

pISSN 2073-1477  
eISSN 2311-8733

Агропромышленный комплекс

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПАРАМЕТРОВ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В РЕГИОНАЛЬНОМ АГРОХОЗЯЙСТВЕ

Александр Алексеевич ДУБОВИЦКИЙ <sup>a,\*</sup>,  
Эльвира Анатольевна КЛИМЕНТОВА <sup>b</sup>,  
Матвей Александрович РОГОВ <sup>c</sup>

<sup>a</sup> кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономики и коммерции,  
Мичуринский государственный аграрный университет (Мичуринский ГАУ),  
Мичуринск, Российская Федерация  
daa1-408@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4542-1119>  
SPIN-код: 1683-4156

<sup>b</sup> кандидат экономических наук,  
доцент кафедры экономики и коммерции,  
Мичуринский государственный аграрный университет (Мичуринский ГАУ),  
Мичуринск, Российская Федерация  
klim1-408@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-7628-7181>  
SPIN-код: 3256-3838

<sup>c</sup> студент института экономики и управления,  
Мичуринский государственный аграрный университет (Мичуринский ГАУ),  
Мичуринск, Российская Федерация  
rogovmatvej1@gmail.com  
ORCID: отсутствует  
SPIN-код: 3192-1052

\* Ответственный автор

### История статьи:

Рег. № 381/2022  
Получена 08.08.2022  
Получена в  
доработанном виде  
24.09.2022  
Одобрена 09.10.2022  
Доступна онлайн  
15.11.2022

УДК 338.43

JEL: Q18, Q24, Q38

### Ключевые слова:

сельское хозяйство,  
регион, региональные  
особенности,  
воспроизводство,

### Аннотация

**Предмет.** Значение земельных ресурсов для развития региона.

**Цели.** Экономическая оценка воспроизводства земельных ресурсов в сельском хозяйстве России.

**Методология.** Используются статистические методы исследования, линейные прогностические модели с функционалом потери в виде квантильных функций.

**Результаты.** Подтверждена гипотеза о влиянии характера ведения хозяйственной деятельности на параметры воспроизводства земельных ресурсов в пределах определенных региональных экономических систем. Доказано, что рост интенсивности использования земельных ресурсов, сопровождающийся повышением урожайности сельскохозяйственных культур, ведет к ухудшению параметров воспроизводства земельных ресурсов. В то же время присутствует статистически значимая взаимосвязь между параметрами воспроизводства и уровнем внесения органических удобрений.

**Выводы.** Допущенные потери элементов плодородия земель

аграрная политика, земельные ресурсы, экономическая оценка должны быть компенсированы соответствующим внесением органических и минеральных удобрений, а также использованием различных почвозащитных мероприятий.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2022

---

**Для цитирования:** Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Рогов М.А. Экономическая оценка параметров воспроизводства земельных ресурсов в региональном агрохозяйстве // *Региональная экономика: теория и практика*. – 2022. – Т. 20, № 11. – С. 2122 – 2141. <https://doi.org/10.24891/re.20.11.2122>

---

Земля является стратегическим ресурсом в сельском хозяйстве, от рационального и эффективного использования которого критически зависят обеспечение продовольственной безопасности, экономическое и экологическое благополучие населения. Растущие масштабы процессов интенсификации использования земель выводят на первый план задачу формирования устойчивой модели ведения сельского хозяйства, успешная реализация которой невозможна без сохранения потребительских свойств и производственного потенциала земельных ресурсов. Речь идет о формировании рационального землепользования, основанного на экологических приоритетах, предполагающих обеспечение воспроизводства плодородия почв и предотвращение их деградации (эрозии, засоления, загрязнения и т. п.)<sup>1</sup>.

Современные представления теории воспроизводства основываются на положении, что целостность данного процесса при смене одного цикла другим определяется, как пишет Е.А. Остапенко, репродукцией исходных параметров хозяйственной системы, например, региональной экономики [1]. При этом исследователи акцентируют внимание на разных аспектах воспроизводственных процессов. Одни из них, в том числе В.М. Тимирьянова [2], С.И. Гумбатова [3], рассматривают воспроизводство как совокупность процессов производства, распределения, обмена и потребления продукции. Другие, и их большинство, например, И.А. Алтухов [4], В.Ю. Анисимова с соавторами [5], А.В. Апарин [6], А.А. Салемгареев [7] – как процессы возобновления производственных ресурсов, в состав которых входят земля, труд и капитал.

В рамках локальных систем региональной экономики эти процессы, на наш взгляд, неразделимы. Экономический рост является результатом повторения производственных процессов с увеличением масштаба, обеспечить который можно лишь при осуществлении расширенного воспроизводства производственных ресурсов, в том числе и земельных.

---

<sup>1</sup> Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management. URL: <http://www.fao.org/3/a-bl813e.pdf>

Воспроизводство земельных ресурсов в экономической литературе чаще всего рассматривается как непрерывное возобновление потребительских свойств земли, что представлено в работах А.В. Апарина [6], П.В. Демидова, А.В. Улезько [8], А.А. Титкова, И.С. Делова [9] и других авторов. В частности, они констатируют, что потребительские свойства земель, используемых в сельском хозяйстве, заключаются в возможности обеспечивать производство продукции, и зависят они от способности почвы удовлетворять потребности растений в питательных веществах, воде, воздухе и физико-химической среде, то есть от плодородия почвы.

Общепризнанно, что основными идентифицируемыми показателями плодородия являются содержание в почве основных минеральных (азота, фосфора и калия) и органических (гумуса) элементов. В соответствии с этим воспроизводство земельных ресурсов может быть рассмотрено как процесс восполнения израсходованных при получении урожая элементов почвенного плодородия, баланс которых определяется по формуле:

$$\Delta_{NPKG} = \Pi_{NPKG} - P_{NPKG} ,$$

где  $\Delta_{NPKG}$  – баланс основных элементов почвенного плодородия,  $\Pi_{NPKG}$  – приход (поступление в почву) элементов питания и гумуса;  $P_{NPKG}$  – расход (извлечение из почвы) элементов питания и гумуса.

$$\Pi_{NPKG} = \Pi_{1NPKG} + \Pi_{2NPK} + \Pi_{3NPKG} ,$$

где  $\Pi_{1NPKG}$  – приход элементов питания и гумуса в почву с растительными остатками;  $\Pi_{2NPK}$  – приход элементов питания с минеральными удобрениями;  $\Pi_{3NPKG}$  – приход элементов питания и гумуса в почву с органическими удобрениями.

В зависимости от складывающегося баланса элементов плодородия возможно осуществление одного из трех типов воспроизводства:

- расширенное – уровень плодородия в динамике повышается, наблюдается положительный баланс элементов почвенного плодородия, то есть поступление в почву (приход) элементов питания превышает их извлечение из почвы (расход) ( $\Pi_{NPKG} > P_{NPKG}$ ) ;
- простое – уровень плодородия с течением времени не меняется, приход в почву элементов питания равен расходу ( $\Pi_{NPKG} = P_{NPKG}$ ) ;

– суженное (неполное) – уровень плодородия уменьшается, наблюдается отрицательный баланс элементов почвенного плодородия, то есть приход элементов питания меньше расхода ( $P_{NPKG} < P_{NPKG}$ ) .

Отрицательный баланс при суженном воспроизводстве обуславливает необходимость осуществления дополнительных затрат по его компенсации, сумма которых составляет стоимостной эквивалент снижения плодородия почвы и отражает фактический уровень физического износа земельных ресурсов.

Современная система аграрного производства направлена, прежде всего, на достижение экономических результатов. Воспроизводственным процессам в землепользовании не уделяется достаточного внимания, в результате чего происходит оптимизация производственных технологий в направлении экономии затрат на поддержание плодородия, что отмечают Е. Шатц с соавторами [10], и ослабления защиты сельскохозяйственных земель от деградации, на что указывают А.Ф. Разин [11], Т.Е. Марченко [12]. Особенно негативные последствия отмеченных процессов могут проявляться на фоне серьезных климатических изменений последних лет<sup>2</sup>.

Наиболее распространенное мнение о развитии сельского хозяйства связывает перспективы отрасли с оптимизацией минерального питания, как отмечают Л.В. Степанцова с соавторами [13]. В экономической науке существует несколько основных направлений, формализующих эффекты применения удобрений. Результаты одних исследований, в том числе А.А. Кадум, Ю.В. Пальчикова с соавторами, доказывают положительное влияние применения удобрений на урожай сельскохозяйственных культур, прибыль и рентабельность [14, 15]. Другие исследования, в том числе проведенные Л. Качановой и А. Бондаренко, А.А. Аскаровой с соавторами, признают роль применения удобрений с точки зрения поддержания плодородия почв [16, 17]. В некоторых публикациях подчеркнута влияние истощения плодородия почв на нарушение системы обеспечения экологической безопасности, о чем пишут Н.Л. Курепина [18] и Е. Шатц с соавторами [10].

Существование значимых особенностей протекания воспроизводственных процессов в различных природно-экономических условиях и наличие противоречивых суждений о влиянии природоохранной деятельности предпринимательских структур на достижение максимальной производительности аграрной экономики свидетельствует о необходимости

<sup>2</sup> Climate Science Special Report. URL: <https://doi.org/10.7930/J0J964J6>

проведения дополнительных исследований в данном направлении. Вопросы, которым посвящена данная работа, вытекают из гипотезы исследования, состоящей в том, что значительное влияние на параметры воспроизводства земельных ресурсов в пределах региональной экономики оказывают принятые системы ведения хозяйственной деятельности. Целью данного исследования является экономическая оценка и выявление региональных особенностей параметров воспроизводства земельных ресурсов в агрохозяйстве России.

При решении вопроса об экономической оценке параметров воспроизводства земельных ресурсов мы исходили из обоснованного нами ранее методического подхода, суть которого сводится к расчету экономических показателей экологического ущерба, представляющего собой стоимостную оценку допущенного снижения плодородия почв [19, 20].

Воспроизводство земельных ресурсов рассматривалось нами на примере использования земель при возделывании зерновых – наиболее распространенной группы сельскохозяйственных культур, ежегодно занимающей около 60% в структуре посевных площадей. Объектом исследования явились основные зернопроизводящие регионы – Центральный, Южный и Приволжский федеральные округа, в которых совокупно сосредоточено около 65% посевных площадей зерновых культур и 70% производства зерна от общероссийского уровня.

В процессе проведения исследования использовались статистические методы выявления зависимостей, линейные прогностические модели с функционалом потери в виде квантильных функций. Источником информации служили данные Федеральной службы государственной статистики. Для обработки данных использовались пакеты статистического программного обеспечения Statistica (StatSoft) и IBM SPSS Statistics.

Имеющиеся данные об использовании различных видов удобрений в России свидетельствуют о существенных колебаниях в динамике и низком уровне в целом. На критическом для воспроизводства почвенного плодородия уровне находится внесение органических удобрений. В 2021 г. оно составило 70,2 млн т, или 1,2 т на 1 га посева зерновых культур, что более чем в 2,7 раза ниже уровня 1990 г. (рис. 1). Удельный вес площади, удобренной органическими удобрениями, составил 9,6%, то есть лишь на одном поле из десяти вносилась органика. С наибольшей величиной достоверности аппроксимации ( $R^2=0,6854$ ) сложившаяся тенденция описывается полиномиальной функцией второй степени в форме параболы,

отражающей некоторое замедление снижения и стабилизацию в последние годы.

Что касается минеральных удобрений, то уровень их использования, несмотря на наметившуюся тенденцию к росту ( $R^2=0,7247$ ), остается довольно низким (рис. 2). В 2021 г. объем внесения минеральных удобрений составил 3,1 млн. т, или около 83 кг на 1 га посева зерновых культур. Это в 1,5 раза ниже, чем в Латвии и Эстонии, и в 2 раза ниже, чем в Чехии, Хорватии, Словении.

Вынос элементов питания с урожаем сельскохозяйственных культур, с одной стороны, и внесение незначительных доз минеральных при практически полном отсутствии внесения органических удобрений, с другой, вызывает дисбаланс элементов питания и гумуса в почве, что определяет высокую значимость воспроизводства плодородия земель, и, прежде всего, посредством внесения удобрений.

При построении регрессионной модели взаимосвязи показателей производственного процесса, влияющих на баланс элементов питания ( $Y$ ), использовались следующие данные:

- уровень внесения органических удобрений ( $X_1$ );
- уровень внесения минеральных удобрений ( $X_2$ );
- урожайность сельскохозяйственных (зерновых) культур ( $X_3$ ).

Все перечисленные показатели оценивались в расчете на 1 га посевной площади зерновых культур.

В процессе первоначального анализа было проведено несколько этапов тестирования формы распределения данных. В целях недопущения возможного негативного влияния на достоверность анализа были выявлены и исключены из последующего анализа регионы, имеющие нетипичный характер распределения отдельных значений генеральной совокупности (г. Москва и Коми-Пермяцкий округ). В результате была сформирована совокупность данных, представляющая собой линейное векторное пространство  $Y$  и  $X_1, X_2, X_3$  размера  $N(38)$ .

Гистограмма распределения совокупности результативного признака ( $Y$ ) и факторного признака  $X_2$  по тесту Шапиро–Уилка свидетельствует о нормальной форме распределения ( $p>0,05$ ;  $W(38)>0,95$ ). Однако форма распределения совокупности факторных признаков  $X_1, X_3$

является  $a$ -нормальной (  $p < 0,05$  ;  $W(38) < 0,95$  ), что предопределяет целесообразность использования непараметрической методики корреляции Спирмена для анализа зависимости переменных и построения рабочей модели (рис. 3).

В процессе корреляционного анализа зависимой переменной ( $Y$ ) и независимых переменных ( $X_i$ ) было выявлено, что наиболее тесная прямая связь проявляется между  $Y$  и  $X_1$  (  $r = 0,768$  ,  $p < 0,05$  ). Отрицательный коэффициент корреляции получен между  $Y$  и  $X_3$  (рис. 4), что свидетельствует об обратной форме связи данных признаков исследуемой совокупности (  $r = -0,826$  ,  $p < 0,05$  ). Согласно классификации Чеддока, данные уровни тесноты связей можно считать высокими по силе. Что касается переменной  $X_2$ , то значимой связи между ней и  $Y$  не наблюдается (  $r = 0,169$  ,  $p > 0,05$  ) (рис. 5).

Построение адекватной модели, описывающей влияние выявленных факторов на величину значений воспроизводства плодородия земель, потребовало построения графиков распределения соответствующих совокупностей данных (рис. 3, 4), которые позволяют сделать следующие выводы:

- связь между  $X_1$  и  $Y$ , а также между  $X_3$  и  $Y$  непосредственная, разнонаправленная и, скорее всего, линейная, так как с ростом  $X_1$  наблюдается соответствующий рост  $Y$ , показанный прямой линией, а с ростом  $X_3$  – снижение  $Y$ ;
- данные имеют достаточно высокий уровень дисперсии.

Расчеты показателей регрессии позволяют построить линейную модель влияния выявленных факторов на значения воспроизводства плодородия земель с высокой величиной достоверности (  $R^2 = 0,827$  ):

$$\hat{Y} = 3,147 + 17,581 X_1 - 2,747 X_3 .$$

Значимость  $F < 0,05$  , то есть модель значима,  $p$ -value для свободного члена и коэффициента регрессии  $< 0,01$ , что говорит об их высоком вкладе в модель. Данные имеют высокий уровень дисперсии относительно прямой, а это значит, что при использовании модели воспроизводства земельных ресурсов прогнозируемый уровень баланса элементов почвенного плодородия в России можно рассматривать с доверительными интервалами при  $\alpha = 0,05$  .

По результатам корреляции можно сделать вывод, что при аппроксимации значений воспроизводства земельных ресурсов наиболее логичной и обоснованной переменной может выступать уровень внесения органических удобрений (УВОУ) в сельскохозяйственных организациях ( $X_1$ ). Основываясь на результатах корреляционного анализа, авторы поставили и решили задачу дифференциации регионов России по показателям воспроизводства земельных ресурсов (*табл. 1*).

Проведенные расчеты свидетельствуют о четкой, но разнонаправленной зависимости воспроизводства земельных ресурсов от показателей внесения органических удобрений и урожайности. Стандартная процедура группировки позволила локализовать три группы регионов по уровню воспроизводства плодородия.

В первую группу вошли регионы с расширенным типом воспроизводства почвенного плодородия по основным элементам питания и суженным по гумусу. В данной группе наблюдается максимальный УВОУ (1,595 т на 1 га). При минимальной урожайности он обеспечивает положительный баланс минеральных элементов на землях сельскохозяйственного назначения. В эту группу вошли семь регионов: Ярославская, Кировская, Костромская, Смоленская области, Пермский край, Республики Марий Эл и Татарстан. Данная группа включает регионы с относительно низкой долей зерновых культур в общей посевной площади. Располагаются субъекты данной группы преимущественно в северо-западной части Центрального федерального округа и в Поволжье.

Вторую группу составили регионы с суженным типом воспроизводства почвенного плодородия. Средний УВОУ составляет 0,7 т на 1 га. В эту группу вошло наибольшее число регионов – 16: Московская, Тверская, Владимирская, Ивановская, Оренбургская, Калужская, Рязанская, Ульяновская, Самарская, Пензенская, Нижегородская, Липецкая области, Республики Чувашия, Башкортостан, Мордовия и Удмуртия. Это регионы с более высокой долей зерновых в общей посевной площади и относительно более высокой урожайностью зерновых культур. Данная группа отличается более низким уровнем внесения минеральных удобрений и более высоким физическим износом земельных ресурсов.

В третью группу, с суженным типом воспроизводства почвенного плодородия и самым низким уровнем внесения органических удобрений, вошли 15 регионов. Средний УВОУ составляет в этой группе 0,46 т на 1 га. В эту группу вошли: Воронежская, Саратовская, Волгоградская, Белгородская, Тульская, Тамбовская, Курская, Орловская, Ростовская,

Брянская, Астраханская области, Краснодарский край, Республики Калмыкия, Крым и Адыгея. Это регионы, совокупность которых концентрируется в центральной и южной части Центрального федерального округа, а также в Южном федеральном округе. В этих областях деятельность по воспроизводству плодородия часто находится на более низком уровне по сравнению с регионами первой и второй групп.

Агрохозяйство регионов третьей группы отличается более выраженным характером проблем, актуальных для регионов второй группы. Данные проблемы усиливаются на фоне превышения максимально допустимого удельного веса зерновых в структуре посевов (55%) и высокой интенсивности землепользования.

В целом проведенная группировка экстраполирует результаты корреляционно-регрессионного анализа и свидетельствует о низком уровне воспроизводства земельных ресурсов в подавляющем большинстве регионов России. Основываясь на результатах проведенной дифференциации регионов по уровню воспроизводства земель, можно сформулировать преимущественные направления реализации аграрной политики по совершенствованию землепользования в различных типах регионов.

В первой группе регионов могут быть использованы инструменты по задействованию имеющихся резервов дальнейшего расширения внесения органики для достижения дополнительных эффектов. Актуальным является поощрение использования различных благоприятных для почв агротехнических приемов и элементов биологизации земледелия.

Для второй группы регионов, отличающихся более низким уровнем внесения минеральных удобрений и более высоким физическим износом земельных ресурсов, основной задачей является оптимизация минерального питания растений. Наряду со стимулированием использования традиционных приемов восполнения элементов плодородия, в этих регионах необходима поддержка обязательного отведения земель под пастбища и сенокосы, использования севооборотов, применения зеленных и покровных культур.

В третьей группе регионов должны быть реализованы направления аграрной политики, связанные с ликвидацией нарушений структуры посевных площадей. Необходимо стимулирование развития ресурсной базы органических удобрений путем создания новых и расширения

существующих производств в животноводстве с использованием различных схем государственной поддержки.

Для всех трех групп следует подчеркнуть, что допущенные потери элементов плодородия земель должны быть компенсированы соответствующим внесением органических и минеральных удобрений, а также использованием различных почвозащитных мероприятий. Задача субъектов государственного управления заключается в формировании условий деятельности для агробизнеса, которые побуждали бы к выбору рациональных приемов и методов землепользования с учетом экологических приоритетов сохранения плодородия земель. Важная роль принадлежит развитию системы мотивации воспроизводственных процессов в землепользовании и одновременно ответственности за допущенный физический износ земельных ресурсов.

Несмотря на то, что реализация экологических приоритетов в краткосрочной перспективе может привести к определенному снижению экономической эффективности, в долгосрочной перспективе возможно обеспечить большую устойчивость эколого-экономических систем и стабильность аграрного производства.

**Таблица 1**

**Дифференциация регионов России по наиболее значимым факторам воспроизводства земельных ресурсов**

**Table 1**

**Differentiation of the regions of Russia by the most significant factor of reproduction of land resources**

Показатели	Группы регионов			Среднее значение
	первая	вторая	третья	
Число регионов, ед	7	16	15	38
Доля зерновых в общей посевной площади, %	45,09	54,73	61,4	57,25
Урожайность, ц/1 га	15,4	19	37,8	29,4
Внесение органических удобрений, т/1 га	1,595	0,7	0,465	0,64
Внесение минеральных удобрений, кг/1 га	54,293	38,087	57,349	50,333
Баланс минеральных элементов, кг д.в.	10,061	-33,821	-97,793	-66,466
Баланс органического вещества (гумуса), т	-9,32	-9,44	-9,619	-9,42
Стоимостной эквивалент компенсации потерь гумуса, руб.	3 427,39	3 874,85	3 992,61	3 904,82
Стоимостной эквивалент компенсации потерь элементов питания, руб.	0	2 719,21	7 862,53	5 343,9

Физический износ земельных ресурсов, руб.	3 427,39	6 594,07	11 855,14	9 248,71
Преимущественный тип воспроизводства земельных ресурсов	Расширенное по минеральным элементам, суженное по гумусу	Суженное	Суженное	Суженное

Источник: авторская разработка

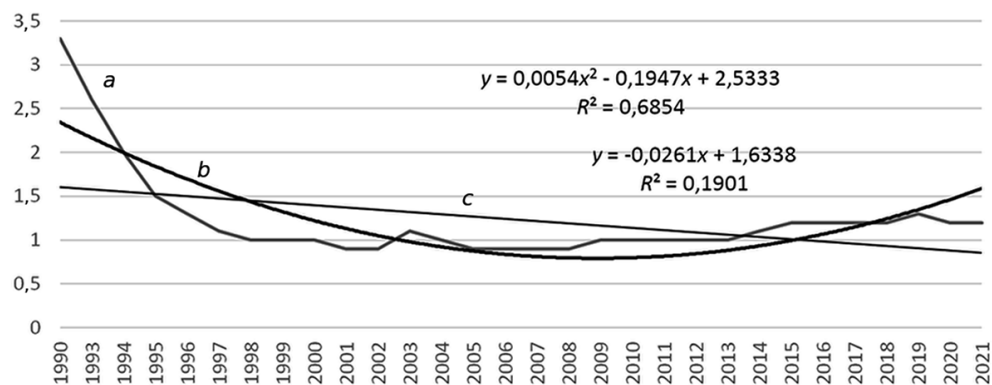
Source: Authoring

**Рисунок 1**

**Внесение органических удобрений под посевы зерновых культур в сельскохозяйственных организациях России (1990–2021 гг.), т/1 га**

**Figure 1**

**Application of organic fertilizers for grain crops in agricultural organizations of Russia for 1990–2021, tonne per 1 ha**



Примечание. График *a* – внесено органических удобрений на 1 га зерновых культур. График *b* – полиномиальная кривая. График *c* – линейная аппроксимация.

Источник: авторская разработка по данным Росстата

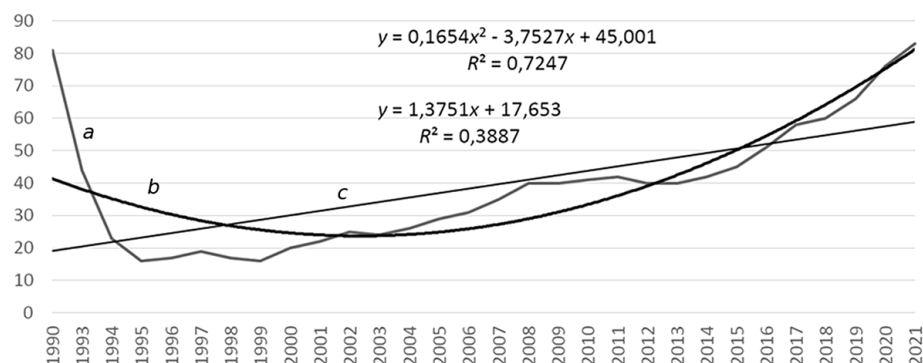
Source: Authoring, based on the Rosstat data

**Рисунок 2**

**Внесение минеральных удобрений под посевы зерновых культур в сельскохозяйственных организациях России (1990–2021 гг.), кг/1 га**

**Figure 2**

**Application of mineral fertilizers for grain crops in agricultural organizations of Russia for 1990–2021, kg per 1 ha**



*Примечание.* График *a* – внесено минеральных удобрений на 1 га зерновых культур. График *b* – полиномиальная кривая. График *c* – линейная аппроксимация.

*Источник:* авторская разработка по данным Росстата

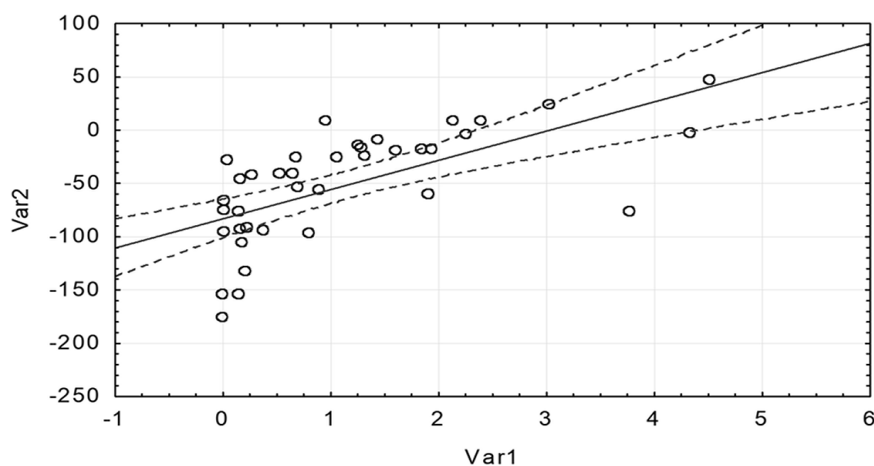
*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

**Рисунок 3**

**Форма связи между балансом минеральных элементов ( $Y$ ) и уровнем внесения органических удобрений ( $X_2$ )**

**Figure 3**

**The form of the relationship between the balance of mineral elements ( $Y$ ) and the level of organic fertilizers ( $X_2$ )**



*Источник:* авторская разработка по данным Росстата

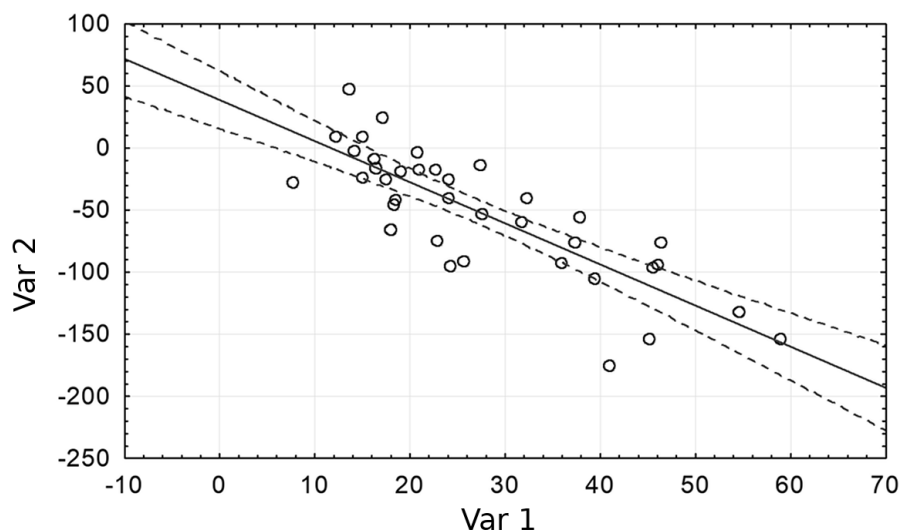
*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

**Рисунок 4**

**Форма связи между балансом минеральных элементов (Y) и урожайностью зерновых культур (X<sub>3</sub>)**

**Figure 4**

**The form of the relationship between the balance of mineral elements (Y) and the yield of grain crops (X<sub>3</sub>)**



*Источник:* авторская разработка по данным Росстата

*Source:* Authoring, based on the Rosstat data

**Рисунок 5**

**Результаты корреляционного анализа зависимости воспроизводства земельных ресурсов и факторных признаков**

**Figure 5**

**The results of correlation analysis of the dependence of reproduction of land resources and factor features**

		Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>
Y	Коэффициент корреляции	1	-	-	-
	Значение p (двухсторонняя)	-	-	-	-
X <sub>1</sub>	Коэффициент корреляции	0,768	1	-	-
	Значение p (двухсторонняя)	0	-	-	-
X <sub>2</sub>	Коэффициент корреляции	-0,169	0,104	1	-
	Значение p (двухсторонняя)	0,31	0,534	-	-
X <sub>3</sub>	Коэффициент корреляции	-0,826	-0,436	0,604	1
	Значение p (двухсторонняя)	0,0001	0,006	0,0001	-

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

## Список литературы

1. *Остапенко Е.А.* Оценка ресурсного потенциала региональной экономической системы // *Региональная экономика: теория и практика*. 2019. Т. 17. Вып. 6. С. 1105–1122.  
URL: <https://doi.org/10.24891/re.17.6.1105>
2. *Тимирьянова В.М.* Исследование связи производства, обмена и потребления методами иерархического анализа // *Экономика региона*. 2021. Т. 17. Вып. 1. С. 145–157.  
URL: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-11>
3. *Гумбатова С.И.-Г.* Расширенное воспроизводство сельскохозяйственной продукции в современных условиях // *Экономика и предпринимательство*. 2017. № 3. Ч. 1. С. 623–626.
4. *Алтухов И.А., Черемухин А.Д.* Понятие воспроизводства и основные его объекты // *Вестник НГИЭИ*. 2016. № 10. С. 169–177.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-voisproizvodstva-i-osnovnyye-ego-obekty/viewer>
5. *Анисимова В.Ю., Подборнова Е.С., Тюкавкин Н.М.* Механизмы самофинансирования воспроизводства основного капитала предприятий промышленного комплекса // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2019. Т. 1. № 8. С. 60–67.
6. *Апарин А.В.* Прогнозирование воспроизводства земель сельскохозяйственного назначения // *Вестник Мичуринского государственного аграрного университета*. 2021. № 4. С. 220–224.  
URL: [http://www.mgau.ru/sciense/journal/PDF\\_files/vestnik\\_4\\_2021.pdf](http://www.mgau.ru/sciense/journal/PDF_files/vestnik_4_2021.pdf)
7. *Салемгареев А.А.* К вопросу о сбалансированности воспроизводства и использования региональных ресурсов // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2020. № 2. С. 47–55.  
URL: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2020-2-32-47-55>
8. *Демидов П.В., Улезько А.В.* Систематизация факторов, определяющих специфику воспроизводства земельных ресурсов сельского хозяйства // *Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий*. 2018. № 6. С. 47–49.
9. *Титков А.А., Делов И.С.* Совершенствование организационно-правового инструментария воспроизводства земельных ресурсов

сельскохозяйственного назначения // Вестник аграрной науки. 2019. № 5. С. 140–147.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-organizatsionno-pravovogo-instrumentariya-vo-proizvodstva-zemelnyh-resurov-selskohozyaystvennogo/viewer>

10. Schatz E.-M., Bovet J., Lieder S. et al. Land Take in Environmental Assessments: Recent Advances and Persisting Challenges in Selected EU Countries. *Land Use Policy*, 2021, vol. 111.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105730>
11. Razin A.F., Meshcheryakova R.A., Razin O.A. et al. Improving the Efficiency of Using Russian Soil Resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 650.  
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/650/1/012069>
12. Marinchenko T.E. Greening of Agricultural Production is the Main Vector of Development of the Russian Agricultural Sector. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 193. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019301046>
13. Stepantsova L.V., Matsnev I.N., Palchikov E.V. et al. Effect of Granular Fertilizer of Disinfected Chicken Dung Application on Crop Productivity and Soil Fertility. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 845. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/845/1/012035>
14. Kadhum A.A., Alobaidy B.S.J., Al-Joboory W. The Effect of Bio and Mineral Fertilizers on Growth and Yield of Wheat (*Triticum Estivum* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 761.  
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/761/1/012004>
15. Palchikov Y.V., Bobrovich L.V., Volkov S.A., Butenko A.I. The Role of Green Manure in Improving Soil Fertility. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 2018, vol. 9, iss. 12, pp. 1347–1353.  
URL: [https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal\\_uploads/IJMET/VOLUME\\_9\\_ISSUE\\_12/IJMET\\_09\\_12\\_135.pdf](https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal_uploads/IJMET/VOLUME_9_ISSUE_12/IJMET_09_12_135.pdf)
16. Kachanova L., Bondarenko A. Economic Efficiency of Innovation in the Restoration of Soil Resources in Organic Agricultural Production. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 210.  
URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021004004>
17. Askarov A.A., Stovba E.V., Askarova A.A. Ecological and Economic Evaluation of Using Arable Land in the Republic of Bashkortostan. *IOP*

*Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 274.

URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/274/1/012095>

18. Kurepina N.L., Berikova N.B., Shovaeva M.V., Mandzhieva D.V. Ecological and Economic Security as a Factor of Sustainable Rural Development.

*E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 161.

URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101007>

19. Дубовицкий А.А., Климентова Э.А. Эколого-экономическая

эффективность использования земельных ресурсов: методический аспект // *Экономика сельского хозяйства России*. 2020. № 5. С. 2–6.

URL: <https://doi.org/10.32651/205-2>

20. Dubovitski A., Klimentova E., Nikitin A. Ecological and Economic Aspects

of Efficiency of the Use of Land Resources. *E3S Web of Conferences*, 2020,

vol. 210. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021011004>

### **Информация о конфликте интересов**

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## ECONOMIC ASSESSMENT OF THE PARAMETERS OF REPRODUCTION OF LAND RESOURCES IN THE REGIONAL AGRICULTURAL SECTOR

Aleksandr A. DUBOVITSKII <sup>a,\*</sup>,  
El'vira A. KLIMENTOVA <sup>b</sup>,  
Matvei A. ROGOV <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Michurinsk State Agrarian University (Michurinsk SAU),  
Michurinsk, Tambov Oblast, Russian Federation  
daa1-408@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0003-4542-1119>

<sup>b</sup> Michurinsk State Agrarian University (Michurinsk SAU),  
Michurinsk, Tambov Oblast, Russian Federation  
klim1-408@yandex.ru  
<https://orcid.org/0000-0001-7628-7181>

<sup>c</sup> Michurinsk State Agrarian University (Michurinsk SAU),  
Michurinsk, Tambov Oblast, Russian Federation  
rogovmatvej1@gmail.com  
ORCID: not available

\* Corresponding author

### Article history:

Article No. 381/2022  
Received 8 Aug 2022  
Received in revised form 24 Sept 2022  
Accepted 9 Oct 2022  
Available online 15 November 2022

**JEL classification:**  
Q18, Q24, Q38

**Keywords:** agriculture, region, regional specific features, reproduction, agrarian policy, land resources, economic assessment

### Abstract

**Subject.** This article discusses the importance of land resources for the development of the region.

**Objectives.** The article aims to conduct an economic assessment of the reproduction of land resources in the Russian agriculture.

**Methods.** For the study, we used statistical research methods and linear predictive models with a loss functional in the form of quantile functions.

**Results.** The article confirms the hypothesis about the influence of the nature of economic activity on the parameters of reproduction of land resources within certain regional economic systems. The article proves that the increase in the intensity of the use of land resources, accompanied by an increase in the yield of agricultural crops, leads to a deterioration in the parameters of reproduction of land resources. At the same time, there is a statistically significant relationship between the parameters of reproduction and the level of application of organic fertilizers.

**Conclusions.** The allowed losses of elements of land fertility should be compensated by the appropriate application of organic and mineral fertilizers, as well as the use of various soil protection measures.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2022

**Please cite this article as:** Dubovitskii A.A., Klimentova E.A., Rogov M.A. Economic Assessment of the Parameters of Reproduction of Land Resources in the Regional Agricultural Sector. *Regional Economics: Theory and Practice*, 2022, vol. 20, iss. 11, pp. 2122–2141. <https://doi.org/10.24891/re.20.11.2122>

---

## References

1. Ostapenko E.A. [Assessing the resource potential of the regional economic system]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika = Regional Economics: Theory and Practice*, 2019, vol. 17, iss. 6, pp. 1105–1122. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.24891/re.17.6.1105>
2. Timiryanova V.M. [Examining the relationship between production, trade and consumption using hierarchical analysis methods]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*, 2021, vol. 17, iss. 1, pp. 145–157. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2021-1-11>
3. Gumbatova S.I. [The expanded reproduction of agricultural production in modern conditions]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*, 2017, no. 3, part 1, pp. 623–626. (In Russ.)
4. Altukhov I.A., Cheremukhin A.D. [The concept of reproduction and its main objects]. *Vestnik NGIEI = Bulletin NGIEI*, 2016, no. 10, pp. 169–177.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-voisproizvodstva-i-osnovnyego-obekty/viewer> (In Russ.)
5. Anisimova V.Yu., Podbornova E.S., Tyukavkin N.M. [Mechanisms of self-financing of reproduction of fixed capital of industrial complex enterprises]. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions*, 2019, vol. 1, no. 8, pp. 60–67. (In Russ.)
6. Aparin A.V. [Forecasting the reproduction of agricultural land]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*, 2021, no. 4, pp. 220–224.  
URL: [http://www.mgau.ru/sciense/journal/PDF\\_files/vestnik\\_4\\_2021.pdf](http://www.mgau.ru/sciense/journal/PDF_files/vestnik_4_2021.pdf) (In Russ.)
7. Salemgareev A.A. [On the issue of balancing of regional resources reproduction and usage]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika = Bulletin USPTU. Science, Education, Economy. Series: Economy*, 2020, no. 2, pp. 47–55. (In Russ.)  
URL: <https://doi.org/10.17122/2541-8904-2020-2-32-47-55>

8. Demidov P.V., Ulezko A.V. [Systematization of factors determining the specificity of rehabilitation of agricultural land]. *Ekonomika sel'skokhozyaistvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatii = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*, 2018, no. 6, pp. 47–49. (In Russ.)
9. Titkov A.A., Delov I.S. [Improvement of organizational legal instruments for reproduction of agricultural land resources]. *Vestnik agrarnoi nauki = Bulletin of Agrarian Science*, 2019, no. 5, pp. 140–147.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-organizatsionno-pravovogo-instrumentariya-vosproizvodstva-zemelnyh-resursov-selskohozyaystvennogo/viewer> (In Russ.)
10. Schatz E.-M., Bovet J., Lieder S. et al. Land Take in Environmental Assessments: Recent Advances and Persisting Challenges in Selected EU Countries. *Land Use Policy*, 2021, vol. 111.  
URL: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105730>
11. Razin A.F., Meshcheryakova R.A., Razin O.A. et al. Improving the Efficiency of Using Russian Soil Resources. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 650.  
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/650/1/012069>
12. Marinchenko T.E. Greening of Agricultural Production is the Main Vector of Development of the Russian Agricultural Sector. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 193. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202019301046>
13. Stepantsova L.V., Matsnev I.N., Palchikov E.V. et al. Effect of Granular Fertilizer of Disinfected Chicken Dung Application on Crop Productivity and Soil Fertility. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 845. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/845/1/012035>
14. Kadhum A.A., Alobaidy B.S.J., Al-Joboory W. The Effect of Bio and Mineral Fertilizers on Growth and Yield of Wheat (*Triticum Estivum* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 761.  
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/761/1/012004>
15. Palchikov Y.V., Bobrovich L.V., Volkov S.A., Butenko A.I. The Role of Green Manure in Improving Soil Fertility. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 2018, vol. 9, iss. 12, pp. 1347–1353.  
URL: [https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal\\_uploads/IJMET/VOLUME\\_9\\_ISSUE\\_12/IJMET\\_09\\_12\\_135.pdf](https://iaeme.com/MasterAdmin/Journal_uploads/IJMET/VOLUME_9_ISSUE_12/IJMET_09_12_135.pdf)

16. Kachanova L., Bondarenko A. Economic Efficiency of Innovation in the Restoration of Soil Resources in Organic Agricultural Production. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 210.  
URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021004004>
17. Askarov A.A., Stovba E.V., Askarova A.A. Ecological and Economic Evaluation of Using Arable Land in the Republic of Bashkortostan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2019, vol. 274.  
URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/274/1/012095>
18. Kurepina N.L., Berikova N.B., Shovaeva M.V., Mandzhieva D.V. Ecological and Economic Security as a Factor of Sustainable Rural Development. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 161.  
URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016101007>
19. Dubovitskii A.A., Klimentova E.A. [Ecological and economic efficiency of land use: methodical aspect]. *Ekonomika sel'skogo khozyaistva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*, 2020, no. 5, pp. 2–6.  
URL: <https://doi.org/10.32651/205-2> (In Russ.)
20. Dubovitskii A., Klimentova E., Nikitin A. Ecological and Economic Aspects of Efficiency of the Use of Land Resources. *E3S Web of Conferences*, 2020, vol. 210. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021011004>

### **Conflict-of-interest notification**

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.