

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ

О. В. ТИШКОВИЧ

УО» Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: ms.tishkovich@mail.ru

В. М. ЯЦУХНО

Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, 220030, e-mail: yatsukhno@bsu.by

(Поступила в редакцию 16.06.2020)

Представлены основные результаты эколого-экономической (стоимостной) оценки размеров ущерба, нанесенного водной эрозией почвам сельскохозяйственных земель административных районов Республики Беларусь. Сделан вывод, что убытки от ее проявления должны включать не только прямые потери растениеводческой продукции, но и затраты компенсационного характера, стоимость которых определяется величиной выноса питательных веществ (фосфора, калия, гумуса) из пахотного слоя почв в результате проявления водно-эрозионных процессов. Последние характеризуют стоимость утраченных почвами экосистемных услуг, предоставляемых в процессе их функционирования как ключевого объекта природной среды, которые в целом можно выразить величиной упущенной выгоды.

Для определения размера ущерба, нанесенного водной эрозией почв, использованы результаты II тура кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и фермерских (крестьянских) хозяйств 2016 г., величина которого определялась из расчета изменения размера нормативного чистого дохода на эродированных почвах и определения стоимости потерь в них питательных веществ.

Установлено, что в результате проявления водной эрозии почв на сельскохозяйственных землях республики ежегодный размер наносимого им ущерба оценивается в 247,3 млн руб., из которых более 122,0 млн руб. приходится на 17 административных районов (Мстиславский, Горецкий, Городокский, Браславский, Ушачский, Глубокский, Поставский, Мядельский, Логойский, Минский, Воложинский, Новогрудский, Барановичский, Гродненский, Молодечненский и Кареличский). На сельскохозяйственных землях указанных административных районов необходимо принятие первоочередных мер почвозащитного характера с целью предотвращения ущерба от водной эрозии почв и повышения эффективности аграрного производства.

Ключевые слова: почва, водная эрозия почв, сельскохозяйственные земли, эколого-экономическая оценка, ущерб.

The results of environmental-economic (cost) assessment of the extent of water erosion damage caused to the soils of agricultural lands of the administrative regions of the republic are presented. It is concluded that losses from its manifestation should include not only direct losses of crop production, but also compensation costs, determined by the amount of nutrients (phosphorus, potassium, humus) removed from the arable soil layer as a result of water erosion processes. The latter characterize the cost of ecosystem services lost by soils, provided in the process of their functioning as a key object of the natural environment, which in general can be expressed by the indicator of lost profit.

To determine the extent of damage caused by water erosion of soils, the results of the second round of cadastral valuation of lands of agricultural organizations and farms (peasant households) in 2016 were used, the value of which was determined based on the change in the size of normal net income on eroded soils and the cost of losses of nutrients on them.

It has been established that the amount of annual damage as a result of the development of water erosion of agricultural land soils in the republic is 247.3 million rubles, of which 122.0 million rubles are in 17 administrative districts (Mstislavsky, Goretzky, Gorodoksky, Braslavsky, Ushachsky, Gluboksky, Postavsky, Myadelsky, Logoisky, Minsk, Volozhinsky, Novogrudsky, Baranovichi, Grodno, Molodechnensky, Stolbtsovsky and Karelichsky). On agricultural lands of the mentioned administrative districts, urgent measures are required to be taken in order to prevent damage from soil water erosion and increase efficiency of agricultural production.

Key words: soil, water erosion of soils, agricultural lands, ecological and economical assessment, damage.

Введение

Проявление водной эрозии почв относится к наиболее действенному и существенному фактору, определяющему деградацию сельскохозяйственных земель республики. Это негативно влияет не только на физические, химические и биологические процессы, протекающие в почвах, что обуславливает заметное снижение продуктивности возделываемых на них сельскохозяйственных культур, но также ведет к сокращению предоставляемых ими экосистемных услуг (обеспечивающих средоформирующих, регулирующих, культурных и др.) [1]. Необходимость практического осуществления мер по предотвращению дальнейшего развития процессов деградации сельскохозяйственных земель, вызываемых факторами антропогенного и (или) природного характера закреплена в недавно принятой Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. Согласно ей, к числу важнейших задач относится «своевременное выявление, оценка, прогнозирование и упреждение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизации их нега-

тивного влияния» [2]. В данном контексте наиболее востребованной является разработка экономического механизма указанных задач, в частности, «...совершенствование системы расчета вреда, причиненного окружающей среде при разных видах деградации земель» [3]. Для наиболее объективного определения размеров стоимости такого ущерба предложена методика интеграции почвенно-экологического состояния эродированных сельскохозяйственных земель в традиционную экономически ориентированную стоимостную оценку, базирующуюся на доходном подходе, в основе которого положена величина урожайности сельскохозяйственных культур и/или цена балла плодородия почв. Предлагается для оценки ущерба, наносимого почвам водной эрозией, наряду со стоимостью недоборы урожая возделываемых на них культур, включать стоимость потерь питательных веществ в пахотном слое почв.

Основная часть

Проявление водной эрозии почв на сельскохозяйственных землях является ключевым фактором, обуславливающим снижение их производительной способности и отрицательно влияющим в целом на эффективность растениеводческой отрасли. Прежде всего, это касается пахотных и улучшенных луговых земель Беларуси, подверженных водной эрозии, площадь которых составляет более 470,0 тыс. га [4]. По данным многолетних научных исследований БелНИИ почвоведения и агрохимии НАН Беларуси снижение урожайности зерновых культур в зависимости от степени смыва почв на склоновых землях составляет от 12 % до 40 %, пропашных – 20–60 %, льна – 15–50 %, многолетних трав – 5–20 %. В связи с этим в кадастровой оценке сельскохозяйственных земель были установлены понижающие поправочные коэффициенты на эродированность к баллу юнитета почв, которые составили для слабосмытых почв – 0,884, среднесмытых – 0,736 и сильносмытых почв – 0,609 [5]. Следует признать, что настоящего времени основное внимание уделялось изучению свойств, пространственных закономерностей, плодородия, производительной способности таких почв и обоснованию противоэрозионных мероприятий по предотвращению смыва и их рационального использования [6, 7].

При этом остается слабоизученным вопрос определения размеров стоимости ущерба, наносимого почвам в результате проявления процессов водной эрозии. Это не только снижает внимание и осознанность конкретными землепользователями угроз и упущенной выгоды, обусловленных разрушением почв, но и сдерживает экономическую мотивацию (стимулирование), побуждающих их применять почвозащитные мероприятия. В последнее десятилетие, учитывая глобальный характер расширения масштабов деградации земель, наблюдается заметная активизация исследований в этой области на глобальном уровне, отдельных государств и регионов [8].

При оценке ущерба от эрозии почв, наряду с потерей их плодородия, рекомендуется также учитывать стоимость потерь в результате снижения выполняемыми почвами общеэкологических функций и предоставляемых ими экосистемных услуг [9, 10]. Этим подчеркивается значимость почв как ценного эколого-экономического актива, необходимость которого следует учитывать при принятии управленческих решений и осуществления устойчивого землепользования.

Востребованность применения эколого-экономической оценки деградации земель/почв, в отличие от только экономической, определяется дуалистической ролью, которую они играют. С одной стороны земли/почвы являются экономико-хозяйственной категорией и объектом недвижимости, с другой, относятся к ключевым компонентам природной среды, выполняющим экологические функции и предоставляющим экосистемные услуги, которые содействуют и дополняют их экономическую ценность. Существуют различные методы расчета эколого-экономического ущерба, обусловленного ухудшением состояния сельскохозяйственных земель [11]. Среди них выделяются компенсационный доход, а также методика определения размеров ущерба от деградации земель/почв, основанная на расчете величины затрат на освоение новых земель взамен деградированных. Наиболее перспективным является метод оценки воздействия на почвы и ухудшение их качеств, связанный с измерением изменения и продуктивности почв земель сельскохозяйственного назначения. В рамках этого метода возможно исчисление натуральных показателей, отражающих ухудшение экологической ситуации и экономический ущерб, которые могут быть оценены в стоимостной форме.

Для расчета ущерба, нанесенного водной эрозией почвам пахотным и улучшенным луговым землям, нами использованы результаты II-го тура кадастровой оценки земель сельскохозяйственных организаций и фермерских (крестьянских) хозяйств республики, завершенной в 2016 г. В ней приведены актуальные сведения и показатели кадастровой оценки сельскохозяйственных земель, баллы плодородия почв, величины дифференциального и нормативного чистого дохода в долларах США/га [5].

В наших исследованиях в первую очередь были использованы результаты нормативного чистого дохода административных районов Беларуси как синтезирующего показателя кадастровой оценки земель, характеризующий степень экономической благоприятности земельных участков для возделывания сельскохозяйственных культур по отношению к средним по республике условиям. Объективность и ценность данного показателя заключалась в том, что он определялся по каждой сельскохозяйственной культуре и по каждому рабочему (оценочному) земельному участку, а затем обобщался для каждого административного района.

По полученным результатам рассчитывается нормативный чистый доход по формуле:

$$\text{ЧД}_{\text{кy}} = \text{У}_{\text{кy}}(\text{Ц}_{\text{рк}} - \text{С}_{\text{кy}}), \quad (1)$$

где, $\text{ЧД}_{\text{кy}}$ – нормативный чистый доход по к-й сельскохозяйственной культуре на у-м рабочем участке, долл. США/га; $\text{У}_{\text{кy}}$ – нормативная урожайность к-й сельскохозяйственной культуры на у-м рабочем участке, ц/га; $\text{Ц}_{\text{рк}}$ – расчетная цена единицы продукции к-й сельскохозяйственной культуры, долл. США/ц; $\text{С}_{\text{кy}}$ – нормативная себестоимость (нормативные затраты в расчете на единицу продукции) к-й сельскохозяйственной культуры на у-м рабочем участке, долл. США/ц.

С целью определения уменьшения размера нормативного чистого дохода на почвах, подверженных водной эрозии для каждого из 118 административных районов республики устанавливался поправочный коэффициент и сведения о величине цены 1 балла их бонитета, выраженной в долларах США на 1 га. Средневзвешенный размер уменьшения нормативного чистого дохода растениеводческой продукции, полученной на эродированных почвах составила 45,4 долл. США/га. Путем умножения этого показателя на общую площадь таких земель в административных районах устанавливалась общая сумма недополученного дохода в каждом из районов. Для определения его размера в белорусских рублях произведен перерасчет по курсу доллара на 01.07.2020 г. согласно данным Национального банка Республики Беларусь.

Для расчета эколого-экономических издержек в результате проявления водной эрозии почв предлагается использовать показатель ущерба, который включает наряду со стоимостью недобора растениеводческой продукции, через снижение величины нормативного чистого дохода, также включать стоимость потерь основных питательных веществ (фосфора, калия, гумуса) в почвах в результате их выноса эрозионным смывом. Последняя указанная стоимость отражает снижение предоставляемых почвами обеспечивающих экосистемных услуг. Для ее расчета предлагается использовать следующую зависимость:

$$\text{Уп.в.} = \Delta\text{ПВ} \times \text{С}, \quad (2)$$

где, Уп.в. – размер ущерба за счет снижения питательных веществ в эродированных почвах питательных веществ, руб./га; $\Delta\text{ПВ}$ – снижение содержания питательных веществ в пахотном слое почв 0–20 см, т/га; С – стоимость в результате эрозионного смыва питательных веществ в почвах, руб./га.

В качестве исходных данных для определения размера потерь питательных веществ в разной степени эродированных почвах были использованы показатели их запасов в слое 0–20 см. Указанные почвы сформированы и получили широкое развитие на легких моренных, а также мощных и покровных лессовидных суглинках. Для определения размера стоимости потерь питательных веществ использованы аналоги стоимости соответствующих минеральных и органических удобрений в республике на 01.01.2020 г. Таким образом, установление стоимости нанесенного ущерба почвам, как природному телу и среде обитания растений заключается не только в учете внешних хозяйственно-экономических факторов аграрного использования, но и определяется также внутри экосистемными особенностями и функциями [13].

Выполненные нами результаты позволили с количественными показателями определить размеры ущерба в результате проявления процессов водной эрозии почв пахотных и улучшенных луговых земель административных районов республики и составить соответствующую картосхему (рисунок). Как следует из ее содержания, из-за снижения продуктивности сельскохозяйственных культур и плодородия почв в результате водной эрозии ежегодный ущерб на вышеуказанных видах земель отмечен в 82 административных районах республики и составляет 247,3 млн руб. Размер стоимости данного ущерба в разрезе административных районов характеризуется широким диапазоном его величины и зависит, главным образом, от площади и соотношения разной степени подверженных водной эрозии почв. Так, максимальный размер ущерба, составляющий 16,6 млн руб./год отмечен в Мстиславском районе, где доля эродированных почв в составе пахотных и улучшенных луговых земель составляет более 46,0 %, минимальный размер 447,3 тыс. руб. в Глусском районе с долей эродированных почв –

4,3 %. Почти половина нанесенного ущерба 122,0 млн. руб. приходится на эродированные почвы сельхозземель 17 административных районов, где водная эрозия получила широкое развитие на обрабатываемых склоновых землях (Мстиславский, Горецкий, Городокский, Браславский, Ушачский, Глубокский, Поставский, Мядельский, Логойский, Минский, Воложинский, Новогрудский, Барановичский, Гродненский, Молодечненский, Столбцовский, Кореличский). В указанных административных районах стоимость ущерба колеблется от 4,1 (Столбцовский район) до 16,6 млн руб. (Мстиславский район), а доля эродированных почв в структуре пахотных и улучшенных луговых земель составляет соответственно 12,2 и 46,6 %.

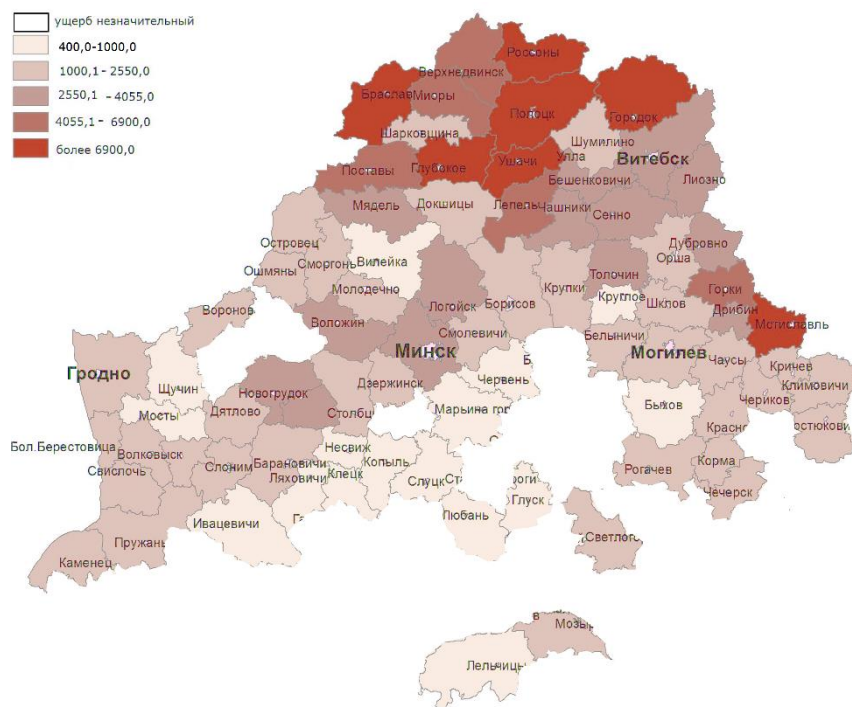


Рис. Группировка административных районов по величине упущенной выгоды, тыс. руб.

С целью уменьшения размеров ущерба в вышеуказанных административных районах, необходимы безотлагательные меры, направленные на осуществление противоэрозионных организационно-территориальных и агротехнологических мероприятий. К числу приоритетных следует отнести технологическую группировку сельскохозяйственных земель по степени проявления водной эрозии почв, определение почвозащитных севооборотов и структуры посевных площадей [14]. Для оценки целесообразности и эффективности обоснования данных мероприятий по противоэрозионной организации сельскохозяйственных земель обязательным является сопоставление размеров ущерба, причиняемого водной эрозией почв и определение ожидаемого эффекта от проектированного комплекса противоэрозионных мероприятий.

Установлено, что в 36 административных районах республики нанесенный ущерб является несущественным, что объясняется низкой долей (менее 1 %) почв, подверженных водной эрозией в составе пахотных и улучшенных луговых земель и поэтому его результаты не отражены на картосхеме.

Заключение

Большинство существующих методов оценки ущерба от деградации сельскохозяйственных земель, в том числе выраженного в стоимостной форме, чаще базируется на определении прямых потерь растениеводческой продукции и вложение труда при аграрном использовании земельных участков. При этом нередко игнорируется ущерб (убытки), обусловленный истощением почв, снижением их плодородия и предоставляемых ими экосистемных услуг. Данное обстоятельство ведет к заметному занижению размера стоимости ущерба, нанесенного почвам процессами водной эрозии. Для исправления данной ситуации предлагается учитывать все многообразие экономических и экологических функций почв, которые они играют в аграрной отрасли. Для этого в статье предлагается интегрированная эколого-экономическая (стоимостная) оценка для комплексного расчета последствий негативного воздействия водной эрозии на почвы сельскохозяйственных земель административных районов Беларуси, которая основывается на результатах определения потерь нормативного чистого дохода при возделываемой растениеводческой продукции и снижения плодородия почв (уменьшение

в них содержания фосфора, калия и гумуса). Полученные результаты исследований позволили в стоимостной форме определить размеры ущерба от водной эрозии почв в 82 административных районах республики, где она получила развитие, а также их типизировать по размеру стоимости такого ущерба. Это дало возможность определить 17 административных районов, отличающихся наличием наиболее высокой стоимости нанесенного почвам ущерба и требует принятия безотлагательных организационно-территориальных и агротехнологических мер почвозащитного назначения.

Кроме того, сведения о размере ущерба, нанесенного водной эрозией целесообразно использовать при принятии организационно-экономических мероприятий и управлении земельными ресурсами, такими как оптимизация аграрного землепользования, определении экологических ограничений (обременений), предоставлении различных преференций, нормирование полевых агротехнологических операций, страховании посевов сельхозкультур, совершенствовании ставок земельного налога и обоснование величин такс ущерба при деградации земель/почв и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. О включении экосистемных услуг в систему оценки ущерба от деградации земель / Е. В. Цветнов [и др.] // Почвоведение. – 2016. – № 12. – С. 1534–1540.
2. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 г. Утв. Постановлением СМ РБ от 15.12.2017 № 962 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. 22.12.2017, 5/44566).
3. Национальный план действий по предотвращению деградации земель (включая почвы) на 2016-2020 гг. Утв. Постановлением СМ РБ от 29.04.2015 № 361 (Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. 06.05.2015, 5/40478).
4. Почвы Республики Беларусь / под ред. В. В. Лапа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 632 с.
5. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств: методика, технология и практика / под ред. Г. М. Мороз, В. В. Лаппа. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 208 с.
6. Проектирование противозерозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтах Беларуси. Рекомендации БелНИИПА / под ред. А. Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.
7. Цыбулько, Н. Н. Производительная способность почв, в разной степени подверженных эрозионной деградации / Н. Н. Цыбулько // Аграрная экономика, № 8, 2018. – С. 31–37.
8. Economics of land degradation and improvement – A Global assessment for sustainable development. Eds: Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. Springer, New-York – London, 2016. – 683 p.
9. Mapping and assessing of ecosystems and their services. Soil services. European Commision. JG Environment, Brussels (Belgium), 2019. – 141 p.
10. Lal R. Soil conversation and ecosystem services // International Soil and Water Conservation Reseach. Vol. 2, issue 3, 2014. – PP 36-47.
11. Оценка земель. ВНИИА / В. И. Савич [и др.]. – М., 2010. – 451 с.
12. Атлас почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; под общ. ред. В. В. Лапа, А. Ф. Черныша; Ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 170 с.
13. Мигунова, Е. С. Почва как природное тело и среда обитания растений. Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева, вып. 94, 2018. – С. 124–153.
14. Методические рекомендации по проектированию почвозащитных систем земледелия с мелиоративно-контурной организацией территории в различных ландшафтных зонах республики. Центр информационных технологий БГУ / А. Ф. Черныш [и др.]. – Минск, 1997. – 45 с.