

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

**Чепик Анатолий Георгиевич<sup>1</sup>,**

*д-р экон. наук, доцент,  
e-mail: a-chepik@mail.ru,*

**Швайка Ольга Ивановна<sup>1</sup>,**

*канд. экон. наук, доцент,  
e-mail: semer-ka@yandex.ru,*

<sup>1</sup>Московский университет имени С.Ю. Витте, филиал в г. Рязани, г. Рязань, Россия

*В статье исследуется экологическая эффективность в сельском хозяйстве с помощью нормативно-технического метода. Отмечается, что в условиях возрастающих техногенных нагрузок на экологические системы проблемы сохранения и улучшения окружающей среды становятся первостепенными, особенно в зонах активной хозяйственной деятельности человека. Авторами установлено, что определение экологической эффективности является важнейшим условием рационального хозяйствования. В данном исследовании было дано авторское определение экологической эффективности и обоснование применения нормативно-технического метода при определении экологической эффективности в сельском хозяйстве. Авторами проведена оценка экологической эффективности нормативно-техническим методом на примере сельскохозяйственных земель в Рязанском районе Рязанской области по критерию кислотности почв и сделан вывод о целесообразности применения данного метода в виде комплексного решения экономико-математической задачи по совокупности наиболее распространенных элементов почвенной экосистемы. Предопределяется, что такой подход может составить основу научно-методического подхода оценки экологической эффективности в сельском хозяйстве и принесет значительный экономический эффект при его практическом применении.*

**Ключевые слова:** биосистема, нормативно-технический метод, окружающая среда, факторы производства, уровень загрязнения

## DETERMINATION OF ECOLOGICAL EFFICIENCY IN AGRICULTURE BY NORMATIVE AND TECHNICAL METHOD

**Chepik A.G.<sup>1</sup>,**

*doctor of economic sciences, associate professor,  
e-mail: a-chepik@mail.ru,*

**Shvaika O.I.<sup>1</sup>,**

*candidate of economic sciences, associate professor,  
e-mail: semer-ka@yandex.ru,*

<sup>1</sup>Moscow Witte University, a branch in the city of Ryazan, Ryazan, Russia

*The article examines environmental efficiency in agriculture using the normative-technical method. It is noted that in the conditions of increasing technogenic burden on ecological systems, the problems of preserving and improving the environment are becoming paramount, especially in areas of active human economic activity. The authors have established that the determination of environmental efficiency is the most important condition for rational management. In this study, the author's definition of environmental efficiency and the justification for the application of the regulatory and technical method in determining environmental efficiency in agriculture were given. The authors assessed the ecological efficiency of the normative and technical method on the example of*

*agricultural lands in the Ryazan region of the Ryazan Oblast according to the criterion of soil acidity and concluded that it is expedient to apply this method in the form of a complex solution of an economic and mathematical problem based on the set of the most common elements of the soil ecosystem. It is predetermined that such an approach can form the basis of a scientific and methodological approach to the assessment of environmental efficiency in agriculture and will bring a significant economic effect when applied in practice.*

**Keywords:** biosystem, regulatory and technical method, environment, factors of production, level of pollution

DOI 10.21777/2587-554X-2023-4-57-65

## Введение

Современный этап развития мировой и отечественной экономики и общества характеризуется многократным увеличением техногенных нагрузок на окружающую среду. Воспроизводство и поддержание экологических систем является одной из важнейших задач в аграрной сфере экономики страны. Обеспечение безопасного уровня содержания веществ, загрязняющих почву, воздушный и водный бассейны, позволяет производить сельскохозяйственную продукцию и сырье, отвечающие высоким требованиям качества и пользующиеся повышенным спросом на рынке. В связи с этим вопросы определения экологической эффективности приобретают весьма актуальное значение для сельскохозяйственных товаропроизводителей, для более рационального использования различных элементов экологических систем во всем многообразии хозяйственной деятельности человека.

Вопросы взаимодействия общества и окружающей среды имеют многолетнюю историю и связаны преимущественно с двумя причинами: сокращением природных ресурсов и загрязнением природной среды. Наиболее значимые работы по экологическим основам рационального природопользования относятся к концу XIX – началу XX века. Первые концепции устойчивого экономического развития впервые были предложены в конце XX века и связаны с работами Д.Х. Медоуз и Д.Л. Медоуз (США)<sup>1</sup> [1; 2].

Вопросы определения экологической эффективности в сельском хозяйстве получили развитие в трудах ученых Всероссийского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства (ВНИИЭСХ)<sup>2</sup>, а также у авторов настоящей статьи.

В условиях возрастающих техногенных нагрузок на экологические системы проблемы сохранения и улучшения окружающей среды становятся первостепенными, особенно в зонах активной хозяйственной деятельности человека. Вовлечение в хозяйственный оборот гигантских объемов минерально-сырьевых ресурсов Земли многократно превышает возможности природы к самоочищению.

Промышленные отходы, продукты жизнедеятельности городских агломераций, несовершенные технологии производства и ряд других факторов привели к угрожающим рискам загрязнения почвы, воды, воздуха, околоземного пространства. Накопление опасных для человека и окружающей природы веществ приобретает необратимый характер<sup>3</sup>.

По современным представлениям ученых только на преодоление «углеродного следа» (CO<sub>2</sub>) в биосистемах Земли необходим период самовосстановления продолжительностью около ста лет, при условии полной остановки современного производства. В рейтинге основных загрязнителей экологических систем окись углерода занимает лишь 12-е место, уступая по опасности экологического загрязнения пестицидам, тяжелым металлам, транспортируемым отходам атомных электростанций, твердым токсичным отходам, неочищенным сточным водам, двуокиси серы, разливам нефти, химическим удобрениям, органическим бытовым отходам, хранилищам радиоотходов, летучим углеводородам в атмосфере и т.д.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Медоуз Д.Х. За пределами роста: Предотвратить глобал. катастрофу. Обеспечить устойчивое будущее: учеб. пособие / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рандерс; пер. с англ. Г.А. Ягодина [и др.]; под ред. Г.А. Ягодина. – М.: Прогресс: Фирма «Пангея», 1994. – 303 с.

<sup>2</sup> Эффективность сельскохозяйственного производства (методические рекомендации): коллективная монография. – М.: ГНУ ВНИИЭСХ, 2005. – 156 с.

<sup>3</sup> Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Рязань: РГАТУ, 16–17 февраля 2017 г.) / под ред. Д.В. Виноградова. – Рязань: РГАТУ, 2017. – Ч. 1. – 509 с.

<sup>4</sup> Практикум по экологии: учеб. пособие / Т.В. Хабарова [и др.]. – Рязань: РГАТУ, 2016. – 184 с.

Таким образом, целью настоящего исследования является формулировка авторского определения экологической эффективности и обоснование применения нормативно-технического метода при определении экологической эффективности в сельском хозяйстве.

### 1. Экологическая эффективность: определение, сущность и значение в условиях рационального хозяйствования

В последние десятилетия (1990–2020-е годы) в развитых зарубежных странах и в России проблемы охраны окружающей среды стали объектами пристального внимания не только ученых, общественных организаций, но и государства. В России принят ряд нормативно-правовых актов, регулирующих правовые и экономические отношения в части обеспечения экологически безопасных условий хозяйствования и проживания граждан: федеральные и региональные законы, Указы Президента, Постановления Правительства и т.д. [3].

Установлено, что полное преодоление последствий техногенеза как в нашей стране, так и за рубежом, практически маловероятно. Во-первых, потому, что рост объемов перерабатываемых отходов кратно обгоняет действующие и вводимые мощности по их утилизации. Во-вторых, в практике хозяйствования на всех уровнях даже в самых передовых странах возможности инвестирования в сохранение окружающей среды ограничены, а переход к обязательному определению экологической эффективности происходит в традиционных рыночных условиях крайне медленно, т.к. окупаемость затрат во многих случаях занимает продолжительный лаг времени.

Безопасное состояние экологических систем непосредственно влияет на организм человека, его здоровье, трудовую активность, продолжительность жизни. Возрастают требования к производству экологически чистой продукции для технологического применения, использования в быту, в качестве продуктов питания. Сегодня достаточно хорошо известны пути повышения экологической эффективности. К их числу относятся внедрение безопасных технологий и всеобъемлющая переработка отходов. В настоящее время более приемлемым шагом является экологическая оптимизация антропогенных воздействий, в первую очередь, для сохранения эталонных участков биосферы. Научно обоснованное размещение таких участков создает условия для проведения сравнительной оценки экосистем и выработки мер по их улучшению.

Моделирование ожидаемого состояния биологических систем позволяет без проведения экспериментов находить наиболее рациональные способы и приемы повышения экологической безопасности. С этой целью уточняются подходы к оценке основных факторов производства (рисунок 1).

Определение экологической эффективности является важнейшим условием рационального хозяйствования. Применение нормативно-технического метода в этом вопросе позволяет не только регулировать биотехнологии в сельском хозяйстве, но и получать дополнительные доходы.

Изменяющиеся условия хозяйствования повлияли на состав и содержание основных факторов производства, которые традиционно считались главенствующими в действующем экономическом механизме. Сегодня эффективное ведение производства, кроме традиционных (земля, труд, капитал), неразрывно связано с такими факторами, как: предпринимательские способности, информация, включающая возможности применения элементов искусственного интеллекта, а также фактором экологическая среда, непосредственно определяющим возможность (ограниченность, невозможность) безопасной деятельности в пределах экологической системы.

Более основательное изучение воспроизводственных процессов позволило обосновать целесообразность определения различных видов эффективности: производственно-технологической, экономической, социальной и экологической. В наших публикациях рассматривались отдельные аспекты определения экологической эффективности [4; 5].

Их общее содержание нацелено на объективную необходимость воспроизводства экологических систем с тем, чтобы на долгосрочную перспективу инвестиции в экологию были обязательными для всех субъектов хозяйствования и, при определенных условиях, они окупались дополнительным выходом продукции в нормативные сроки. Более наглядно это проявляется в социальной и рыночной

направленности экологической эффективности, в частности, улучшения здоровья людей, сокращения случаев их заболеваемости, увеличения продолжительности их активной деятельности, улучшения качества жизни и т.д.

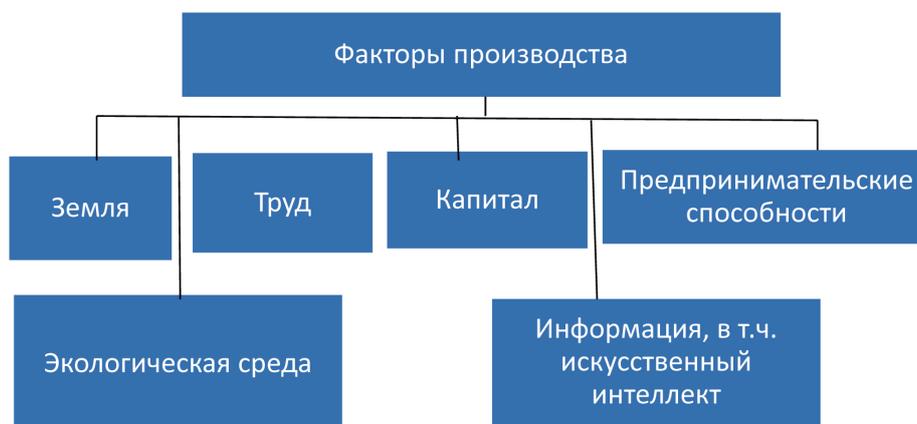


Рисунок 1 – Современные представления о составе основных факторов производства<sup>5</sup>

Сегодня рыночную оценку имеют такие элементы природных условий, как: чистый воздух и вода, близость леса, водоема, луга, отсутствие лишнего шума, вибрации, магнитных полей, радиоактивного загрязнения, пейзажный дизайн и т.д. Ученые выделяют главные слагаемые экологизации экономики: включение экологических условий в число экономических категорий как равноправных с другими факторами, определяющими богатства нации; формирование рынков экономических ценностей и их ценообразование; платность природопользования; отказ от затратного подхода при включении природоохранных функций в экономику и др.<sup>6</sup>

Экономический смысл экологической эффективности заключается в сопоставлении затрат (на поддержание экологических систем в зонах пребывания и хозяйствования человека в пределах допустимых параметров (ПДК) концентрации опасных, вредных веществ, уровня радиации, вибрации, шума, эстетических факторов и многих других составляющих, обеспечивающих поддержание здоровья человека, его работоспособности, долголетия, трудовой активности, что, в целом, гарантирует на длительную перспективу сохранность окружающей среды) с конечными результатами, в данном случае, производства сельскохозяйственной продукции в зонах, очищенных от загрязнений различного уровня.

Одним из методов экономической оценки экологической эффективности является метод сравнения, когда сопоставляются экономические показатели, полученные в условиях «чистой» окружающей среды, и в условиях, когда в экологических системах имеются диспропорции и дисбаланс, например, содержание вредных и опасных для человека веществ в почве, воде, воздухе, которое превышает научно обоснованные нормы (ПДК) [6].

В этом случае главным рыночным критерием экологической эффективности является удельный объем получаемой прибыли от реализации экологически чистой (органической) продукции: на единицу используемых ресурсов, на единицу мощности, на одного среднегодового работника, на 1 га сельскохозяйственных угодий и т.д.

В качестве исходного периода, как правило, берется один год, а для сравнения используются количественные, качественные, стоимостные показатели, полученные на объектах хозяйствования в благополучной (улучшенной, регулируемой) окружающей среде и в фактических условиях хозяйствования.

<sup>5</sup> Разработан авторами.

<sup>6</sup> Питулько В.М. Экологическое проектирование и экспертиза: учебник. – Ростов н/Д.: Феникс, 2016. – 470 с. – С. 239.

## 2. Обоснование применения нормативно-технического метода при определении экологической эффективности в сельском хозяйстве

Методами, дающими более исчерпывающие сведения об экологической эффективности, являются нормативно-технический и балльно-рейтинговый.

В их основе используются разработанные нормы и нормативы предельных доз концентрации (ПДК) опасных для человека и окружающей среды веществ.

Имеется также нормативно-техническая документация, технологии, применение которых позволяет регулировать не только ПДК, но и характер внутренней среды в экосистемах. Например, для снижения уровня закисления почвы в сельском хозяйстве применяют такой агротехнологический прием, как известкование, а для сохранения сельскохозяйственных угодий от ветровой и водной эрозии, вибрации, шума и многих других отрицательных факторов, в установленном порядке высаживаются лесополосы.

Экономический эффект от проведения мероприятий по сохранению и улучшению экологических систем часто имеет продолжительный временной лаг в своем проявлении, т.е. значительно больший, чем нормативный. Применительно к оценке полезных свойств сельскохозяйственной продукции и сырья посредством экологической эффективности, нередко мы сталкиваемся с явлениями, когда конечные показатели имеют экономическую сущность (себестоимость, прибыль, цена и т.д.), социальную направленность, включая инфраструктурные сдвиги, необходимые для обеспечения благоприятных условий хозяйствования.

Таким образом, определение экологической эффективности с помощью нормативно-технического метода основано на получении сведений о состоянии экологических систем, сравнении полученных данных с нормами и нормативами, методами и приемами, улучшении состояния окружающей среды и на этой основе получения более высоких (конечных) результатов хозяйствования.

Достаточно объективную оценку состояния экологических систем дают результаты государственного, государственно-частного и частного мониторинга на предмет предельных доз концентрации (ПДК) опасных и вредных для человека веществ. Исследованиями установлено, что по уровню загрязнения экологические системы имеют различные зоны и ареалы (рисунок 2).

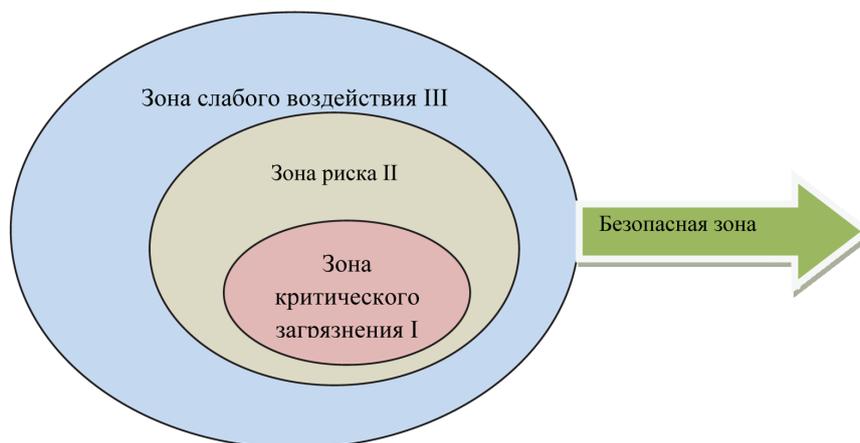


Рисунок 2 – Классификация зон загрязнения экологической системы отравляющими веществами<sup>7</sup>

Территории критического загрязнения (Зона 1) требуют принятия мер, понижающих ПДК до нормативного уровня, после чего там возможна эффективная сельскохозяйственная деятельность. При этом необходимо разработать систему мер для понижения ПДК по наиболее опасным веществам и размер нормативного инвестирования в расчете на 1 га, на 1 кв. м почвы, на 1 куб. м воздуха, на 1 куб. м воды и т.д.

<sup>7</sup> Разработан авторами.

С помощью проведения постоянного мониторинга устанавливается зависимость понижения ПДК от естественных факторов, т.е. так называемое «самоочищение» подопытной территории. На практике нередко бывают случаи, когда исследуемую зону необходимо очистить от отравляющих веществ нескольких видов и в различных средах, например, в почве, воде, воздухе.

Аналогичным образом подлежат очистке вторая и третья зоны. Вместе с тем, удельные затраты, связанные с проведением природно-восстановительных мероприятий, будут тем меньше, чем меньше уровень ПДК опасных веществ с учетом естественного саморегулирования окружающей среды.

Практика показывает, что весьма сложно полностью устранить в экосистемах техногенное влияние различной природы: физико-химической, в том числе механического воздействия, физического (энергетического) влияния, химического и биологического вмешательства. Особенно это характерно для территорий, подлежащих массовой урбанизации, где происходит нарушение облика природных ландшафтов [6; 7].

Использование замкнутых циклов производства, строительство комплексных очистительных сооружений, территориальная изоляция и другие способы и приемы очистки позволяют существенно устранять последствия техногенного влияния на окружающую среду. Так, преодоление радиационного загрязнения на территории сельскохозяйственных угодий и снижение содержания радионуклидов требует значительных инвестиций и качественного проведения организационно-экономических мероприятий по заранее установленной технологии.

Известно, что естественное очищение лесов от радиации происходит чрезвычайно медленно, а именно, составляет менее 1,0 % в год. Вместе с тем, в продукции растениеводства его можно существенно ослабить с помощью искусственных мер, таких как: применение органических удобрений, осуществление мелиорации почв (механическое удаление верхнего слоя почвы); проведение глубокой вспашки (до 60 см и более) и внесение химических реагентов; трансформация земель; осуществление фитомелиорации (отчуждение растительной массы) [8; 9].

### **3. Оценка экологической эффективности в сельском хозяйстве**

В качестве примера определения экологической эффективности нормативно-техническим методом используем данные об уровне кислотности сельскохозяйственных земель в Рязанском районе Рязанской области (Центральная природно-экономическая зона), ареал слабого и среднего кислотного загрязнения.

Известно, что избыточная кислотность почв в большинстве случаев является не только природным фактором, но и результатом интенсивного земледелия. Внесение возрастающих доз удобрений и химикатов, с одной стороны, повышает урожайность сельскохозяйственных культур, а, с другой стороны, это кислые соли, которые значительно закисляют природную среду и проникают в сырье и продукты земледелия.

В настоящее время площадь кислых и сильнокислых пахотных почв составляет около 46 млн га или более 50 % от общего количества пашни, а в России вместе с лугами и пастбищами это количество больше в 1,5 раза [8].

Высокая закисленность почв является существенной угрозой для экологических систем, так как нарушает их баланс и провоцирует вырождение биоценозов.

Последние десятилетия (1990–2023 гг.) в России практически не применялись защитные меры и известкование кислых почв.

По данным многолетних полевых опытов ВНИИА, внесение 1 т  $\text{CaCO}_3$  обеспечивает с каждого гектара прибавку урожая сельскохозяйственных культур в размере 6–8 ц зерновых единиц [9; 10].

Данные таблицы 1 свидетельствуют об экологической целесообразности проведения известкования кислых почв потому, что это способствует восстановлению почвенных экосистем. В свою очередь, благоприятные экологические условия обеспечивают повышение экономической эффективности хозяйствования. Аналогичные расчеты можно проводить и по другим культурам, входящим в научно обоснованные системы севооборотов.

Таблица 1 – Экологическая эффективность регулирования кислотности почв в Рязанском районе Рязанской области в ареале среднекислого загрязнения (нормативно-технический метод) (в расчете на 1 га посевов озимой пшеницы)<sup>8</sup>

№	Показатели	Норматив	Фактически	Отклонение (+, -)
<b>Проведение известкования дерново-подзолистых почв</b>				
1	Уровень кислотности pH (в среднем)	6–7	4–5	1–2
2	Доза внесения CaCO <sub>3</sub> , т/га	5,0	5,0	–
3	Суммарные затраты на внесение, тыс. руб.	0,72	1,1	–0,38
4	Прибавка урожая, ц/га	3,0	2,8	0,2
5	Лаг времени до следующего известкования, лет	3,0	3,0	–
6	Гарантированный уровень восстановления почвенной экосистемы, %	Не менее 90,0	90,0	–
7	Частота проведения известкования	Зависит от уровня pH	Показатели ежегодного мониторинга на pH	
8	Суммарный дополнительный доход с 1 га пашни, в пересчете на зерно озимой пшеницы, тыс. руб.	4,0–5,0	6	+1,0–2,0

Данный расчет характеризует методический подход, который в данном случае значительно упрощен, так как в качестве критерия взят уровень кислотности почвы. На практике изменение критериального показателя влечет за собой соответствующие сдвиги других элементов почвенной системы. Совокупность этих элементов дает представление о благополучности всей почвенной среды.

Более полный расчет может быть представлен в виде решения экономико-математической задачи (ЭМЗ) по совокупности наиболее распространенных элементов почвенной экосистемы. Здесь также имеются широкие возможности для моделирования перспектив различных составляющих окружающей среды: почвы, воды, воздуха. Это является предметом для самостоятельного исследования.

### Заключение

Рассмотренный нормативно-технический метод определения экологической эффективности в сельском хозяйстве позволяет проводить оценку состояния экологических систем в условиях разного уровня загрязнения в приведенном примере закисления. Он имеет экономическую, социальную и рыночную составляющие. Экономическая составляющая характеризуется возможностью получения дополнительного дохода от улучшения и расширения поля производства в сельском хозяйстве, оптимизации состояния биологических систем, подверженных загрязнению.

Социальная составляющая измеряется системой показателей, определяющих поддержание и улучшение здоровья людей на территории, подвергнутой регулированию, повышению чистоты производимой сельскохозяйственной продукции, например, на содержание нитратов.

Рыночная составляющая, в основе которой лежит закон спроса и предложения, позволяет оценить положительные и отрицательные аспекты выявленной экологической эффективности. Более экологически чистая продукция имеет повышенный спрос и заметную разницу в цене, что гарантирует производителю получение дополнительного дохода.

### Список литературы

1. Медоуз Д.Х., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста: 30 лет спустя: электронное издание / под ред. Н.П. Тарасовой; пер. с англ. Е.С. Оганесян. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2012. – 358 с.
2. Медоуз Д.Х. Азбука системного мышления: [классическая книга о работе систем] / пер. с англ. Д. Романовского. – 2-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 269 с.
3. Гаевая Э.А., Тарадин С.А. Элементы ресурсосберегающих технологий возделывания подсолнечника на эрозионно-опасных склонах Ростовской области // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК: материалы Между-

<sup>8</sup> Разработано авторами.

- народной научно-практической конференции, Рязань, 16–17 февраля 2017 года. – Рязань: Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева, 2017. – Ч. 1. – С. 88–93.
4. *Чепик А.Г., Чепик Д.А., Афонина В.Е.* Проблемы повышения экологической эффективности сельскохозяйственного производства в условиях цифровизации АПК // Цифровая экономика как драйвер экономического и социального развития: материалы IV Международной научной конференции, Москва, 01–03 декабря 2022 года. – М.: Одинцовский филиал Московского государственного института международных отношений (университета) Министерства иностранных дел Российской Федерации, 2023. – С. 236–254.
5. *Чепик А.Г., Чепик Д.А., Афонина В.Е.* Роль и значение экологической эффективности в современном аграрном производстве // Экономика сельского хозяйства России. – 2022. – № 12. – С. 10–15. – DOI 10.32651/2212-10.
6. *Сидоров А.А.* Индикаторы экологической результативности // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем: материалы пятой Международной конференции, Самара – Тольятти, 11–14 апреля 2018 года. – Самара – Тольятти: Институт экологии Волжского бассейна РАН, 2018. – С. 238–245.
7. *Югай А.М.* Методические положения стимулирования рационального использования сельскохозяйственных земель. – Тула: Гриф и К, 2009. – 151 с.
8. *Клименков К.П., Гурин В.П., Мехова О.С.* Радиационный контроль объектов ветеринарного надзора и пищевых продуктов в Гомельской области // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции, Гродно, 15 мая 2020 года. – Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2020. – С. 21–23.
9. *Минкина Т.М., Бурачевская М.В., Мотузова Г.В., Бауэр Т.В., Манджиева С.С., Козлова С.Н.* Формы соединений тяжелых металлов в почвах // Биогеохимия химических элементов и соединений в природных средах: материалы Международной школы-семинара молодых исследователей, Тюмень, 13–16 мая 2014 года / под ред. В.А. Боева, А.И. Сысо, В.Ю. Хорошавина. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2014. – С. 57–67.
10. *Гуреев И.И., Климов Н.С.* Экономико-экологическая эффективность комплексной механизации адаптивных технологий производства зерна в условиях Центрально-Чернозёмного региона // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 8. – С. 32–37.

### References

1. *Medouz D.H., Randers J., Medouz D.* Predely rosta: 30 let spustya: elektronnoe izdanie / pod red. N.P. Tarasovoj; per. s angl. E.S. Oganesyana. – М.: BINOM. Lab. znaniy, 2012. – 358 s.
2. *Medouz D.H.* Azbuka sistemnogo myshleniya: [klassicheskaya kniga o rabote sistem] / per. s angl. D. Romanovskogo. – 2-e izd. – М.: Mann, Ivanov i Ferber, 2021. – 269 s.
3. *Gaevaya E.A., Taradin S.A.* Elementy resursosberegayushchih tekhnologij vozdeleyvaniya podsolnechnika na erozionno-opasnyh sklonah Rostovskoj oblasti // Ekologicheskoe sostoyanie prirodnoj sredy i nauchno-prakticheskie aspekty sovremennyh resursosberegayushchih tekhnologij v APK: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Ryazan', 16–17 fevralya 2017 goda. – Ryazan': Ryazanskij gosudarstvennyj agrotekhnologicheskij universitet imeni P.A. Kostycheva, 2017. – CH. 1. – S. 88–93.
4. *Chepik A.G., Chepik D.A., Afonina V.E.* Problemy povysheniya ekologicheskoy effektivnosti sel'skohozyajstvennogo proizvodstva v usloviyah cifrovizacii APK // Cifrovaya ekonomika kak drajver ekonomicheskogo i social'nogo razvitiya: materialy IV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, Moskva, 01–03 dekabrya 2022 goda. – М.: Odincovskij filial Moskovskogo gosudarstvennogo instituta mezhdunarodnyh otnoshenij (universiteta) Ministerstva inostrannyh del Rossijskoj Federacii, 2023. – S. 236–254.
5. *Chepik A.G., Chepik D.A., Afonina V.E.* Rol' i znachenie ekologicheskoy effektivnosti v sovremennom agrarnom proizvodstve // Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii. – 2022. – № 12. – S. 10–15. – DOI 10.32651/2212-10.
6. *Sidorov A.A.* Indikatory ekologicheskoy rezul'tativnosti // Innovacionnye podhody k obespecheniyu ustojchivogo razvitiya socio-ekologo-ekonomicheskikh sistem: materialy pyatoy Mezhdunarodnoj konferencii, Samara – Tol'yatti, 11–14 aprelya 2018 goda. – Samara – Tol'yatti: Institut ekologii Volzhskogo bassejna RAN, 2018. – S. 238–245.

7. *Yugaj A.M.* Metodicheskie polozheniya stimulirovaniya racional'nogo ispol'zovaniya sel'skohozyajstvennyh zemel'. – Tula: Grif i K, 2009. – 151 s.
8. *Klimenkov K.P., Gurin V.P., Mekhova O.S.* Radiacionnyj kontrol' ob»ektov veterinarnogo nadzora i pishchevyh produktov v Gomel'skoj oblasti // *Sovremennye tekhnologii sel'skohozyajstvennogo proizvodstva: sbornik nauchnyh statej po materialam XXIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii*, Grodno, 15 maya 2020 goda. – Grodno: Grodnenskiy gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – S. 21–23.
9. *Minkina T.M., Burachevskaya M.V., Motuzova G.V., Bauer T.V., Mandzhieva S.S., Kozlova S.N.* Formy soedinenij tyazhelyh metallov v pochvah // *Biogeochemiya himicheskikh elementov i soedinenij v prirodnyh sredah: materialy Mezhdunarodnoj shkoly-seminara molodyh issledovatelej*, Tyumen', 13–16 maya 2014 goda / pod red. V.A. Boeva, A.I. Syso, V.Yu. Horoshavina. – Tyumen': Tyumenskiy gosudarstvennyj universitet, 2014. – S. 57–67.
10. *Gureev I.I., Klimov N.S.* Ekonomiko-ekologicheskaya effektivnost' kompleksnoj mekhanizacii adaptivnyh tekhnologij proizvodstva zerna v usloviyah Central'no-Chernozyomnogo regiona // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*. – 2019. – № 8. – S. 32–37.