этих факторов можно гарантированно полу-

чать стабильно высокие урожаи сельскохозяйственных культур при высоком качестве продукции. Основным условием эффективности и стабильного развития сельскохозяйственного производства является рациональное использование плодородия земель сельскохозяйственного назначения, его сохранение и дальнейшее воспроизводство.

Проблема количественной комплексной оценки почвенного плодородия в настоящее время становится все более актуальной, так как применение существующих подходов к ней связано с трудностями в отслеживании плодородия в динамике, а также в прогнозировании его изменения с учетом потребности в интенсификации сельскохозяйственного производства. Предложенная нами методика в рамках доходного подхода имеет существенное практическое значение, так как позволяет рассчитывать возможный рост стоимости (ценности) земельного участка за счет повышения его плодородия за ротацию севооборота.

Цель работы: разработать методику определения возможного повышения плодородия почвы и удельной стоимости (ценности) земельного участка за ротацию полевого севооборота на се-

рых лесных почвах при переходе от экстенсивной технологии к интенсивной (нормальной).

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ И МЕТОДЫ

Источниками информации послужили научная литература, электронные ресурсы и результаты экспериментальных исследований, проведенных в Верхневолжском ФАНЦ в 2014-2022 гг. В работе были использованы следующие методы: сравнительного и факторного анализа, экспертных оценок; методики калькулирования себестоимости продукции «Директ-костинг» и рейтинговой оценки в относительных показателях (баллах). Пример расчета приведен на основе опыта, проведенного в 2014-2022 гг. в 4-й ротации 7-польного полевого севооборота на серых лесных почвах со следующим чередованием культур: занятой пар (вико-овес), яровая пшеница, овес +многолетние травы, травы 1 г.п., травы 2 г.п., яровая пшеница, ячмень. Методика разработана в рамках доходного подхода, применяемого для оценки земельных участков сельскохозяйственного использования в системе государственной кадастровой оценки объектов недвижимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для обоснования разработанной нами методики с точки зрения полезности вначале приведем основной смысл существующих подходов к комплексной оценке качества земель сельскохозяйственного назначения.

1. По Методике, предусмотренной Приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 4 августа 2021 года № П/0336 «Об утверждении Методических указаний о государственной кадастровой оценке» (с изменениями и дополнениями) [7, 8] к числу основных факторов, определяющих плодородие почв земельного участка сельскохозяйственного использования, в частности, относятся качественные характеристики почвенного слоя земельного участка, в том числе содержание гумуса в пахотном слое, мощность гумусового горизонта, содержание физической глины в пахотном слое, степень эродированности, оглеение, солонцеватость, солончаковатость, гранулометрический состав, а также агроэкологический потенциал.

К перечню ценообразующих факторов земельных участков сегмента «Сельскохозяйственное использование» также отнесены каменистость, карбонатность, уплотнение почв, переувлажнение, наличие неудобий, пестрота почвенного покрова, удаленность от рынков сбыта.

Для расчета кадастровой стоимости земельного участка сельскохозяйственного использования применяются сравнительный (по аналогии) и доходный подходы. Последний предполагает определение валового дохода, который может дать почва данного земельного участка. Под валовым доходом подразумевается выручка от реализации сельскохозяйственной продукции и внереализационные доходы.

Для пашни определение кадастровой стоимости проводится методом капитализации земельной ренты, которая рассчитывается как разница между валовым доходом и затратами на возделывание и уборку сельхозкультур в зависимости от их нормативной урожайности [7].

2. Согласно источнику [9] неотъемлемой частью кадастровой оценки земель является бонитировка почв. Ее задача состоит в том, чтобы выявить земли, наиболее благоприятные для возделывания тех или иных сельскохозяйственных культур, т. е. дать оценку агрономического качества почв. Применяют следующие критерии бонитировки: содержание гумуса в процентах, мощность гумусового слоя; глубина и степень оглиненности, рельеф местности, содержание фосфора, азота и калия, кислотно-щелочной баланс, концентрация солей, заболоченность и т.д. Каждый из этих показателей определяют в баллах (процентах) по 100-балльной шкале по отношению к эталонному. Определяется также балл урожайности. Вводятся поправки, установленные для эрозии, солонцеватости, содержания глины и песка, каменистости и других показателей.

3. В источнике [10] представлена методика интегральной оценки эффективного плодородия почв по возможности получения урожая зерновых культур с учетом содержания подвижных фосфора и калия, гумуса, степени кислотности (рН) и гранулометрического состава почв. За основу взята зависимость между содержанием в почве подвижного фосфора и урожайностью зерновых культур, так как он, по мнению ученых ОАО Агрохимцентр «Удмуртский», влияет не только на урожай, но и на общую окультуренность почв. На другие оценочные показатели (гумус, кислотность, гранулометрический состав) сделаны корректировки урожайности.

В целях справедливого распределения субсидий из федерального бюджета между бюджетами субъектов Российской Федерации на оказание т.н. несвязанной (погектарной) поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства применялся упрощенный вариант оценки почвенного плодородия [11].

Он состоит в определении относительного интегрального показателя плодородия по четырем критериям: содержание в почве гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и РН. По каждому критерию находят отношение фактического показателя к оптимальному и затем определяют среднее значение из четырех. В Ивановской области по расчетам, проведенным на базе ФГБУ «Станция агрохимической службы «Ивановская» данный показатель составил для дерново-подзолистых почв 0,62; для серых лесных – 0,7.

Разработанная нами методика является дополнением к выше описанному, и может служить для уточнения результатов государственной оценки земель сельскохозяйственного назначения при использовании последних в осуществлении внутрихозяйственных экономических отношений, внутрихозяйственном землеустройстве, для принятия управленческих решений и т.п. Предложен-

ная методика отличается от других тем, что рассматривает проблему оценки почвенного плодородия в технологическом и динамическом аспектах. Дело в том, что именно фактору «технология» сейчас принадлежит решающая роль в сохранении и повышении плодородия почвы и ее продуктивности. В работе поставлены конкретные задачи: разработать методику определения возможного повышения плодородия за ротацию полевого севооборота на серых лесных почвах при переходе от экстенсивной технологии к интенсивной (нормальной); выразить уровень плодородия в условных, а затем в денежных единицах, рассчитав удельную стоимость (ценность) земельного участка до внедрения новой технологии и после него.

Нами построена своеобразная иерархическая линия, где основные элементы технологии расположены в порядке убывания силы воздействия на продуктивность и плодородие почвы (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты значимости технологических факторов по влиянию на продуктивность и плодородие почвы
Table 1. Coefficients of significance of technological factors in terms of their impact on soil productivity and fertility

Элементы технологии (факторы)	Коэффициент значимости элемента (долевого участия в производстве)**
Удобрение	0,55
Сорт (ОС и ЭС)*	0,16
Севооборот	0,13
Обработка почвы и техника	0,1
Известкование	0,06
Итого	1,0

*ОС –оригинальные семена, ЭС –элитные семена

**долевые коэффициенты значимости определены с помощью метода экспертных оценок

По нашему мнению, подкрепленному результатами многолетнего исследования, из технологических факторов именно удобрение оказывает наибольшее влияние на продуктивность севооборота и, соответственно, почвенное плодородие (более 50%) [1, 6, 12-15]. В источнике [1] удобрение названо важнейшим системообразующим фактором в системе земледелия и фактором экологической оптимизации природопользования. На основе многофакторных многолетних полевых экспериментов показано, что все компоненты системы земледелия взаимодействуют с удобрениями, которые в значительной мере определяют выбор сортов, севооборотов, систем обработки почвы, защиты растений и др. [1]. Таким образом, долевое участие в продуктивности и плодородии почвы по фактору «удобрение» мы приняли по коэффициенту 0,55. Применение оригинальных и элитных семян новых районированных сортов ин-

тенсивного типа также оказывает значительное влияние на указанные результаты производства, в частности, благодаря тому, что обеспечивает меньший вынос из почвы элементов питания на единицу произведенной продукции, чем использование толерантных сортов и, соответственно, несортных семян, что характерно для экстенсивных технологий. Долевое участие по этому фактору принято 0,16. Сходное участие у фактора «севооборот» (0,13). Вместе с тем, вид обработки почвы и применение тяжелой техники, которые воздействуют на почву через уплотнение, оказывают меньшее по силе влияние на результаты производства, чем предыдущие технологические элементы (коэффициент 0,1). Также нашими многолетними исследованиями показано, что на серых лесных почвах известкование не оказало значительного влияния на продуктивность севооборота в 1-4 ротациях и, следовательно, на почвен-

ное плодородие [6, 12]. Поэтому долевой коэффициент по этому фактору принят самый низкий (0,06). Из табл. 1 видно, что в перечень факторов не включено содержание гумуса. Это можно обосновать тем, что рядом работ выявлена тесная связь между балансом гумуса в почве и балансом азота [12]. При этом фактор «удобрение» мы выражаем именно через баланс основных элементов питания растений, включая азот.

Далее нами данные технологические факторы были выражены количественно. Фактор «удобрение» - посредством баланса элементов питания растений. По нашим исследованиям, за 4-ю ротацию полевого 7-польного севооборота в варианте «N₈₀+N₈₀P₈₀K₈₀» (навоз в дозе 80т/га одновременно и NPK в дозах 80 кг д.в. на 1га), который относится к технологии интенсивного уровня, был получен положительный баланс всех

основных элементов питания. По азоту он составил 65,1 кг/га, по подвижному фосфору – 58,7 кг/га, по обменному калию – 12,5 кг/га [12].

В работах Окоркова В.В. было выявлено, что из трех основных элементов питания именно азоту принадлежит ведущая роль в формировании урожая (90%), значит на фосфор и калий приходится по 5% [6]. Таким образом, количественное выражение по фактору «удобрение» составило 62,17 усл.ед. (65,1·0,9+58,7·0,05+12,5·0,05). Далее рассчитано количественное выражение по остальным факторам с учетом отношения их долевого участия в производстве к такому же показателю основного фактора (удобрение), принятого здесь за 1,0. Расчет представлен в таблице 2. Параллельно в таблице показан расчет относительно нормальной технологии.

Таблица 2

Расчет интегрального условного показателя плодородия при переходе от экстенсивной технологии к интенсивной (нормальной)

Table 2. Calculation of the integral conditional fertility indicator during the transition from extensive technology to intensive (normal)

Элемент технологии (фактор)/Показатели	Коэффициент долевого участия в производстве	Отношение к основному фактору, коэффициент	Количественное выражение технологических факторов, усл. ед.	
			Интенсивная технология	Нормальная технология
Удобрение	0,55	1,0	62,17	7,75
Сорт (ОС и ЭС)	0,16	0,29 (0,16:0,55)	18,03 (62,17·0,29)	2,25
Севооборот	0,13	0,24 (0,13:0,55)	14,92 (62,17·0,24)	1,86
Обработка почвы и техника	0,1	0,18	11,19	1,40
Известкование	0,06	0,11	6,84	0,85
Итого	1,0	-	113,1	14,11

Как видно из таблицы, интегрированный условный показатель плодородия при внедрении интенсивной технологии составил 113,1. Затем мы выразили его в денежных единицах. Для этого использовали доходный подход, который применяется при государственной кадастровой оценке [9]. Рассчитали величину возможного условного чистого дохода от реализации произведенной продукции, соответственно, на экстенсивном и интенсивном уровнях производства. В варианте с экстенсивной технологией он составил 22013 руб./га, с интенсивной – 27309 руб./га, таким образом, прирост составил 5296 руб./га. Данный прирост получен за счет повышения продуктивности севооборота и более высоких цен на зерно при интенсивной технологии, которые обусловлены более высоким его качеством. Дело в том, что при экстенсивной технологии практически возможно получать только фуражное зерно,

тогда как при интенсивной – зерно т.н. хлебопекарной пшеницы 3-го и даже 2-го классов качества по ГОСТ с высоким содержанием белка и клейковины. Далее по предложенной нами методике вычислили «цену» единицы показателя плодородия (цену балла). Она равна 46,8 руб. (5296: 113,1) при интенсивной технологии и 139,2 руб. (1964 : 14,11) - при нормальной. Пояснение: 1964 руб. составляет разница между доходом, который может быть получен при нормальной технологии по сравнению с экстенсивной. Пример расчета потенциального плодородия на земельном участке с серыми лесными почвами по ротации полевого севооборота при внедрении интенсивной и нормальной технологий (в данном примере технологий, переходных, соответственно, к интенсивной и нормальной) по сравнению с экстенсивной технологией показан в таблице 3.

Пример расчета показателя плодородия при замене экстенсивной технологии на переходную к интенсивной (нормальной)
 Table 3. An example of calculating the fertility index when replacing extensive technology with a transitional to intensive (normal) technology

Элемент технологии (фактор)/ Показатели	При экстенсивной технологии	Показатель плодородия, усл. ед.	При интенсивной технологии	Показатель плодородия, усл. ед.	При нормальной технологии	Показатель плодородия, усл. ед.
Удобрение	Не вносилось	0	Внесено в дозе $N_{80}+N_{80}P_{80}K_{80}$	62,7	Внесено в дозе $N_{60}+N_{40}P_{40}K_{40}$	7,75
Сорт, семена категорий ОС и ЭС	Посев несортными семенами	0	Новый сорт интенсивного типа	18,3	Пластичный сорт	2,25
Севооборот	Не освоен	0	Освоен	14,92	Освоен	1,86
Обработка почвы, техника	Обработка отвальная	0	Применялась тяжелая техника	0	Отвальная обработка	0
Известкование	Не проводилось	0	Не проводилось	0	Не проводилось	0
Интегральный показатель плодородия	-	0	-	95,92	-	11,86

Умножая интегральный показатель плодородия на цену его единицы (цену балла) получаем денежное выражение плодородия. Этот показатель при технологии, переходной к интенсивной, равен 4489 руб./га ($95,92 \cdot 46,8$). Он показывает, на какой прирост плодородия мы можем рассчитывать при внедрении технологии, переходной к интенсивной. Этот прирост обусловлен тем, что: дозы органических и минеральных удобрений соответствуют интенсивному уровню производства (80 т навоза КРС на 1 га 1 раз за ротацию и полное минеральное удобрение с дозами NPK 80 кг/га); на посев были использованы семена высших репродукций новых районированных сортов интенсивного типа зерновых культур; был освоен севооборот. Однако использовалась тяжелая техника без применения специальных мер по снятию ее уплотняющего влияния на почву, а также не было проведено известкование. Таким образом, при новой технологии удельная стоимость (ценность) земли данного участка по окончании ротации севооборота достигнет 2,65 руб. за 1 кв.м или 26502 руб. за 1 га ($22013+4489$) против 2,20 руб./кв.м при экстенсивной технологии. При задействовании же всех технологических факторов, характерных для интенсивной технологии, стоимость (ценность) земли будет равна 2,73 руб./кв.м.

При переходе от экстенсивной технологии к нормальной стоимость гектара земельного участка возрастает на 1650 руб. ($11,86 \cdot 139,2$). Удельная стоимость (ценность) земельного участка равна 23553 руб./га ($22013+1650$) или 2,36 руб./кв.м. при максимально возможной на данном технологическом уровне 2,40 руб./кв.м.

В рассмотренном примере стоимость (ценность) участка рассчитывается только на основании повышения плодородия, без учета характера его расположения, наличия коммуникаций и т.п. Возможные доходы (имеется в виду условный чистый доход) рассчитаны в ценах 2024 года. Разница в доходах между экстенсивной и новой технологиями по окончании ротации севооборота, т.е. через 7 лет, может несколько измениться. Однако считаем, что в данном случае проводить корректировку доходов во временном аспекте не обязательно. С одной стороны, в нашем примере мы условно приняли, что единовременные инвестиции не требуются, так как в хозяйстве имеются все необходимые материально-технические средства для применения интенсивной технологии. С другой стороны, вышеназванная разница в доходах по истечении 7-ми лет может снизиться из-за т.н. диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства и средства производства для него.

Считаем, что существенного влияния это обстоятельство здесь не окажет, так как в последние годы в стране все более развиваются меры государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, направленные на снижение рисков, связанных с рыночной конъюнктурой и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанная методика позволяет прогнозировать, на какое повышение стоимости (ценности) земельного участка можно рассчитывать при переходе от экстенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур к усовершенствованной за ротацию севооборота за счет повышения плодородия почвы. Она основана на учете различной степени влияния технологических факторов на результаты производства и почвенное плодородие. Для определения ценности земли в денежном выражении был использован доходный подход, применяемый в государствен-

ной кадастровой оценке объектов недвижимости. Методика может быть использована для целей управления земельными и другими производственными ресурсами в рамках хозяйствующего субъекта, для решения задач внутрихозяйственного землеустройства, осуществления внутрихозяйственных экономических отношений в предприятиях интегративного типа, организации материального стимулирования их персонала; а также как теоретическая основа для разработки модуля к IT-программе на дифференцированной основе для широкомасштабного применения ее с целью увязки управления земельными ресурсами отдельных субъектов хозяйствования и регионов в единую общенациональную систему.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

The authors declare the absence a conflict of interest warranting disclosure in this article.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кирюшин В.И.** Методология землепользования и землеустройства на ландшафтно-экологической основе. СПб.: ООО «Квадро», 2024. 336 с.
2. **Гонова О.В., Малыгин А.А.** Современные подходы к совершенствованию агротехнологий в картофелеводстве. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2021. № 2 (66). С. 102-107. DOI 10.6060/snt.2021.6602.00014.
3. **Галкина О.В., Тарасов А.Л.** Комплексное применение минеральных удобрений и биопрепаратов для инокуляции семян озимой пшеницы. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2022. № 1 (69). С. 83-87. DOI 10.6060/snt.20226901.00011.
4. **Коновалова Л.К., Окорков В.В.** Влияние систем удобрения на эффективность производства яровой пшеницы. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023. № 1 (73). С. 61-69. DOI 10.6060/snt.20237301.0009.
5. **Коновалова Л.К., Окорков В.В., Ильин Л.И.** Управление почвенным плодородием и агротехнологиями на региональном уровне. Иваново: ПресСто, 2022. 72 с.
6. **Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А.** Серые лесные почвы Владимирского ополья и эффективность использования их ресурсного потенциала. Иваново: ПресСто, 2021. 188 с.
7. Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения. приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 04.08.2021 г. № П/0336 // СПС «Консультант Плюс», интернет-сайт: https://www.belcentrgko.ru/media/site_platform.
8. Реестр почвенных ресурсов Владимирской области: коллективная монография под ред. В.С. Столбового. Иваново: ПресСто, 2021. 288 с.
9. **Желясков А.Л.** Государственная кадастровая оценка земель. Оценка сельскохозяйственных угодий: учеб. пос. Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2023. 159 с.

REFERENCES

1. **Kiryushin V.I.** Methodology of land use and land management on a landscape-ecological basis. SPb.: ООО «Kvadro», 2024. 336 p.
2. **Gonova O.V., Malygin A.A.** Modern approaches to improving agricultural technologies in potato growing. *Modern high technology. Regional application*. 2021. N 2 (66). P. 102-107. DOI 10.6060/snt.20216602.00014.
3. **Galkina O.V., Tarasov A.L.** Complex application of mineral fertilizers and biopreparations for inoculation of winter wheat seeds. *Modern high technology. Regional application*. 2022. N 1 (69). P. 83-87. DOI 10.6060/snt.20226901.00011.
4. **Konovalova L.K., Okorkov V.V.** Influence of fertilization systems on the efficiency of spring wheat production. *Modern high technology. Regional application*. 2023. N 1 (73). P. 61-69. DOI 10.6060/snt.20237301.0009.
5. **Konovalova L.K., Okorkov V.V., Il'in L.I.** Management of soil fertility and agricultural technologies at the regional level. Ivanovo: PresSto, 2022. 72 p.
6. **Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A.** Gray forest soils of the Vladimir opolye and the efficiency of using their resource potential. Ivanovo: PresSto, 2021. 188 p.
7. On approval of the Methodological Guidelines for state cadastral valuation of agricultural land: order of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography dated 04.08.2021 N P/0336: SPS "Consultant Plus", website: https://www.belcentrgko.ru/media/site_platform.
8. Register of soil resources of the Vladimir region: collective monograph edited by V.S. Stolbovoy. Ivanovo: PresSto, 2021. 288 p.
9. **Zhelyaskov A.L.** State cadastral valuation of lands. Valuation of agricultural lands: textbook. Perm': IPC «Prokrost», 2023. 159 p.
10. **Beznosov A.I.** Integral assessment of effective soil fertility Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka>.

10. **Безносков А.И.** Интегральная оценка эффективного плодородия почв. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/integralnaya-otsenka>.
11. Об утверждении Методики расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 11 января 2013 года №5 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, №1, ст.28) сайт «Консультант +» (дата обращения 17.02.2025).
12. **Окорков В.В., Окоркова Л.А., Коновалова Л.К.** Серые лесные почвы Владимирского ополья, их формирование и оценка ресурсного потенциала: удобрение и питание полевых культур. Воронеж: типография ИП Копыльцова П.И., 2023. 241 с.
13. **Окорков В.В., Окоркова Л.А., Фенова О.А.** Удобрения и тренды в плодородии серых лесных почв Верхневолжья. Иваново: ПресСто, 2018. 228 с.
14. **Окорков В.В.** Усовершенствованные приемы управления продуктивностью культур в севообороте и плодородием на серых лесных почвах Верхневолжья. Иваново: ПресСто, 2018. 148 с.
15. **Окорков В.В., Фенова О.А., Окоркова Л.А.** Приемы комплексного использования средств химизации в севообороте на серых лесных почвах Верхневолжья в агротехнологиях различной интенсивности. Иваново: ПресСто, 2017. 176 с.
11. On approval of the Methodology for calculating the soil fertility indicator in a constituent entity of the Russian Federation. Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation dated January 11, 2013 N 5 (Collection of Legislation of the Russian Federation, 2013, N 1, Art. 28) SPS "Consultant Plus", website (date of access 17.02.2025).
12. **Okorkov V.V., Okorkova L.A., Konvalova L.K.** Gray forest soils of Vladimir Opolye, their formation and assessment of resource potential: fertilization and nutrition of field crops. Voronezh: tipografiya IP Kopyl'cova P.I., 2023. 241 p.
13. **Okorkov V.V., Okorkova L.A., Fenova O.A.** Fertilizers and trends in the fertility of gray forest soils of the Upper Volga region. Ivanovo: PresSto, 2018. 228 p.
14. **Okorkov V.V.** Improved methods of managing crop productivity in crop rotation and fertility on gray forest soils of the Upper Volga region. Ivanovo: PresSto, 2018. 148 p.
15. **Okorkov V.V., Fenova O.A., Okorkova L.A.** Techniques for the integrated use of chemicals in crop rotation on gray forest soils of the Upper Volga region in agricultural technologies of varying intensity. Ivanovo: PresSto, 2017. 176 p.

Поступила в редакцию(Received) 20.04.2025
Принята к опубликованию (Accepted) 24.06.2025