

УДК332.3:631.874

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Климентова Э.А.

к.э.н., доцент

[Klim1-408@yandex.ru](mailto:Klim1-408@yandex.ru)

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»,  
г. Мичуринск, Российская Федерация

**Аннотация.** Многие методы землепользования больше не отвечают требованиям поддержания плодородия почвы в условиях растущего мирового населения. Создание, поддержание и сохранение плодородия различных типов почв перед лицом различных техногенных факторов и климатических изменений является сегодня самой большой проблемой для сельского хозяйства. В основу планирования любых направлений использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве должна быть положена объективная оценка эколого-экономической эффективности. Основой ее является определение объемов и структуры потоков движения элементов почвенного плодородия, построение их балансов в зависимости от набора сельскохозяйственных культур; оценка степени влияния элементов землепользования на текущее и перспективное состояние почвенного плодородия, величину и структуру возникающих дисбалансов, а также на ключевые эколого-экономические показатели. Это позволит контролировать и оперативно корректировать принятую систему ведения хозяйства с целью обеспечения воспроизводства плодородия почв, что в свою очередь, будет способствовать повышению управляемости рациональным природопользованием.

**Ключевые слова:** почвенное плодородие, экономическая эффективность, эколого-экономическая эффективность

Введение и методика исследований. Современное состояние природной среды и сельского хозяйства в большинстве случаев характеризуется нерациональным использованием земельных ресурсов, ведущим к снижению почвенного плодородия. В глобальном масштабе около 10 - 20% засушливых земель и 24% мировых производственных земель деградируют [1]. На территории России основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почвенного и растительного покрова являются: водная и ветровая эрозия, переувлажнение и заболачивание, подтопление, засоление и осолонцевание. [2] Средневзвешенный показатель содержания гумуса в почвах постоянно сокращается, и составляет в настоящее время, например в Тамбовской области лишь 6,5%. [3]

Ошибки в управлении земельными ресурсами в сельском хозяйстве часто становятся видимыми, когда слишком поздно, чтобы избежать последствий. Многие методы землепользования больше не отвечают требованиям поддержания плодородия почвы в условиях растущего мирового населения. Создание, поддержание и сохранение плодородия различных типов почв перед лицом различных климатических изменений является сегодня самой большой проблемой для сельского хозяйства.

Проведенное исследование основано на использовании монографического метода для изучения методов и уровня оценки эффективности использования земельных ресурсов, способов сохранения и повышения плодородия почв, балансового и расчетно-конструктивного методов - для обоснования параметров воспроизводства почвенного плодородия на основе повышения эколого-экономической эффективности.

Результаты и их обсуждение. Изучению проблем государственного управления воспроизводством плодородия и формирования государственной политики в сфере природопользования посвящены работы многих исследований. [4,5,6,7] Частные решения в области землепользования критически зависят от качества земли и управляются экономической отдачей

альтернативных видов ее использования, которые в некоторых случаях существенно затронуты государственной политикой [4].

Для управления процессом землепользования, принятия управленческих решений по рациональному и эффективному использованию земель сельскохозяйственного назначения мы предлагаем более широкое внедрение в хозяйственную практику методов эколого-экономической оценки. Основой их является определение объемов и структуры потоков движения элементов почвенного плодородия, построение их балансов в зависимости от набора сельскохозяйственных культур; оценка степени влияния элементов землепользования на текущее и перспективное состояние почвенного плодородия, величину и структуру возникающих дисбалансов, а также на ключевые эколого-экономические показатели.

Экономическая эффективность землепользования характеризуется путем сопоставления полученного эффекта с величиной использованных ресурсов. Для отдельных мероприятий критерием экономической эффективности будет максимум прибыли, так как он отражает основную цель производства в условиях рыночной экономики. Повышение плодородия почв позволяет увеличить производство сельскохозяйственной продукции при том же ресурсном потенциале и снизить трудовые и материальные затраты на единицу продукции. [8,9,10]

Мы провели детальное исследование экономической эффективности использования земли в сельскохозяйственном производстве на примере Тамбовской области, что позволило сделать вывод о ее достаточно высоком уровне. [11] Рост показателей экономической эффективности использования земли наблюдается в большинстве хозяйств, что объясняется в т.ч. и повышением урожайности сельскохозяйственных культур. Основным источником обеспечения высокой урожайности является техногенный фактор, в т. ч. применение средств химизации. При этом плодородию почв наносится экологический ущерб, связанный с уменьшением гумуса почвы и содержания основных элементов питания. Уровень экономической эффективности во-

многим определяется уровнем интенсивности использования земельных ресурсов [12], что в свою очередь, также является фактором риска снижения почвенного плодородия.

Главными причинами снижения содержания гумуса в почвах являются интенсивная минерализация органического вещества в паровых полях, отчуждение соломы с полей путем сжигания и для нужд животноводства, а также не восполнения потребляемых питательных веществ с урожаями выращиваемых культур (отсутствие возврата), ветровая и водная эрозия.

Для сохранения естественного плодородия почв и получения стабильных урожаев необходимо принять неотложные меры. В связи с невозможностью в ближайшее время восполнять вынос питательных веществ за счет минеральных и органических удобрений, в хозяйствах области необходимо особое внимание обратить на структуру посевных площадей, чередование культур в севообороте, внедрение почвозащитных агротехнических мероприятий. С помощью правильного подбора элементов технологии можно регулировать процессы накопления и разложения органического вещества, тем самым улучшая баланс гумуса и повышая плодородие почвы.

Природоохранные мероприятия в сельском хозяйстве направленные на повышение плодородия почв, должны иметь как экономическую, так и экологическую оценку, что определяет необходимость расчета эколого-экономической эффективности. Определение эколого-экономической базируется на модели оценки экономической эффективности с учетом экологического воздействия. Экологическое воздействие может быть положительным или отрицательным. Положительное - свидетельствует об эффекте, полученном в результате рациональной хозяйственной деятельности. Отрицательное воздействие составляет ущерб, который говорит о разрушительной для почвенного плодородия хозяйственной деятельности. Экологическое воздействие в натуральном выражении определяется по результатам балансовых построений как разница поступлений основных элементов плодородия (гумуса, азота, фосфора, калия) и их изъятия с урожаем.

Ущерб может быть оценен по стоимости недополученной продукции и затратам на его устранение или снижение. Эффект - по выходу дополнительной сельскохозяйственной продукции с единицы площади.

Научными учреждениями разработаны различные приемы обработки почвы, позволяющие минимизировать негативные последствия эрозионных процессов. Выбор одного или нескольких агротехнических мероприятий требует проведения объективной оценки их эколого-экономической эффективности.

Рассмотрим методику расчета эколого-экономической эффективности применения комплекса противоэрозионных мероприятий. Эколого-экономическая оценка противоэрозионных мероприятий производится поэтапно. На первом этапе определяется экономическая эффективность внедряемых мероприятий с хозяйственных позиций. Экономическая эффективность характеризуется дополнительным чистым доходом. На втором этапе определяется экологический эффект как экономия средств на восстановление утраченного плодородия почв. На третьем этапе определяются эколого-экономическая эффективность комплекса внедряемых мероприятий как сумма экономического и экологического эффектов.

Расчет проведен на примере комплекса агротехнических противоэрозионных мероприятий под сахарную свеклу на черноземных почвах.

Прибавка урожайности от комплекса противоэрозионных мероприятий, составит (ц с 1 га):

$$\Delta Y = \sum_{i=1}^l \text{ПУ}i; \quad (1)$$

где,  $\text{ПУ}i$  - прибавка урожайности от отдельных противоэрозионных мероприятий, ц с 1 га.

$$\Delta Y = 37,7 + 15,6 + 15 = 68,3 \text{ ц с 1 га}$$

Затраты на уборку и доработку дополнительного урожая составят:

$$\text{Зуб} = \Delta Y \times \text{Суб}; \quad (2)$$

где,  $\text{Суб}$  - стоимость уборки 1 ц прибавки урожая.

$$Зуб = 68,3 \times 75 = 5122 \text{ руб.}$$

Дополнительные затраты на проведение комплекса противоэрозионных мероприятий составят:

$$Здоп = \sum_{i=1}^I Змер. i; \quad (3)$$

где,  $Змер. i$  - затраты на проведение  $i$  - го мероприятия.

$$Здоп = 520 + 624 + 678 = 1822 \text{ руб.}$$

Стоимость прибавки урожая:

$$Сп = \Delta Y \times Ц \quad (4)$$

$$Сп = 68,3 \times 287 = 19602 \text{ руб.}$$

Чистый доход от внедрения мероприятий:

$$ЧД = Сп - (Зуб + Здоп) \quad (5)$$

$$ЧД = 19602 - (5122 + 1822) = 12658 \text{ руб.}$$

Таким образом, применение комплекса противоэрозионных мероприятий экономически выгодно. Однако данный показатель не учитывает изменение элементов почвенного плодородия.

Определим предотвращенные потери почвы:

$$Пп = \sum_{i=1}^I Пп i; \quad (6)$$

где,  $Пп i$  - предотвращенные потери почвы от проведения мероприятия  $i$ .

$$Пп = 3,1 + 2,3 + 2,3 = 7,7 \text{ т}$$

Предотвращенный объем потерь гумуса:

$$\Delta Г = Пп \times Кг; \quad (7)$$

где,  $Кг$  - коэффициент содержания в почве гумуса.

$$\Delta Г = 7,7 \times 0,05 = 0,4 \text{ т}$$

Количество внесения органических удобрений для компенсации потерь гумуса определим по формуле:

$$Увн = \Delta Г \times Нв, \quad (8)$$

где  $Нв$  - норма внесения в почву навоза для компенсации потерь 1 т гумуса (5 т).

$$Увн = 0,4 \times 5 = 2 \text{ т}$$

Затраты на внесение органических удобрений составят:

$$Z_o = U_{вн} \times C_{в \text{ орг}} \quad (9)$$

где,  $C_{в \text{ орг}}$  - стоимость внесения 1 т органических удобрений, руб.

$$Z_o = 2 \times 800 = 1600 \text{ руб.}$$

При содержании в почве 60 мг/кг азота, 100 мг/кг подвижного фосфора и 170 мг/кг обменного калия дополнительного внесения минеральных удобрений для компенсации потерь не требуется, т.к. он будет покрыт внесением навоза.

Экологический эффект от предотвращения потерь почвы составит:

$$Э_{\text{экол}} = Z_o \quad (10)$$

$$Э_{\text{экол}} = 1600 \text{ руб.}$$

Рассчитаем эколого-экологическую эффективность внедрения комплекса противоэрозионных мероприятий:

$$Э_{\text{э-э}} = ЧД + Э_{\text{экол}} \quad (11)$$

$$Э_{\text{э-э}} = 12658 + 1600 = 14258 \text{ руб. на 1 га}$$

Выводы. Таким образом, расчет эколого-экономической эффективности свидетельствует о целесообразности применения комплекса почвозащитных мероприятий, как с экономической, так и с экологической точек зрения. Во избежание истощения почвы и для целенаправленного повышения ее плодородия, придания урожаям устойчивого характера, баланс питательных веществ должен складываться только положительно. Этот принцип должен быть положен в основу планирования любых направлений использования земельных ресурсов. В этом случае может быть обеспечено не только экономически эффективное, но и рациональное использование земельных ресурсов на основе воспроизводства почвенного плодородия.

#### Список литературы

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations <http://www.fao.org/soils-2016/faq/ru/>
2. Доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2014 году - МОСКВА, 2015 © Росреестр, 2015

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Тамбовской области в 2015 году - Тамбов: Издательство Парус, 2016.- С.144
4. Ruben N. Lubowski Andrew J. Plantinga Robert N. Stavins What drives land-use change in the United States? A national analysis of landowner decisions Working Paper 13572 <http://www.nber.org/papers/w13572> National bureau of economic research 1050 Massachusetts Avenue Cambridge, MA 02138 November 2007
5. Малкова Н.Н. Эколого-социально-экономические особенности развития территории Алтайского края / В сборнике: Аграрная наука - сельскому хозяйству сборник статей: в 3 книгах. Алтайский государственный аграрный университет. 2017. С. 361-363.
6. Полянская И. Г. Сбалансированность природопользования региона. Оценка методом динамических нормативов / Полянская И. Г., Юрак В. В. // Экономика региона. - 2018. - Т. 14, вып. 3. - С. 851-869
7. Строков А. С. Экономико-экологическая оценка изменения землепользования (на примере Карелии) / Строков А. С., Якубович Е. Н., Красильников П. В. // Экономика региона. - 2017. - Т. 13, вып. 2. - С. 422-433
8. Тепцова А.С. Эколого-экономическая эффективность аграрного производства // Тепцова А.С., Дубовицкий А.А. / Научные труды Вольного экономического общества России. 2014. Т. 184. С. 132-141.
9. Греков Н.И. Эколого-экономическая эффективность использования земельных ресурсов // Греков Н.И., Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. / Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2015. № 3. С. 155-160.
10. Карпунина Е.К. Эколого-экономические основы эффективного возделывания овощных культур / Карпунина Е.К., Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2019. № 1 (70). С. 47-54
11. Греков Н.И. Анализ эффективности использования земли в сельскохозяйственном производстве Тамбовской области / Греков Н.И.,

Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 2. С. 114-121.

12. Карпунина Е.К. Интенсивность использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве Тамбовской области / Карпунина Е.К., Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2018. № 6 (69). С. 75-84.

## **ECOLOGICAL-ECONOMIC PRINCIPLES OF SUSTAINABLE LAND USE**

**Klimentova E. A.**

candidate of economic Sciences, associate Professor

**Klim1-408@yandex.ru**

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russian Federation

**Annotation.** Many land-use practices no longer meet the requirements of maintaining soil fertility in a growing world population. The creation, maintenance and preservation of the fertility of different types of soils in the face of various anthropogenic factors and climate change is today the biggest challenge for agriculture. The basis for planning any areas of land use in agriculture should be based on an objective assessment of environmental and economic efficiency. The basis of it is to determine the volume and structure of flows of soil fertility elements, the construction of their balances depending on the set of crops; assessment of the degree of influence of land use elements on the current and future state of soil fertility, the magnitude and structure of emerging imbalances, as well as key environmental and economic indicators. This will allow to control and quickly adjust the adopted system of farming in order to ensure the reproduction of soil fertility, which in turn will help to improve the manageability of environmental management.

**Key words:** soil fertility, economic efficiency, ecological and economic efficiency