

ДЕГРАДАЦИЯ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ОХРАНА ПОЧВ

УДК 631.42

РОЛЬ ПОЧВ В ОЦЕНКЕ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ (ОБЗОР)

© 2021 г. Е. В. Цветнов^а, *, О. А. Макаров^а, А. С. Строков^б, О. Б. Цветнова^а

^а МГУ им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1, Москва, 119991 Россия

^б Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), Проспект Вернадского, 82, Москва, 119571 Россия

*e-mail: etsvetnov@gmail.com

Поступила в редакцию 25.04.2020 г.

После доработки 19.05.2020 г.

Принята к публикации 12.07.2020 г.

В рамках существующих концепций оценки деградации земель сформулированы основные представления о ее причинах и последствиях, определены методологические положения по изучению интенсивности деградационных процессов, разработаны конкретные методики оценки экономической составляющей деградации. Проблема экономической оценки деградации земель осложняется различиями в понимании сути деградационных процессов и роли почв в их протекании. Самую значительную роль почвенные показатели играют в концепции экономической оценки ущерба/вреда от деградации земель. Однако данная методология фактически не предполагает использование современных представлений об экосистемных услугах. Напротив, методология экономики деградации земель, использующая широкий спектр экосистемных услуг, во многом игнорирует необходимость учета динамики собственных свойств почв. Выработка единой методологии позволит решить множество проблем, среди которых важное место занимает необходимость ухода от законодательно-регламентированных формульных оценок деградации.

Ключевые слова: экосистемные услуги почв, ущерб от деградации, нейтральный баланс деградации земель, экономика деградации

DOI: 10.31857/S0032180X21030163

ВВЕДЕНИЕ

Проблема деградации в современном мире является одной из важнейших. Более половины сельскохозяйственных земель в настоящее время оказываются в той или иной степени деградированными [35]. В связи с этим сохранение почвенно-земельных ресурсов представляет собой приоритетную задачу в контексте обеспечения продовольственной безопасности населения планеты и устойчивого развития в целом.

В системе природоохранных мер в контексте деградации земель “одним из первых, а потому главных звеньев” [12] является экономическая оценка того ущерба, которые наносят деградационные процессы природе и обществу.

С точки зрения экономики деградация земель – это в первую очередь потеря продуктивности, например, потеря урожая сельскохозяйственных земель. Очевидно, что продуктивность является интегральной характеристикой, отражающей как экологические характеристики ландшафта, так и во многих случаях усилия человека, приложенные к возделываемой территории. В связи с этим весьма показательным определением Конвенции по

борьбе с опустыниванием Организации Объединенных Наций (КБО ООН), данное в 1994 г.: “Деградация земель означает снижение или потерю биологической и экономической продуктивности и сложной структуры богарных пахотных земель, орошаемых пахотных земель или пастбищ, лесов и лесистых участков в засушливых, полусухих и сухих субгумидных районах в результате землепользования или действия одного или нескольких процессов, в том числе связанных с деятельностью человека и структурами расселения...” [47].

Глобальный учет деградации земель показывает, что потери общества от этого негативного явления колоссальны. Одна из первых оценок, сделанных Дрени и Чоу в 1992 г. на основе учета потери продуктивности, показала, что ежегодные потери составили \$42 млрд в год [34]. Оценка 1992 года, сделанная ФАО в рамках проекта “Оценка деградации земель в засушливых районах” (Land degradation assessment in drylands – LADA), зафиксировала похожие ежегодные глобальные издержки деградации земель в размере \$40 млрд [38, 41].

В настоящее время представления о достаточности такого подхода меняются. На первый план выходит сохранение целостности экосистемы, ее экологических функций и ассоциированных с ними экосистемных услуг, среди которых регулирование глобального углеродного цикла, очистка воды, регулирование климата и т. д. Учет сокращения экосистемных, в том числе почвенных услуг в оценке деградации земель привел к значительному возрастанию стоимости потерь от деградации. Среди экономических интерпретаций можно выделить (в порядке возрастания) оценку инициативы экономики деградации земель – \$231 млрд [35], оценку ФАО – \$1 [38, 41], а также оценку Констанца с соавт. [32], где ежегодные потери экосистемных услуг, вызванные изменениями в землепользовании фиксируют величину от \$4.3 до \$20.2 трлн в год¹.

Необходимость учета экосистемных услуг показана в многочисленных публикациях [2, 10, 28, 32, 39, 42], в том числе и посвященных почвенным сервисам [4, 23, 29, 33, 36].

В соответствии с этой тенденцией в рамках уже упомянутой инициативы экономики деградации земель (Economics of land degradation initiative – **ELD**) было выработано чрезвычайно эффективное понимание самой проблемы деградации: “Деградация земель представляет собой снижение экономической ценности экосистемных услуг и благ, производимых землей в результате деятельности человека или естественных биофизических причин” [45]. Данное определение в полной мере согласуется с определением деградации земель проекта LADA: “Деградация – это снижение способности земель предоставлять экосистемные блага и сервисы в течение определенного периода времени для своих бенефициаров” [30].

Под экономической ценностью здесь понимается так называемая общая экономическая ценность (total economic value – **TEV**), которая является результирующей оценки стоимости использования (use value – **UV**), в которую входят денежные интерпретации экосистемных услуг, включая те, что связаны с продуктивностью биосистем, а также стоимости неиспользования (non-use value – **NUV**), то есть природы самой по себе [1, 2, 31, 44]. Снижение TEV во времени или в результате смены землепользования фиксирует наличие деградации на оцениваемой территории.

Использование TEV в качестве базового экономического показателя возможно решить широкий круг задач, таких как:

– анализ величин деградации земель, как на локальном уровне, так и на уровне общества в целом;

– анализ эколого-экономического ущерба от реализации проекта землепользования на различных уровнях;

– анализ сопряженных с реализацией проекта землепользования потенциальных рисков и включение этих рисков в анализ экономической эффективности проекта;

– анализ проектов по смене землепользования, в том числе в части вовлечения в хозяйственный оборот нетронутых территорий.

С подходом, развиваемым в рамках инициативы ELD, связан разрабатываемый в последнее десятилетие подход на базе оценки нейтрального баланса деградации земель (**НДБЗ**, от англ. land degradation neutrality – **LDN**) [46]. НДБЗ – это состояние, в соответствии с которым объем и качество земельных ресурсов, необходимых для поддержания экосистемных функций и услуг и для повышения продовольственной безопасности, остаются стабильными или увеличиваются в определенных временных и пространственных масштабах и экосистемах [11, 40]. Обеспечение НДБЗ является во многом целью инициативы ELD, поэтому эти концепции должны рассматриваться в паре, несмотря на то что напрямую НДБЗ методологически лишена механизмов экономической интерпретации деградации земель.

Следует подчеркнуть, что учет экосистемных услуг почв в практике экономической оценки деградации земель является не повсеместным. Весьма распространена оценка деградации на основе калькуляции ущерба, появляющегося вследствие деградационных процессов [13, 23]. Подобное понимание деградации может быть, в частности, извлечено из статьи 15 Гражданского Кодекса РФ [5].

Важным вопросом является необходимость учета в методиках оценки деградации земель почвенных характеристик (безотносительно экосистемных услуг).

Во-первых, следует определиться с необходимостью самостоятельной экономической оценки свойств почвы, так как осуществляя последнюю, есть риск переучета. Во-вторых, необходимо выяснить, какие свойства почв прямо или косвенно учитываются в обозначенных методиках экономической оценки деградации земель. И наконец, в-третьих, существенное значение имеет перечень тех свойств, которые целесообразно включить в оценку.

Целью настоящего обзора является детальное рассмотрение перечисленных выше вопросов и выяснение той роли, которая играет почва, ее

¹ Различные оценки могут быть объяснены различиями в методологии, а также разницей в количестве оцениваемых компонентов экосистемы [35].

свойства, функции и услуги (сервисы)² в современных подходах к экономической оценке деградации земель.

УЧЕТ ПОЧВЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ

Концепция экономики деградации земель (ELD) в современном виде была совместно разработана коллективом авторов из Университета Бонна (Германия) и Международного института агропродовольственной политики (International Food Policy Research Institute – IFPRI, Вашингтон, США) под руководством Й. фон Брауна. Для создания научно обоснованной базы процесса принятия решений в сфере землепользования инициативой ELD был положен подход, получивший название “6 + 1 шаг” [7].

На начальном этапе (шаг 1) проводится определение объекта и стратегии исследований, а также консультации с заинтересованными сторонами. На втором этапе (шаг 2) производится установление географических и экологических границ объекта, зонирование, GIS-анализ. Шаг три регламентирует определение своего набора (и запаса) экосистемных услуг для каждой категории почвенно-растительного покрова, зафиксированного на шаге 2 определяется набор (и запас) экосистемных услуг, который на следующем этапе (шаг 4) подвергается экономической интерпретации (собственно оценка TEV) в тесной связи с той ролью, которые данные экосистемные услуги играют для заинтересованных сторон. На пятом этапе (шаг 5) производится выявление закономерностей и движущих сил деградации земель, а также факторов, оказывающих давление устойчивое управление земельными ресурсами в регионе исследований. И наконец, на заключительном 6 шаге производится анализ “действия” против “бездействия” относительно деградации земель. На основе проведенного анализа разрабатываются различные сценарии для заинтересованных сторон. Это в рассматриваемом подходе получило название “шаг +1: действуйте”.

Остановимся подробнее на наиболее важном шаге 6 данного подхода. Технически процедура анализа “действия” против “бездействия” выглядит как экономическая оценка текущего уровня землепользования на выбранном участке относительно другого (желательно более совершенного и технологически оправданного) вида землепользования, на который фермер или землевладелец мог бы перейти в ближайшем будущем. Как было отмечено выше, методически проблема заключа-

ется в том, чтобы оценить изменение в суммарной оценке экосистемных услуг (TEV) текущего землепользования относительно будущего.

Наиболее яркий пример такого дуализма виден в проблеме вырубке лесов под пашню или пастбища. Так, согласно исследованиям [32, 37], лесные экосистемы обладают более развернутым набором экосистемных услуг, чем пашня или пастбища. Следовательно, ценность экосистемных услуг лесов в денежном выражении будет выше, чем услуг экосистем пашни или пастбища. Таким образом, при вырубке лесов под иной вид землепользования (пашня или пастбища) происходит не только значительный выброс углекислого газа, но и потери других экосистемных услуг. Подобные примеры по нескольким странам мира были представлены в монографии [35], где дана экономическая оценка последствий аналогичного (и других видов) изменения землепользования, когда учитывается трансформация земельных ресурсов ради получения краткосрочной прибыли (от возделывания земель, животноводства, добычи каучука и пальмового масла, а также отдельных видов древесной продукции), а не учитываются все остальные экосистемные услуги по той простой причине, что они не “торгуются” на рынке, и в данный момент времени у них нет цены, кроме той что искусственно рассчитана в научных исследованиях [32, 37].

В России подобный опыт можно найти в аспекте современного учета пахотных угодий и оценки выбросов парниковых газов. Согласно данным Национального кадастра о выбросах и поглощениях парниковых газов (ПГ) [8], в Российской Федерации за последние 10 лет площадь пашни увеличилась с 90 до 93 млн га за счет ввода в оборот бывших заброшенных земель. При этом, по данным Нацкадастра, выбросы ПГ от использования текущей пашни (возделываемой в настоящее время, включая чистый пар) с 1 га ежегодно составляют 1–2 т CO₂. В зависимости от года этот показатель колеблется, поскольку на это влияют количество пожнивных остатков, а также климатические характеристики, в частности засухи. Но в 2011 г. в Нацкадастре впервые зафиксировали распашку заброшенных земель в размере 800 тыс. га, что привело к выбросам 34 т CO₂ с 1 га на вновь освоенных землях. Очевидно, что в рассматриваемых условиях возврат человека на эти земли вполне мог привести и к потере биоразнообразия, и к возрастанию эродированности почв. Последнее можно проследить на кейсе Ставропольского края, где выявлена незаконная распашка пастбищ, находящихся вблизи водоемов [21]. Следовательно, необходимы законодательные меры, чтобы противодействовать таким процессам и одновременно стимулировать эффективные методы зем-

² Понятия “экосистемные услуги почв” и “сервисы почв” в данной работе являются синонимичными.

лепользования на уже освоенных землях: совершенствование технологий внесения удобрений, подбор качественных семян, известкование почв, проведения противоэрозионных мероприятий.

Для адаптации методики ELD для локальных контекстов нужны детальные данные по площади и характеру изменения землепользования, стоимость производства продукции с 1 гектара, стоимость восстановления почвенного плодородия.

Основная проблема в масштабной реализации подобного подхода в России заключается в том, что дать денежную оценку текущего вида землепользования довольно просто, поскольку есть официальные данные Росстата по посевным площадям, урожайности и ценам реализации отдельных видов растениеводческой продукции, однако экосистемные выгоды и потери остаются недооцененными.

Рассмотрев базовую методологию инициативы экономики деградации земель, обратимся к той роли, которая отводится в ней почвенным факторам. В целом можно констатировать, что методика фон Брауна по экономической оценке деградации земель учитывает стоимостные изменения широкого спектра экосистемных услуг, включая почвенные. При этом почва рассматривается как часть всей наземной экосистемы. Только тогда и только так в рамках метода представляется возможным максимально полно оценить стоимость экосистемных услуг и сравнить эти сервисы для разных категорий и видов земель.

Однако изменения почвенных свойств, которые могут фиксироваться в процессе деградации земель, в рамках рассмотренной методологии напрямую не учитываются. Оценка производится только косвенно, через сервисы, которые оказывают почва и экосистема в целом.

Ввиду этой косвенной оценки необходимо остановиться на вопросе переучета стоимости изменений свойств почвы в итоговой оценке деградации. Очевидно, что все услуги почв, в том числе связанные с производственной составляющей являются производной от их свойств. Следовательно, оценивая услуги, мы косвенным образом оцениваем и свойства почвы. С определенной точки зрения попытка дополнительного (к оценке услуг) учета этих свойств приведет к завышенным оценкам, то есть данная операция может быть рассмотрена как излишняя. Однако, если взглянуть на проблему с точки зрения стоимости существования природы самой по себе (составляющая NUV в идеологии общей экономической ценности), то данный вопрос устраняется, и оценка становится необходимой. Действительно, если в качестве аналогии с почвенным ресурсом привести станок, способный произвести то или иное количество продукции, то становится очевидным, что,

с одной стороны, мы имеем дело с потоком платежей, получаемых от продажи этой продукции на рынке, а с другой, — наличествует и самостоятельная стоимость станка³.

Методика фон Брауна может быть дополнена оценкой изменений, которые происходят с самой почвой в процессе ее деградации. Сделать это можно на основе оценок тех затрат, которые необходимо понести для восстановления почв в их исходное состояние относительно заданного уровня. В этом отношении анализируемая методология сопрягается с традиционными для России методами оценки ущерба.

Рассмотрим сопряженную с методиками ELD концепцию нейтрального баланса деградации земель.

В последние годы ведутся широкие разработки алгоритма устойчивого управления земельными ресурсами. Одним из таких алгоритмов является поддержание нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ). Эта концепция была впервые официально озвучена КБО ООН в 2011 г. [48].

Цель НБДЗ может быть сформулирована следующим образом: поддерживать и улучшать запасы природного капитала и связанные с ним экосистемные услуги в целях поддержания будущего процветания и безопасности человечества. С помощью концепции можно достигать исполнение многочисленных целей устойчивого развития (ЦУР), связанных с продовольственной безопасностью, охраной окружающей среды и устойчивым использованием природных ресурсов, и повышать устойчивость к глобальным экологическим изменениям.

Оценка тенденций деградации земель на исследуемой территории строится через анализ изменения так называемых индикаторных показателей за определенный промежуток времени. Для мониторинга указанных тенденций используются основной индикатор — доля деградированных земель от общей площади территории, выраженная в процентах, и три субиндикатора ЦУР 15.3.1: продуктивность земель, смена наземного покрова и запас почвенного органического углерода в слое 0–30 см [43]. Интеграция трех субиндикаторов осуществляется в соответствии с единым общим правилом: если территория была определена как потенциально деградированная по любому из субиндикаторов, то она будет считаться потенциально деградированной.

Согласованные на глобальном уровне субиндикаторы могут быть дополнены национальными

³ Отметим, что в научной литературе можно найти оригинальные работы по оценке стоимости почв исключительно на основе их свойств [9, 26], а также попытки интеграции этих подходов в систему оценки TEV [3].

данными, учитывающими региональную специфику процессов деградации.

Концепция НДБЗ в достаточной степени универсальна и применима для социально-экономических и природно-климатических условий любой страны, для любого типа деградации – природной или антропогенно-обусловленной, для любой типа землепользования. Сопоставимость результатов – это одна из наиболее сильных черт данной концепции. Она может быть рассмотрена в качестве зонтичной концепции для всех последующих экономических интерпретаций фиксируемой деградации, в том числе сделанных в контексте инициативы ELD. Постулируется, что сам механизм достижения нейтральности заключается в уравнивании ожидаемых прибылей и убытков в земельном природном капитале в рамках уникальных типов земель посредством принятия решений в области землепользования и управления [6].

Существенным недостатком данной концепции является то, что ни один из рассмотренных субиндикаторов, как и интегральный индикатор “доли деградированных земель” не несет внутри себя экономических интерпретаторов. Природный капитал не оценивается в денежном выражении, что делает обязательной переоценку деградации при помощи методологии, “внешней” по отношению к ней.

В методологии НДБЗ можно проследить рассмотренную выше логику комбинированной оценки услуг почвы и самой почвы, однако недостатком здесь является и то, что среди экосистемных услуг фактически анализируется всего одна, связанная с продуктивностью надземной растительной биомассы экосистемы (оценивается на основании индекса NDVI [14]), а почвенные показатели ограничиваются только углеродом.

Одним из выходов здесь может быть дополнительное использование региональных субиндикаторов для оценки почвенной составляющей. Как уже было показано, методология НДБЗ позволяет это делать. Например, в работе [25] предлагается уточнение базового подхода “нейтрального баланса” региональными статистическими показателями по содержанию гумуса (взамен модельного углерода), фосфора и калия. Как было показано в [24], данный набор почвенных характеристик, дополненный данными по рН, может быть в целом принят базовым при анализе многих случаев деградации почв. Тенденцию к заключению о значимости именно этого набора почвенных характеристик можно также найти в поздних работах специалистов Почвенного института им. В.В. Докучаева, в частности И.И. Карманова и Д.С. Булгакова [9].

Без сомнения, нельзя сказать, что данный базовый набор является полным во всех случаях деградации, например, случаи засоления, осолонцевания, переувлажнения, переуплотнения и т.п. требуют отдельного анализа химического состава и физического состояния почв, однако для укрупнённого анализа деградации, коим является методология НДБЗ, эти данные могут стать избыточными. Последние наиболее целесообразно рассматривать, как необходимую детализацию первичного анализа деградации на основе НДБЗ, в частности разбора причин, которые приводят к изменению показателя продуктивности, который является зачастую маркером этих процессов.

Выделенный же “базовый набор” свойств почв для своих задач может быть рассмотрен, как достаточный. Именно эти свойства, с одной стороны, во многом определяют почвенное плодородие, а с другой стороны, в значительной степени подвержены риску негативного изменения в результате антропогенного воздействия на почвы. При этом изменение показателя продуктивности не всегда отражает их изменение (достаточно вспомнить значительные урожаи сельскохозяйственных культур, обусловленные применением пестицидов, получаемые на фоне дегумификации и агроистощения). Немаловажно и то, что получение данных по этим показателям значительно дешевле, чем по иным свойствам почв, что немаловажно для укрупнённых исследований.

Именно этот набор свойств почв также зачастую используется в рамках традиционных для России метода оценки ущерба от деградации земель.

В его основе лежит анализ динамики указанных почвенных характеристик во времени. Помимо них в случае химического загрязнения территории анализируется содержание в почвенном профиле поллютантов. Если почвенные показатели снижаются (в случае поллютантов – повышаются), то констатируется процесс деградации и производится калькуляция необходимых затрат на восстановление почв в их исходное состояние. Иными словами, составляется смета, куда входят стоимости всех необходимых для восстановления материалов и работ. Указанный анализ динамики почвенных характеристик можно производить на основе сравнения последних между различными турами почвенно-агрохимического обследования, а также на основе сравнения изучаемых почв с эталонами [20, 22].

В ущерб необходимо включать не только смету по восстановлению нарушенных территорий, но и упущенную выгоду от их эксплуатации [3, 5, 13, 23]. В состав упущенной выгоды могут быть включены убытки от причинения вреда здоровью жителей муниципалитета, от снижения стоимо-

сти земли, проценты на суммы средств, отвлекаемых для ликвидации отрицательных последствий деградационных последствий.

Данный метод в наибольшей степени применим для локального уровня исследований. На региональном уровне прямая калькуляция смет проблематична, поэтому в этих, а также во всех остальных случаях, когда нет возможности применить прямой метод калькуляции издержек восстановления деградированной территории применяются методы оценки, основанные на использовании формул, учитывающих площадь, глубину и степень загрязнения, деградации и захлещения, экономические характеристики исследуемого региона и специальные земельные таксы, назначаемые нормативным путем [15–19].

В перечисленных методиках оценки ущерба от деградации, к сожалению, показатели деградации почв часто не отделены от показателей деградации земель⁴: так, наряду с такими почвенными характеристиками, как “уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A + B), % от исходного” и “увеличение содержания обменного натрия (в % от емкости катионного обмена)”, присутствуют характеристики состояния земель – “площадь естественных кормовых угодий, выведенных из землепользования (лишенных растительности), % от общей площади” и “проективное покрытие пастбищной растительности, % от зонального)” [17].

Для оценки степени деградации почв и земель разработаны специальные пятибалльные шкалы, опирающиеся на представления об устойчивости экосистем к внешней нагрузке, о допустимых уровнях изменений качества окружающей среды в целом и ее отдельных компонентов [16].

С точки зрения экономической науки, подобный подход является в определенной степени упрощенным, поскольку не учитывает локальные особенности трудозатрат, рынков сельскохозяйственной продукции, инфраструктурные издержки и множество других показателей помимо свойств почв, которые влияют на экономическую эффективность сельскохозяйственного производства. Порождаемые стоимостные искажения здесь слишком высоки, поэтому итоговые величины ущерба, полученные по данным методам, как было показано в [3] могут быть применимы в практике землеохранной деятельности лишь условно.

Во всех указанных методах также игнорируются экосистемные услуги почв, что в значительной мере сужает возможности их применения для решения задач устойчивого развития. Необходи-

мость учета последних в составе “упущенной выгоды” была показана в серии работ, анализирующих данные методы и показывающие дальнейшие пути их совершенствования [3, 23].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор отечественной и зарубежной литературы, законодательных и нормативно-методологических документов выявил отсутствие единых подходов к экономической оценке деградации земель как в части заложенной в них интерпретации самого феномена деградации, так и той роли, которая должна быть отведена почве – ее характеристикам и почвенным экосистемным услугам – в стоимостной оценке последней.

Самую значительную роль почвенные показатели играют в концепции экономической оценки ущерба/вреда от деградации земель. Однако данная методология фактически не предполагает использование современных представлений об экосистемных услугах. Напротив, методология экономики деградации земель, использующая широкий спектр экосистемных услуг, во многом игнорирует необходимость учета динамики собственных свойств почв.

В перспективе рассмотренные подходы могут дополнить друг друга и быть объединены в единую методологию. Интегрирующей здесь может послужить концепция “общей экономической ценности – TEV”, где в качестве оценки деградации будет использованы как динамика стоимости экосистемных услуг (“стоимости использования”), в том числе почвенных, так и затраты на восстановление утраченных почвенных характеристик (“стоимости неиспользования”), а также сопряженной “упущенной выгоды” от использования нарушенных территорий.

В качестве базового набора почвенных свойств, необходимых для целей укрупненной оценки наряду с интегральными показателями продуктивности можно рекомендовать следующие – содержание гумуса и питательных веществ, а также рН. Для детализации анализа процессов деградации необходимо использовать более широкий набор почвенных характеристик, отражающих изменения в химическом составе и физическом состоянии почв в процессе деградации.

Данная методология может быть построена на базе разрабатываемой в настоящее время концепции нейтрального баланса деградации земель, которая уже стала зонтичной для инициативы экономики деградации земель.

Единая методология позволит в значительной степени унифицировать экономическую оценку деградации земель, позволит решить вопрос дисбаланса между локальными и региональными оцен-

⁴ Понятия “почва” и “земля” не тождественны [27] и не должны смешиваться.

ками деградации и уйти от искаженных законодательно регламентированных формульных оценок.

ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ

Работа поддержана грантом РФФИ № 19-29-05021 МК.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бобылев С.Н.* Экономика природопользования. М.: ИНФРА-М, 2014. 382 с.
2. *Бобылев С.Н., Захаров В.М.* Экосистемные услуги и экономика. М.: ООО "Типография ЛЕВКО", Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. 72 с.
3. *Бондаренко Е.В.* Опыт учета экосистемных сервисов почв при оценке деградации земель (на примере УО ПЭЦ МГУ). Дис. ... канд. биол. н. М., 2016. 121 с.
4. *Васенев В.И., Ауденховен А.П. Ван, Ромзайкина О.Н., Гаджиагаева Р.А.* Экологические функции и экосистемные сервисы городских и техногенных почв: от теории к практическому применению (обзор) // Почвоведение. 2018. № 10. С. 1177–1191. <https://doi.org/10.1134/S0032180X18100131>
5. Гражданский кодекс Российской Федерации (часть первая) от 30.11.1994 № 51-ФЗ (ред. от 03.08.2018) / Собрание законодательства РФ, 05.12.1994, № 32, ст. 3301.
6. Земельные ресурсы: всемирный обзор, первое издание. Бонн: Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием, 2017. 337 с.
7. Инициатива ELD. Практическое руководство: "Подход "6 + 1" к оценке экономики управления земельными ресурсами". Электрон. дан. Режим доступа: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/ELD-UserGuide_RU_10.10.2018.pdf, посещен 19.04.2020.
8. Институт глобального климата и экологии им. Ю.А. Израэля. Национальный кадастр антропогенных выбросов и источников абсорбции парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом 2019.
9. *Карманов И.И., Булгаков Д.С.* Опыт разработки методики расчетов индексов ценности земель сельскохозяйственного назначения на почвенно-экологической основе // Роль почв в биосфере. М., 2003. С. 62–97.
10. *Касимов Д.В., Касимов В.Д.* Некоторые подходы к оценке экосистемных функций (услуг) лесных насаждений в практике природопользования. Монография. М.: Мир науки, 2015. 91 с.
11. *Куст Г.С., Андреева О.В., Лобковский В.А.* Нейтральный баланс деградации земель – новейший подход для принятия решений в области землепользования и земельной политики // Проблемы постсоветского пространства. 2018. Т. 5. № 4. С. 369–389. <https://doi.org/10.24975/2313-8920-2018-5-4-369-389>
12. *Макаров О.А.* Почему нужно оценивать почву? (Состояние/качество почвы: оценка, нормирование, управление, сертификация). М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. 259 с.
13. *Медведева О.Е.* Оценка экологического ущерба при определении стоимости земельных участков // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2004. № 1.
14. Методологическая записка по постановке национальных добровольных задач в отношении Нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) с использованием системы показателей КБО ООН, 2017.
15. Письмо Минприроды России от 27.12.1993 № 04-25/61-5678 "О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами".
16. Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582 "О Методических рекомендациях по выявлению деградированных и загрязненных земель" (вместе с "Методическими рекомендациями по выявлению деградированных и загрязненных земель", утв. Роскомземом 28.12.1994, Минсельхозпродом России 26.01.1995, Минприроды России 15.02.1995).
17. Письмо Роскомзема от 29.07.1994 № 3-14-2/1139 "О Методике определения размеров ущерба от деградации почв и земель".
18. Постановление Правительства Москвы от 22 июля 2008 г. № 589-ПП "Об утверждении Методики оценки размера вреда, причиненного окружающей среде в результате загрязнения, захламления, нарушения (в том числе запечатывания) и иного ухудшения качества городских почв" (с изменениями и дополнениями).
19. Приказ Минприроды России от 08.07.2010 № 238 (ред. от 11.07.2018) "Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного почвам как объекту охраны окружающей среды" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.09.2010 № 18364).
20. Региональные эталоны почвенного плодородия / Ред.: Л.Л. Шишов, Д.С. Булгаков, И.И. Карманов. М.: Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина; Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 1991. 274 с.
21. *Скрипчинский А.В., Антонов С.А.* Космический мониторинг пастбищ восточных районов Ставропольского края // Наука. Инновации. Технологии. 2019. № 2.
22. *Фрид А.С., Кузнецова И.В., Королева И.Е., Бондарев А.Г., Когут Б.М., Уткаева В.Ф., Кузнецова И.В. и др.* Зонально-провинциальные нормативы изменений агрохимических, физико-химических и физических показателей основных пахотных почв европейской территории России при антропогенных воздействиях. Метод. рекомендации. М.: Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. 176 с.
23. *Цветнов Е.В., Макаров О.А., Яковлев А.С., Бондаренко Е.В.* О включении экосистемных услуг в систему оценки ущерба от деградации земель // Почвоведение. 2016. № 12. С. 1534–1540. <https://doi.org/10.7868/S0032180X16120133>

24. Цветнов Е.В., Махмудова А.Р., Шеглов А.И., Цветнова О.Б. Применение затратного подхода к стоимостной оценке земель: эколого-экономические перспективы // Проблемы региональной экологии. 2010. № 4. С. 159–168.
25. Цветнов Е.В., Цветнова О.Б., Макаров О.А., Марахова Н.А. Проблемы оценки нейтрального баланса деградации земель на уровне региона Российской Федерации // Земледелие. 2020. № 2. С. 3–6. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2020-10201>
26. Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Карманов И.И., Ефремов В.В. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. М.: Агропромиздат, 1991. 304 с.
27. Яковлев А.С., Молчанов Э.Н., Макаров О.А., Савин И.Ю., Красильников П.В., Чуков С.Н., Евдокимова М.В. Научно-правовые аспекты экологической оценки и контроля деградации почв и земель России на основе характеристики их экологических функций // Почвоведение. 2015. № 9. С. 1124–1130. <https://doi.org/10.7868/S0032180X15090130>
28. Albon S.D., Turner R.K., Watson R.T. UK national ecosystem assessment follow-on. Cambridge: UNEP, 2014. 100 p.
29. Am Breure, Deyn G.B. de, Dominati E., Eglin T., Hedlund K., van Orshoven J., Posthuma L. Ecosystem services: a useful concept for soil policy making! // Current Opinion in Environmental Sustainability. 2012. V. 4. № 5. P. 578–585. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2012.10.010>
30. Biancalani R., Nachtergaele F., Petri M., Bunning S. LADA Land Degradation Assessment in Drylands Methodology and Results. Available at: <http://www.fao.org/3/a-i3241e.pdf>, accessed 13.04.2020.
31. Costanza R., D'Arge R., Groot R. de, Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. 1997. V. 387. P. 253–260. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00020-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00020-2)
32. Costanza R., Groot R. de, Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S. et al. Changes in the global value of ecosystem services // Global Environmental Change. 2014. V. 26. P. 152–158. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
33. Dominati E., Mackay A., Green S., Patterson M. A soil change-based methodology for the quantification and valuation of ecosystem services from agro-ecosystems: A case study of pastoral agriculture in New Zealand // Ecological Economics. 2014. V. 100. P. 119–129. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.02.008>
34. Dregne H.E., Chou N.-T. Global desertification dimensions and costs. // Degradation and restoration of arid lands. Lubbock, Texas: International Center for Arid and Semi-arid Land Studies, Texas Tech University, 1992. P. 249–282.
35. Economics of Land Degradation and Improvement – A Global Assessment for Sustainable Development / Eds.: E. Nkonya, A. Mirzabaev, J. Braun. V. Cham: Springer International Publishing. 2016. V. XVIII. 686 p.
36. Greiner L., Keller A., Grêt-Regamey A., Papritz A. Soil function assessment: review of methods for quantifying the contributions of soils to ecosystem services // Land Use Policy. 2017. V. 69. P. 224–237. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.06.025>
37. Groot R. de, Brander L., van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N. et al. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units // Ecosystem Services. 2012. V. 1. № 1. P. 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>
38. Gupta G.Sh. Land Degradation and Challenges of Food Security // Review of European Studies. 2019. V. 11. № 1. P. 63. <https://doi.org/10.5539/res.v11n1p63>
39. Jacobs S., Dendoncker N., Keune H. Ecosystem services: Global issues, local practices. Amsterdam, Boston: Elsevier. 2014. V. XXXII. 422 p.
40. Kust G.S., Andreeva O.V., Cowie A. Land Degradation Neutrality: Concept development, practical applications and assessment // J. Environmental Management. 2017. V. 195. № 1. P. 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.10.043>
41. Land assessment & impacts | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations | Land & Water | Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: <http://www.fao.org/land-water/land/land-assessment/en/>, accessed 23.04.2020.
42. Nature's services. Societal dependence on natural ecosystems / Ed. Daily G.C. Washington, D.C.: Island Press, 1997. 393 p.
43. Sims N.C., Green C., Newnham G.J., England J.R., Held A., Wulder M.A., Herold M. et al. Good Practice Guidance. SDG Indicator 15.3.1. Proportion of land that is degraded over total land area. 2017. 115 c.
44. Perman R., Ma Y., McGilvray J., Common M. Natural resource and environmental economics. Harlow, Essex, N.Y.: Pearson Addison Wesley, 2011.
45. The rewards of investing in sustainable land management. Interim Report for the Economics of Land Degradation Initiative: A global strategy for sustainable land management // ELD Initiative. Available at: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/ELD_interim_report_2015_web.pdf, accessed 14.04.2020.
46. Tilahun M., Singh A., Kumar P., Apindi E., Schauer M., Libera J., Lund H.G. The Economics of Land Degradation Neutrality in Asia: Empirical Analyses and Policy Implications for the Sustainable Development Goals // ELD Initiative. Available at: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/Asia_Report_EN.pdf, accessed 16.04.2020.
47. United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa: Text with Annexes. Nairobi: UNEP.
48. Zero Net Land Degradation – A Sustainable Development Goal for Rio + 20: To secure the contribution of our planet? land and soil to sustainable development, including food security and poverty eradication. Bonn, 2012.

The Role of Soils in Land Degradation Assessment (Review)

E. V. Tsvetnov^{1, *}, O. A. Makarov¹, A. S. Stokov², and O. B. Tsvetnova¹

¹*Lomonosov Moscow State University, Moscow, 119991 Russia*

²*Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (RANEPA), Moscow, 119571 Russia*

**e-mail:etsvetnov@gmail.com*

Within the existing concepts of land degradation assessment, the main ideas about its causes and consequences are formulated, methodological provisions for studying the intensity of degradation processes are defined, and specific methods for assessing the economic component of degradation are developed. The problem of economic assessment of land degradation is complicated by differences in understanding of the nature of degradation processes and the role of soils in their course. Soil indicators play the most significant role in the concept of economic assessment of damage/harm from land degradation. However, this methodology does not actually involve the use of modern concepts of ecosystem services. On the contrary, the methodology of land degradation Economics, which uses a wide range of ecosystem services, largely ignores the need to take into account the dynamics of soil properties. The development of a unified methodology will solve many problems, among which an important place is occupied by the need to avoid legally regulated formulaic assessments of degradation.

Keywords: soil ecosystem services, degradation damage, land degradation neutrality, economics of land degradation