

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ<sup>1</sup>

**СТРОКОВ Антон Сергеевич**, к.э.н., strokov-as@tanera, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Москва, Россия

**КРАСИЛЬНИКОВА Валерия Станиславовна**, valera.krasilnikova@inbox.ru, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

**ЧЕРКАСОВА Ольга Владимировна**, к.э.н., ok\_kamen@mail.ru, Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, Москва, Россия

*В статье анализируются методологические и практические проблемы оценки эффективности сельскохозяйственного землепользования. Используемая модель является интеграцией метода оценки ущерба от неэффективного возделывания почв в алгоритм оценки экономической эффективности восстановления почв путем инвестирования и диверсификации сельскохозяйственной деятельности. Ущерб оценивался с учетом экономической потери плодородия почв, а экономическая эффективность – путем сопоставления стоимостной оценки «действия/бездействия» относительно деградированных земель с учетом дисконтированных будущих доходов. Модель апробирована на трех уровнях: Калининградской области, Озерского района и одного из хозяйств данного муниципалитета, где представлены типичные процессы истощения почв, характерные для региона. Расчеты показали, что переход к эталонному хозяйству с более высокой выручкой и рентабельностью экономически оправдан на девятилетнем прогнозном периоде только на уровне района и хозяйства. Восстановление же всех деградированных земель в Калининградской области не окупится. Разработаны рекомендации для аграрной политики региона, учитывающие дополнительные меры по восстановлению плодородия почв при сохранении доходности сельскохозяйственных организаций или выводу малопродуктивных земель из оборота.*

*Ключевые слова:* экономика землепользования, эффективность землепользования, деградация земель, рентабельность сельского хозяйства, специализация сельского хозяйства.

DOI: 10.47711/0868-6351-193-136-146.

**Введение.** Экономика сельскохозяйственного землепользования исторически является важной частью экономической науки. Мы рассматриваем качество земельных ресурсов через оценку плодородия почв, их деградации в результате человеческого воздействия и возможности восстановления продуктивности при помощи агротехнических мероприятий или улучшения технологий. Многие специалисты изучали алгоритм взаимодействия этих процессов и основывали на этом свои теоретические концепции или практические (модельные) эксперименты.

Некоторые экономисты предполагали гомогенность земельных ресурсов с неизменной урожайностью [1]. Из этого следовало, что, даже если люди будут продолжать распахивать значительные земельные площади, им не хватит ресурсов для того, чтобы обеспечить себя продовольствием. Д. Рикардо осознавал гетерогенность (разнородность) качества почв и предвидел, что в случае роста населения будут вовлечены в оборот маргинальные (низкоплодородные) земли, на чем и основывал свою теорию земельной ренты [2]. Если Д. Рикардо считал, что на этих, вновь введенных в оборот землях, урожайность никогда не достигнет уровня продуктивности более плодородных земель, то А. Маршалл, напротив,

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 19-29-05021 мк.). Авторы благодарны Александре Потаповой (МГУ им. М.В. Ломоносова) за помощь в предоставлении данных по эрозии почв с сайта Global Soil Erosion Map.

доказывал, что естественное плодородие постоянно подвергается интервенции со стороны человека, и агротехнические мероприятия способны улучшить качество даже самых неплодородных земель [3]. В дальнейшем в работах ученых XX века показана теоретическая возможность длительного использования маргинальных земель даже при учете того, что их продуктивность ниже земель недеградированного типа [4], что позже подтвердилось многими эмпирическими исследованиями [5; 6].

Несколько лет назад была разработана серия инструментов, позволяющих рассчитать стоимость и эффективность восстановления сельскохозяйственных почв через методологию оценки действия и бездействия против деградации почв с дисконтированием будущих доходов от «нового» (восстановленного или экологически устойчивого) типа землепользования [6; 7]. Подобная методика уже апробировалась для России на уровне федеральных округов и отдельных регионов [8]. В настоящем исследовании она будет дополнена инструментом оценки ущерба, а также локально и регионально специфическими показателями затрат на сельскохозяйственное производство в целях получения более точного монетарного анализа текущих и будущих выгод от различных видов землепользования.

Объектом изучения была выбрана Калининградская область. Для получения репрезентативных результатов методика использовалась также на уровне района (Озерский) и одного из хозяйств Озерского района, который мы посетили в ходе полевых исследований. Ранее проблемы плодородия почв Калининградской области исследовались через возможность использования и адаптации зарубежного опыта [9], однако наше исследование показало, что часть районов (или отдельных хозяйств) уже освоили устойчивые технологии землепользования, что де-факто привело к высокой экономической эффективности использования земельных ресурсов, и что этот опыт можно было бы применять и для других районов, экономическая продуктивность которых пока остается низкой.

**Экономическая оценка эрозии почв в России и мире.** В междисциплинарных экономико-почвенных исследованиях эрозия почв (или в целом деградация земель) оценивается как фактор, влияющий на снижение их продуктивности, а, значит, и на снижение производства продовольствия и сокращение доходов фермеров [5; 10]. Многообразие подходов к оценке эрозии почв влияет на понимание размера финансовых потерь хозяйственников. Так, Глобальное Почвенное Партнерство ФАО ООН<sup>2</sup> определяет ежегодные всемирные утраты почв примерно в 75 млрд. т в год, что приводит к финансовым потерям в 400 млрд. долл. [11]. Однако по другим методикам уровень эрозии почв на сельскохозяйственных землях как минимум в два раза меньше, чем у ФАО [12]. Следовательно, необходимо проводить точечные исследования и определять показатели на уровне стран, регионов, районов и хозяйств.

В работе [5] дан статистический анализ влияния эрозии почв на продуктивность земель практически по всем странам мира. Уровень текущей эрозии сельскохозяйственных почв в России в разы (как минимум, в 3-4 раза) меньше, чем в Бразилии, Китае или США. В основном это связано с тем, что в России низкий уровень водной эрозии почв, а также трансформации естественных ландшафтов под пашню. Это совпадает со многими современными оценками российских ученых, которые фиксируют снижение текущего уровня эрозии на возделываемой пашне по сравнению с 1980-ми годами [13-15]. Однако выбор дальнейших путей развития нуждается в определении конкретных регионально (или даже локально) специфических стоимостных оценок эффективности использования сельскохозяйственных земель.

**Основные характеристики объекта исследования.** Экономика сельского хозяйства региона. Условия и факторы развития сельского хозяйства в Калининградской

<sup>2</sup> Сельскохозяйственная и продовольственная организация ООН.

области значительно отличаются от таковых в других субъектах Российской Федерации. Климат российского эксклава (более длительный вегетационный период с мягкой зимой), а также экономические факторы (разветвленная сеть путей сообщения, наличие многочисленных городов и организационно-хозяйственных центров сельских территорий) дают региону определенные преимущества. Современная структура посевов в области выглядит следующим образом: около половины (47,8%) приходится на зерновые и зернобобовые культуры, 33% занято кормовыми культурами, 16% посевов – техническими, 3% – картофелем и овощами. В целом зерновые и масличные культуры – основа экспортного потенциала агропромышленного комплекса эксклавного российского региона, где созданы крупнейшие в России и Европе мощности по их глубокой переработке, хранению и экспорту [16].

Животноводство Калининградской области за последние десять лет также демонстрирует тенденции роста. Так, объемы производства мяса выросли в 2,5 раза, молока – на 40%, что является одним из самых высоких показателей среди субъектов Российской Федерации. В последние годы активно развивается производство мяса птицы, однако произведенные объемы продукции птицеводства пока не в полной мере обеспечивают потребность региона. Развитие молочного скотоводства в Калининградской области является приоритетным направлением, которое позволит в будущем повысить уровень удовлетворения спроса на молоко и молочные продукты. Это даст возможность повысить доходы и занятость сельского населения региона. Кроме того, развитие молочного скотоводства позволяет лучше использовать местный природно-ресурсный потенциал за счет вовлечения в оборот сельскохозяйственных угодий. При использовании полного объема земель нивелируется параметр эрозии почв, как сдерживающий фактор повышения продуктивности угодий. Так, на рисунке видно, что нет четкой взаимосвязи между уровнем эрозии почв и уровнем затрат в сельскохозяйственных организациях в муниципалитетах и городских округах Калининградской области.

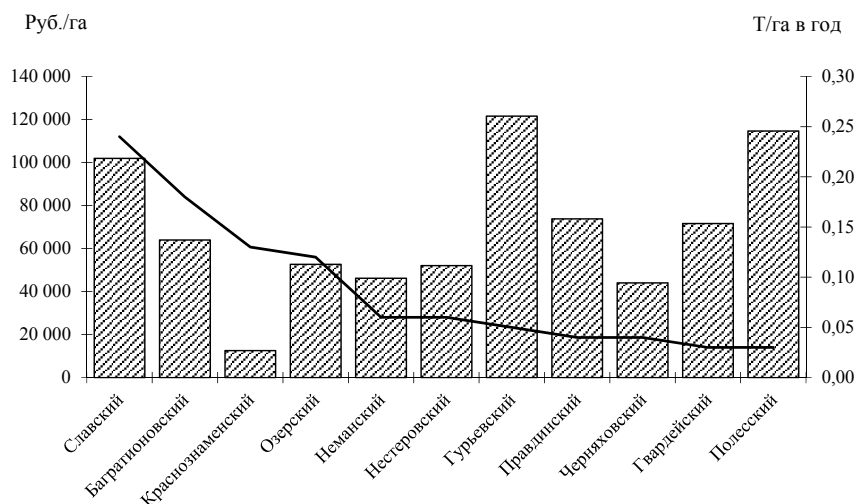


Рисунок. Сопоставление уровня эрозии почв и уровня затрат на возделывание сельскохозяйственных угодий (с учетом затрат на растениеводство и животноводство):

▨ величина затрат в пересчете на 1 га; — уровень эрозии

Источник: расчеты авторов по базе данных ЕС по эрозии почв<sup>3</sup> и базы данных МСХ РФ по сельскохозяйственным организациям (см. табл. 1).

<sup>3</sup> Global Soil Erosion Map. URL: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/global-soil-erosion#tabs-0-description=0> (несколько раз в течение 2020-2021 гг., последний от 24 июля 2021 г.).

**Основные характеристики почв региона.** В Озерском, Краснознаменском, Багратионовском и Славском районах (см. рисунок) уровень эрозии растёт от 0,12 до 0,24 т смытой почвы в год (в пересчёте на 1 га земель района). В остальных муниципалитетах уровень эрозии почв в разы ниже: 0,03-0,06 т с 1 га в год. Несмотря на это, высокий уровень менеджмента и технологий характеризуется ростом затрат на возделывание земель и разведение скота как в регионах с незначительной эрозией (например, Полесский район), так и в местах с большой степенью эрозии почв на сельскохозяйственных угодьях (Славский район). Это 100-120 тыс. руб. в пересчёте на 1 га используемых в производстве земель. Таким образом, эрозия почв может нивелироваться эффективными капиталовложениями.

В почвенном покрове Калининградской области преобладает подтип дерново-подзолистых почв, занимающих около 80% площади земель сельскохозяйственного назначения. Примерно 4/5 общей площади дерново-подзолистых почв подвержены оглеению. На таких почвах требуется внесение повышенных доз удобрений и известки. Без осушения сильно оглеенные почвы целесообразно использовать только под пастбища и естественные сенокосы, что выразилось в современном развитии молочного скотоводства региона [17]. До 90% площади сельхозугодий – мелиорированные земли, состояние которых до недавнего времени было неудовлетворительным<sup>4</sup>. Проблема восстановления мелиоративной сети и земель нашла отражение в Федеральной целевой программе «Вода России» и продолжается в рамках проекта «Развитие сельского хозяйства» на период до 2025 года<sup>5</sup>.

В регионе наблюдается физическая потеря плодородия за счёт вымывания питательных веществ. Помимо этого, продолжительная мелиоративная неорганизованность приводит к преобладанию восстановительных процессов над окислительными, что способствует переходу элементов питания в недоступное для растений состояние и потере ценных агрофизических свойств [18]. Совокупность этих факторов может являться первопричиной спада производительности земледелия.

В ходе исследований мы посетили одно из хозяйств Озерского района. Озерский район находится на Виштынецкой возвышенности, там наиболее эрозионно-опасные земли, что подтверждает высокий уровень эрозии почв относительно других районов региона (см. рисунок). Хозяйство располагается в северной части Озерского района, где перепады высот выражены слабее, поэтому сильного проявления эрозии непосредственно в том месте не наблюдается.

Таким образом, Калининградская область характеризуется развитым сельским хозяйством, которое наращивает показатели производства. Однако процессы деградации почв здесь также заметны, и было интересно проанализировать возможность рекультивации этих земель с целью оценки эффективности смены типа текущего землепользования ради более экономически выгодного, но и экологически оправданного, учитывающего текущие природно-климатические реалии фокусного региона.

**Методология оценки стоимости восстановления деградированных почв.** Используемую в статье методологию можно разделить на два этапа. На первом этапе оценивается ущерб от текущего вида землепользования (1), а на втором – экономическая эффективность восстановления земель от такого ущерба (2-4). Настоящая методика предполагает допущение, что низкие уровни затрат и выручки являются сви-

<sup>4</sup> Правительство Калининградской области. Государственный доклад «Об экологической обстановке в Калининградской области в 2011 году». 2012 г.

<sup>5</sup> Государственный доклад «Об экологической обстановке в Калининградской области в 2019 году» URL: [https://minprirody.gov39.ru/upload/iblock/040/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A3%D0%94%D0%90%D0%A0%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AB%D0%99\\_%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94.pdf](https://minprirody.gov39.ru/upload/iblock/040/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A3%D0%94%D0%90%D0%A0%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%95%D0%9D%D0%9D%D0%AB%D0%99_%D0%94%D0%9E%D0%9A%D0%9B%D0%90%D0%94.pdf) (дата обращения 21.07.21).

детельством использования (освоения) деградированных земель, то есть земель со сравнительно высоким уровнем эрозии почв, ведущим к снижению плодородия и сокращению потенциальной выручки. Соответственно, для преодоления этого необходимы средства на восстановление от ущерба и затем затраты на ведение высокотехнологичного производства с потенциально более высокой выручкой. В предложенной методике оценка текущего землепользования через финансовый показатель выручки характеризуется как «бездействие» (3), за счет того, что этот тип землепользования ведет к недополучению доходов из-за эксплуатации деградированного участка (2). Для восстановления такого участка необходимо заплатить за ущерб и восстановить плодородие почв (1), а затем выбрать «новый» тип земледелия и рассчитать его возможную эффективность и потенциальную выручку, что характеризуется как «действие» против деградации (4).

Величина экономического ущерба оценивается по методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель<sup>6</sup>. Суть ее сводится к определению почвенного эталона и оценки разности стоимости между ним и фактическим состоянием почв. Сопоставление почвенного эталона и фактических данных по плодородию региона проводилось с помощью полевых наблюдений и анализа литературных источников [17-19].

С экономической точки зрения в методике оценки ущерба есть два важных показателя – нормативная стоимость ( $H_c$ ) и доход ( $D_x$ ), используя которые, можно определить те потери, которые понес субъект (или участок) в результате неправильного менеджмента при эксплуатации земель (1). Нормативная стоимость определяется через кадастровую стоимость<sup>7</sup>, а доход – по размеру выручки от сельскохозяйственной деятельности в пересчете на сельскохозяйственные угодья<sup>8</sup>. С помощью дефлятора цен местных сельхозпроизводителей все указанные показатели были переведены в сопоставимые цены 2020 г.

$$U_{\text{ш}} = (H_c \times S \times K_3 \times K_c) + (D_x \times S \times K_b), \quad (1)$$

где  $U_{\text{ш}}$  – общий размер ущерба от текущего типа земледелия, руб.;  $H_c$  – нормативная стоимость земельного участка, которая берется по кадастровой стоимости, руб./га;  $S$  – площадь деградированного участка, га;  $K_3$ ,  $K_c$ ,  $K_b$  – безразмерные показатели (от 0 до 1), характеризующие коэффициенты экологической значимости территории ( $K_3$ ), степень деградации почв ( $K_c$ ), времени на восстановление деградированных почв ( $K_b$ );  $D_x$  – размер выручки с одного гектара используемых сельскохозяйственных угодий), руб./га.

Взаимосвязь между методикой оценки ущерба (1) и методикой оценки действия-бездействия (см. далее (2)-(4)) обеспечивается через показатели рассчитанного ущерба  $U_{\text{ш}}$  (и  $z_i$  в (4)) и величины фактических доходов  $D_x$  ( $p_1$  и  $p_2$  в (2)-(4)) от использования земли в сельскохозяйственных целях.

После получения оценок ущерба мы должны были оценить перспективы восстановления почв. Для этого был разработан второй этап, в ходе которого оценивалась эффективность возможной смены характера землепользования и прогнозирования выгоды от «нового» (улучшенного) типа возделывания земли с учетом фактора дисконтирования будущих доходов [6; 7]. Мы используем три формулы, которые составляют суть оценки стоимости действия/бездействия<sup>9</sup> против деградации земель (2)-(4).

<sup>6</sup> Комитет Российской Федерации по Земельным Ресурсам и Землеустройству. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель. Письмо от 29 июля 1994 г. № 3-14-2/1139. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9014048> (дата обращения 15 мая 2021 г.).

<sup>7</sup> Постановление Правительства Калининградской области от 18 ноября 2020 года № 829 URL: <https://docs.cntd.ru/document/571049314> (дата обращения 26 июля 2021 г.).

<sup>8</sup> Данные МСХ РФ, см табл. 1 ниже.

<sup>9</sup> Cost of Action vs Cost of Inaction. Ниже в статье это показатели CTA и CI соответственно.

Стоимость деградации от текущего вида землепользования оценивается по формуле (2):

$$C_{LUCC} = \sum_i^K (\square a_1 * p_1 - \square a_1 * p_2), \quad (2)$$

где  $C_{LUCC}$  – потери доходов с земель в результате деградации почв<sup>10</sup>;  $a_1$  – площадь землепользования, га;  $p_1$  и  $p_2$  – выручка от реализации продукции при «новом» (ожидаемом) типе землепользования (#1) и при текущем типе землепользования (#2) соответственно, руб. с 1 га используемых земель<sup>11</sup>.

Суммируя потери доходов за каждый будущий год, мы получаем общую оценку бездействия, то, что будет происходить при сохранении имеющегося типа землепользования (#2). Тем самым мы продолжаем использовать маргинальные угодья (тип #2) в том случае, если их продуктивность хотя бы не снижается, поскольку уровень деградации почв не является необратимым<sup>12</sup> (3).

$$CI_i = \sum_{t=1}^T C_{LUCC}, \quad (3)$$

где  $CI_i$  – стоимость бездействия (экономически это выручка от текущего типа землепользования (#2), руб.);  $t$  – время;  $T$  – горизонт планирования по переводу земель из исходного в восстановленное состояние (в нашем случае закладываем 9 лет на реализацию проекта<sup>13</sup>).

Наконец, в (4) оценивается возможный переход от фактического типа землепользования (#2) к «новому» (восстановленному или экологически устойчивому) типу землепользования (#1).

$$СТА_i = A_i \frac{1}{p^t} \{z_i + \sum_{t=1}^T (x_i + p_j x_j)\}, \quad (4)$$

где  $СТА_i$  – оценка действия и переход к новому типу земледелия  $i$  (в нашем случае стоимость перехода к типу (#1)), руб.;  $p^t$  – ставка дисконтирования будущих доходов (в нашем случае 10%<sup>14</sup>);  $A_i$  – площадь улучшенных земель  $i$  (т.е. типа (#1)), га, относительно земель текущего типа  $j$  (деградированные земли, тип (#2))<sup>15</sup>;  $z_i$  – стоимость восстановления земель (или стоимость ущерба<sup>16</sup>), руб./га;  $x_i$  – затраты на ежегодное возделывание земель и производство сельскохозяйственной продукции, руб./га;  $x_j$  – текущие затраты деградированного типа земель, руб./га;  $p_j$  – выручка от реализации продукции на деградированном типе земель, руб.

Таким образом, этот метод позволяет оценить экономическую эффективность перехода к новому («восстановленному») типу землепользования, который (предположительно) не только будет генерировать больше выручки, но и является более экологически чистым, поскольку учитывает и возможный размер дохода, и затраты на восстановления от ущерба. Закладывая в модель затраты на рекультивацию (показатель  $z$ ) с помощью методики оценки ущерба, мы считаем, что тем самым добиваемся более точных и реалистичных оценок при прогнозировании будущих доходов.

<sup>10</sup> В настоящем исследовании деградация почв и деградация земель – понятия идентичные и измеряются через сокращение доходов (выручки) на единицу используемых земель.

<sup>11</sup> При условии, что  $p_1$  всегда больше  $p_2$ .

<sup>12</sup> Это не противоречит предыдущим теоретическим разработкам и эмпирическим исследованиям, поскольку деградация почв лишь влияет на недостижение максимума продуктивности [10; 20].

<sup>13</sup> Предполагаем, что проект может быть реализован к 2030 году. Взят на основании анализа данных Программы мелиорации сельскохозяйственных земель Калининградской области за 2012-2016 гг. (Постановление Правительства Калининградской области № 581 от 02 августа 2012 года.) URL: <https://docs.cntd.ru/document/469728624> (дата обращения: 20 июля 2021 г.).

<sup>14</sup> По нижней границе, указанной в обзоре Ю. Семенов «Что такое ставка дисконтирования?..» (25.10.2019). URL: <https://journal.tinkoff.ru/guide/discount-rate/> (дата обращения от 10 июня 2021 г.).

<sup>15</sup> Для целей этого исследования величина  $A_i$  всегда совпадает с  $a_1$ . Это связано с тем, что мы оцениваем возможность полного восстановления деградированных земель.

<sup>16</sup> Расчетный показатель берется из формулы (1) и обеспечивает связь между методологией оценки ущерба для плодородия почв и экономической целесообразностью восстановления.

На финальном этапе рассчитывается расклад показателей *СИ/СТА*, который показывает соотношение стоимости бездействия к действию относительно деградированного участка. Это характеризует возможную сравнительную эффективность проекта по истечении девятилетнего периода его реализации.

Для оценки уровня затрат и выгод от текущего и нового (восстановленного) типа землепользования мы воспользовались данными Министерства сельского хозяйства Российской Федерации по сельскохозяйственным организациям России в 2016 году. Анализ табл. 1 показывает, что общие затраты в сельском хозяйстве, как правило, превышают размер выручки хозяйств районов от реализации сельскохозяйственной продукции. В настоящем исследовании мы не используем показатель себестоимости, поскольку нам важно оценить возможности и потолок фактической прибыли в хозяйствах, исходя из общих затрат и возможности окупаемости этих затрат в течение года, поскольку наша модель определяет 1 (один) год, как основной расчетный период.

Таблица 1

Сопоставление затрат и выручки на единицу использованных земель в сельскохозяйственных организациях отдельных муниципальных районов Калининградской области в 2016 г. (в сопоставимых ценах 2020 г.\*)

Район	Размер с/х угодий, га	Затраты в пересчете на величину с/х угодий, руб./ га	Выручка от реализации с/х продукции в пересчете на ед. с/х угодий, руб./га	Уровень рентабельности отчетного года, %
Багратионовский	17 544	63 958	33 999	-46,8
Гвардейский	7 017	71 641	40 860	-43,0
Гурьевский	10 418	121 539	119 773	-1,5
Гусевский	2 958	311 885	349 973	12,2
Зеленоградский	4 528	561 234	641 573	14,3
Неманский	35 923	46 146	18 815	-59,2
Нестеровский	79 545	52 074	53 423	2,6
Озерский	45 592	52 619	15 664	-70,2
Полесский	19 725	114 659	130 680	14,0
Правдинский	41 805	73 788	73 065	-1,0
Славский	10 805	101 925	133 519	31,0
Черняховский	20 882	43 992	25 846	-41,2
Калининградская обл., всего	296 958	73 825	65 351	-11,5
Хозяйство номер 1	5 161	41 877	20 909	-50,1

\* Сопоставимые цены рассчитывались с помощью дефлятора, который был сконструирован из цен на промышленные товары и услуги, приобретенные сельскохозяйственными организациями (для дефлирования затрат) и из индекса цен на товары, реализуемые ими (для дефлирования выручки).

Источник: расчеты авторов по данным Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Примечание. Мы не можем назвать хозяйство, обозначенное как «Хозяйство номер 1» из-за соображений конфиденциальности и правил, установленных Федеральным законом «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации» от 29.11.2007 № 282-ФЗ (конкретно ст. 9, п. 1, ст. 4, п. 5 этого закона).

Самая низкая рентабельность сельского хозяйства сложилась в Озерском районе (-70%) и конкретно в «Хозяйстве номер 1» (-50%), где уровень выручки очень мал по сравнению со средним значением Калининградской области: 15,6 тыс. руб., 20,1 тыс. руб. соответственно по сравнению с 65 тыс. руб. на 1 га используемых сельскохозяйственных земель в регионе. Иными словами, выбор этих объектов в качестве примеров наиболее деградированных земель оправдан. А самая высокая рентабельность сложилась в сельскохозяйственных организациях Славского района (31%), где выручка от реализации сельскохозяйственной продукции составляет 133,5 тыс. руб. в пересчете на 1 га используемых сельскохозяйственных угодий. В нашем случае это будет считаться

эталонном, или, если исходить из формулы (2), «новым» (восстановленным) типом землепользования, к которому стоит стремиться при реализации проектов восстановления почв от ущерба (по сути, рекультивации) и выходу на новый уровень продуктивности и рентабельности. Теперь с помощью формул (2-4) проведем оценку отношения бездействия к действию с целью вычисления возможного уровня рентабельности трех различных проектов на уровне региона, района и фермы соответственно.

**Результаты оценки стоимости возможного восстановления почв.** Результаты расчетов по формулам (2-4) представлены в табл. 2. Эти расчеты показывают возможную стоимость восстановления деградированных земель на разных объектах – регион в целом, район, хозяйство. Главный показатель, который мы рассчитывали, это стоимость действия (восстановления) применительно к деградированным землям ( $CTA$ ) и стоимость бездействия ( $CI$ ), т.е. экономические потери от текущего типа земледелия. Расчетный показатель соотношения  $CI/CTA$  показывает рентабельность проекта в 9-летнем периоде. Согласно методике, если соотношение  $CI/CTA$  превышает значение 1, то проект экономически эффективен.

Таблица 2

Экономическая оценка возможного восстановления деградированных почв  
Калининградской области (в сопоставимых ценах 2020 г.)

Аббр.	Показатель	Калининградская область	Озерский район	Хозяйство номер 1
$a$	Площадь деградированного участка, га	76 925	4 028	2 314
$p_1$	Выручка от возможного «нового» (восстановленного) типа землепользования, руб./га	133 519	133 519	133 519
$p_2$	Выручка от текущего типа землепользования, руб./га	63 350	15 664	20 909
$z$	Затраты на восстановление деградированной земли, руб./га	118 301	68 545	57 121
$x$	Ежегодные затраты на возделывание земли и производство сельскохозяйственной продукции, руб./га	73 824	52 618	41 877
$CI$	Стоимость бездействия против деградированных земель, млн. руб. (всего за 9 лет реализации проекта)	31 086	2 734	1 501
$CTA$	Стоимость действия по восстановлению, млн. руб. (всего за 9 лет)	64 629	1 701	893
$CI/CTA$	Соотношение бездействия к действию	0,48	1,61	1,68

Источник: расчеты авторов по формулам (2-4) с помощью данных Росстата, МСХ РФ и данных хозяйства.

Примечание. Показатель  $z$  соответствует показателю величины рассчитанного ущерба  $У_{ш}$  из формулы (1), деленной на единицу деградированных площадей.

Расчеты показали, что используемая методика очень чувствительна к соотношению цен между текущим типом землепользования (то, что мы называем деградированным типом) и возможным будущим «новым» типом землепользования, который, как мы указывали выше, характеризуется эталонной выручкой в 133 тыс. руб. с 1 га. Модель показывает, что затраты на восстановление всех деградированных земель в Калининградской области не окупятся бы – соотношение «бездействия» к действию находится на уровне 0,48. Это может быть связано с тем, что текущая выручка в среднем по региону всего лишь в 2 раза меньше, чем эталонная. Так как возделываемые по факту угодья области уже генерируют высокий уровень выручки в 60 тыс. руб. (округленно) с 1 га, модель не находит решения по дальнейшему увеличению выручки из-за введенных ограничений и уровня эталонного хозяйства. Однако эталонная выручка превышает фактическую в хозяйстве и в Озерском районе в 6 и 8 раз соответственно. Другими словами, из-за эффекта низкой базы проект может окупиться в



будущем на уровне района и хозяйства – соотношение  $CI/CA$  здесь равны 1,61 и 1,68 соответственно. Следовательно, нужны более веские обоснования, как стимулировать переход к более «дорогому», но экономически более выгодному типу земледелия в таких типах хозяйств, как в Озерском районе.

Для повышения инвестиционной привлекательности проектов и внедрения технологий устойчивого земледелия нужны долгосрочные меры аграрной политики, позволяющие увеличить будущие доходы сельхозпроизводителей. В противном случае, необходимы усилия по выводу земель из оборота, с целью сокращения использования малопродуктивных. Однако здесь тоже есть нюансы, поскольку необходим анализ использования этих земель местным населением для поддержки локальной продовольственной безопасности.

**Заключение.** В настоящей статье поднимается проблема использования и оценки инвестиционных проектов, направленных на решение задачи восстановления деградированных земель и выхода на устойчивый тип землепользования. Основная проблема заключается не только в высокой стоимости восстановления деградированных почв, но и оценке потенциальной (будущей) выручки проектов до 2030 года, на ближайшие 9 лет.

Наше исследование по Калининградской области показало, что стоимость восстановления деградированных земель может быть очень высока, если мы выбираем некоторое эталонное хозяйство или эталонный район, и стремимся вывести все хозяйство или район с некоторым неустойчивым типом землепользования на новый уровень, который будет генерировать более высокий доход.

Методологически нам было важно объединить российские методы оценки с зарубежными. Это получилось в ходе интеграции алгоритмов расчета ущерба и подведения текущего типа землепользования к эталонному (российская методика), и расчета эффективности восстановления деградированных земель через оценку действия-бездействия (зарубежная методика).

Результаты расчетов по методике оценки «действия против бездействия» относительно деградированных почв показали, что только в том случае, если разрыв между будущей выручкой (от «нового» восстановленного типа земледелия) будет в 6-8 раз выше текущей выручки, проект будет рентабелен. Так получилось при сценариях в Озерском районе и «Хозяйстве номер 1». Однако остается открытым вопрос, как можно стимулировать переход на более «дорогие» технологии с более высокой выручкой. В этой связи может помочь улучшение аграрной политики и разработка мер долгосрочного планирования и поддержки доходов сельхозпроизводителей, так, чтобы они могли увеличивать горизонт планирования для реализации дорогих, но долгоиграющих проектов, в том числе, в молочном скотоводстве. Либо возможен путь сокращения сельскохозяйственных угодий за счет вывода малопродуктивных земель из оборота.

#### *Литература / References*

1. Malthus T.R. *An Essay on the Principle of Population*. London, John Murray (1826 reprint). 6th ed. 1796. URL: <https://oll.libertyfund.org/title/malthus-an-essay-on-the-principle-of-population-vol-1-1826-6th-ed> (документ от 15 июля 2021 г.).
2. Ricardo D. *The Principles of Political Economy and Taxation*. USA, Liberty Fund (2004 reprint). 1817. URL: <http://ricardo.ecn.wfu.edu/cottrell/ecn265/Principles.pdf> (документ от 23 июня 2021 г.).
3. Marshall A. *Principles of Economics*. London, English Language Book Society and Macmillan (1961 reprint). 1890. URL: [https://www.econlib.org/library/Marshall/marP.html?chapter\\_num=17#book-reader](https://www.econlib.org/library/Marshall/marP.html?chapter_num=17#book-reader) (документ от 23 июня 2021 г.).
4. McConnell K. *An Economic Model of Soil Conservation* // *American Journal of Agricultural Economics*. 1983. No. 65 (1). Pp. 83-89.
5. Sartori M., Philippidis G., Ferrari E., Borrelli P., Lugato E., Montanarella L., Panagos P.A. *Linkage between the Biophysical and the Economic: Assessing the Global Market Impacts of Soil Erosion* // *Land Use Policy*. 2019. No. 86. Pp. 299-312.

6. Nkonya E., Mirzabaev A., Von Braun J. (eds.). *The Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer International Publishing, 2016. URL: <http://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19168-3>
7. Von Braun J., Gerber N., Mirzabaev A., Nkonya E. *The Economics of Land Degradation* // ZEF working paper, 2013. No. 109. Bonn (Germany). Center for Development Research. P. 35.
8. Sorokin A., Bryzhev A., Stokov A., Mirzabaev A., Johnson T., Kiselev S. *The Economics of Land Degradation in Russia* // In: Nkonya E., Mirzabaev A., Von Braun J. (eds). *Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development*. Springer, Cham., 2016. Pp. 541-576.
9. Левина П.С., Волошенко К.Ю. О возможностях использования исторического опыта технологий повышения плодородия почв в Восточной Пруссии в сельскохозяйственном предпринимательстве Калининградской области // Балтийский регион. 2012. Т. 2. № 12. С. 109-117. [Levina R.S., Voloshenko K.Yu. On the Possibility of Implementing Technologies of Increasing Soil Fertility of Eastern Prussia in Agricultural Entrepreneurship of Kaliningrad Region // Baltic region. 2012. Vol. 2. No. 12. Pp. 109-117. (In Russ.)]
10. Walpole S., Sinden J., Yapp T. Land quality as an input to production: the case of land degradation and agricultural output // *Economic analysis & policy*. 1996. No. 26 (2). Pp. 185-207.
11. FAO. *Global Soil Partnership Endorses Guidelines on Sustainable Soil Management*, 2017. URL: <http://www.fao.org/global-soil-partnership/resources/highlights/detail/en/c/416516/> (доступ от 15 июля 2021).
12. Borrelli P., Robinson D.A., Fleischer L.R., Lugato E., Ballabio C., Alewell C., Meusburger K., Modugno S., Schut B., Ferro V., Bagarello V., Van Oost K., Montanarella L., Panagos P. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion // *Nature Communications*. 2017. No. 8 (1). art. No. 2013.
13. Golosov V., Yermolaev O., Litvin L., Chizhikova N., Kiryukhina Z., Safina G. Influence of climate and land use changes on recent trends of soil erosion rates within the Russian Plain // *Land Degradation and Development*. 2018. No. 29. Pp. 2658-2667.
14. Litvin L.F., Kiryukhina Z.P., Krasnov S.F., Dobrovolskaya N.G. Dynamics of agricultural soil erosion in European Russia // *Eurasian Soil Science*. 2017. No. 50. Pp. 1344-1353. <https://doi.org/10.1134/S1064229317110084>.
15. Ivanov M.A. Changes of cropland area in the river basins of the European part of Russia for the period 1985-2015 years, as a factor of soil erosion dynamics. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ // Science*. 2018. No. 107. Pp. 012-010. DOI: 10.1088/1755-1315/107/1/012010.
16. Никифорова И.В., Пурьжова Л.В. Современное состояние сельского хозяйства Калининградской области // *Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Гуманитарные и общественные науки*. 2017. № 2. С. 74-82. [Nikiforova I.V., Puzhova L.V. Current Condition of Agriculture in Kaliningrad Region // *Bulletin of Federal Baltic University n.a. I. Kant. Humanitarian and Social Sciences*. 2017. No. 2. Pp. 74-82. (In Russ.)]
17. Панасин В.И., Демутатов К.В., Выхман М.И. Почвы Калининградской области и их агрохимические свойства. Калининград: Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2020. 232 с. [Panasin V.I., Demutatorov K.V., Vikhman M.I. *Soils of Kaliningrad Region and their Agrochemical Properties*. Kaliningrad: FBU n.a. I.Kant, 2020. 232 p. (In Russ.)]
18. Панасин В.И. Проблемы плодородия почв Калининградской области // *Вестник РГУ им. И. Канта. Естественные науки*. 2008. № 7. С. 95-101. [Panasin V.I. *Problems of Soil Fertility in Kaliningrad Region* // *Bulletin of RGU n.a. I. Kant. Life Sciences*. 2008. No. 7. Pp. 95-101. (In Russ.)]
19. Фрид А.С., Кузнецова И.В., Королева И.Е. и др. Зонально-провинциальные нормативы изменений агрохимических, физико-химических и физических показателей основных пахотных почв европейской территории России при антропогенных воздействиях. М.: Федеральный исследовательский центр Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. С. 176. [Frid A.S., Kuznetsova I.V., Koroleva I.E., et al. *Terrestrial and Provincial Rates of Changes in Agrochemical, Physic-chemical and Physical Values for Main Types of Cultivated Soils in European Part of Russia, Impacted by Anthropogenic Pressure*. Moscow: FIC Soil Institute of Dokuchaev, 2010. P. 176. (In Russ.)]
20. MacCallum D.E. Soil erosion control and resource allocation. *The 10th Annual Australian Agricultural Economics Society Conference*. Armidale. Australia, 1967. Pp. 1-24.



Статья поступила 14.12.2021. Статья принята к публикации 14.01.2022.

**Для цитирования:** А.С. Строков, В.С. Красильникова, О.В. Черкасова. Экономическая оценка восстановления и увеличения эффективности использования сельскохозяйственных земель // *Проблемы прогнозирования*. 2022. № 4(193). С. 136-146. DOI: 10.47711/0868-6351-193-136-146.

## Summary

### ECONOMIC VALUATION OF RECOVERY AND INCREASED EFFICIENCY IN AGRICULTURAL LAND USE

**A.S. STROKOV**, Cand. Sci. (Econ.), Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, Russia

**V.S. KRASILNIKOVA**, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

**O.V. CHERKASOVA**, Cand. Sci. (Econ.), Federal Research Center of Agricultural Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russia

**Abstract:** The article analyzes the methodological and practical problems of assessing the effectiveness of agricultural land use. The model used is the integration of the method of assessing the damage from inefficient soil cultivation into the algorithm for assessing the economic efficiency of soil restoration through investment and diversification of agricultural activities. Damage was assessed taking into account the economic loss of soil fertility, and economic efficiency, by comparing the cost estimate of «action/inaction» on degraded lands, taking into account discounted future income. The model has been tested at three levels: Kaliningrad oblast, Ozersky district, and one of the farms of this municipality, where typical soil depletion processes characteristic of the region are presented. Calculations have shown that the transition to a reference farm with higher revenues and profitability is economically justified over a nine-year forecast period only at the level of the district and farm. The restoration of all degraded lands in the Kaliningrad oblast will not pay off. Recommendations for the agrarian policy of the region have been developed, taking into account additional measures to restore soil fertility while maintaining the profitability of agricultural organizations or withdrawing unproductive lands from circulation.

**Keywords:** land economics, land use efficiency, land degradation, agricultural profitability, agricultural specialization.

Received 14.12.2021. Accepted 14.01.2022.

**For citation:** *A.S. Strokov, V.S. Krasilnikova, and O.V. Cherkasova. Economic Valuation of Recovery and Increased Efficiency in Agricultural Land Use // Studies on Russian Economic Development. 2022. Vol. 33. No. 4. Pp. 447-454.*  
DOI: 10.1134/S1075700722040128.