

## **РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВОЗВРАТА РАДИАЦИОННО ОПАСНЫХ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ**

**О.А. Мерзлова**, научный сотрудник

ГНУ «НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь»

г. Могилев, Беларусь

**Н.Н. Цыбулько**, доктор сельскохозяйственных наук

РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

г. Минск, Беларусь

### **Аннотация**

Вовлечение в сельскохозяйственный оборот земель, выведенных в связи с радиоактивным загрязнением, требует взвешенного подхода. Он осуществим на основе комплексной эколого-экономической оценки, методика и инструментарий к которой разработаны авторами. В статье кратко изложен методический подход, положенный в основу методики, освещены технические моменты пользования экспресс-шкалой экономической оценки. С применением разработанных средств определена возможность возврата в сельскохозяйственное производство земель Могилевской области с учетом потенциальных направлений использования.

**Ключевые слова:** радиационно опасные земли, радиологическая и экономическая оценка, возврат в хозяйственное пользование

### **Abstract**

**O.A. Merzlova, N.N. Tsybulko**  
**RADIOLOGIC AND ECONOMIC REASONS  
TO RETURN RADIOACTIVE AREAS IN  
AGRICULTURAL USE**

Involvement in agriculture circulation excluded radioactive areas requires a serious approach. It is feasible on the base of complex ecological and economic evaluations and methodology designed by authors. The article presents briefly methodological mode which is a base of methodology and technical aspects of using the express scale of economic evaluation are also shown. Due to designed means it is possible to return in agriculture circulation excluded areas of Mogilev region taking into account further directions of use.

**Key words:** radioactive areas, radiological and economic evaluations, involvement in agricultural circulation

### **Введение**

Вследствие аварии на Чернобыльской АЭС значительная часть территории Беларуси подверглась радиоактивному загрязнению. В наибольшей степени пострадал агропромышленный комплекс, поскольку авария затронула регионы с высокоинтенсивным сельскохозяйственным производством, а основные загрязненные территории – земли сельскохозяйственного назначения. Требования по обеспечению производства продукции, отвечающей гигиеническим нормативам по содержанию радионуклидов, обусловили необходимость принципиально нового подхода к организации производства и масштабных защитных мер в сельском хозяйстве. Одной из первых и кардинальных контрмер явилось ограничение использования земель. Сельскохозяйственные земли с высокой плотностью радиоактивного загрязнения, а также земли, на которых не обеспечивалось производство нормативно чистой продукции, выводились из хозяйственного пользования. Всего из сель-

скохозяйственного оборота исключено 265,4 тыс. га земель, в том числе 84,1 тыс. га пахотных [1].

Согласно действующему законодательству, сельскохозяйственные земли, расположенные на территории радиоактивного загрязнения, на которой не обеспечивается или ограничено производство продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней (РДУ), определены как радиационно опасные [2]. Радиационно опасные земли подразделяются на земли отчуждения и земли ограниченного хозяйственного использования. К землям отчуждения относятся земли с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  от 1480 кБк/м<sup>2</sup> (40 Ки/км<sup>2</sup>) либо  $^{90}\text{Sr}$  или  $^{238, 239, 240}\text{Pu}$  – соответственно 111, 3,7 кБк/м<sup>2</sup> (3, 0,1 Ки/км<sup>2</sup>) и более, а также земли с меньшей плотностью загрязнения почв радионуклидами, на которых невозможно производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает РДУ. К землям ограниченного хозяйст-

венного использования относятся земли с плотностью загрязнения почв радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$  менее  $1480 \text{ кБк/м}^2$  ( $40 \text{ Ки/км}^2$ ) либо  $^{90}\text{Sr}$  или  $^{238}, ^{239}, ^{240}\text{Pu}$  менее  $111, 3,7 \text{ кБк/м}^2$  ( $3, 0,1 \text{ Ки/км}^2$ ) соответственно, на которых ограничено производство сельскохозяйственной продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает РДУ.

Механизм возврата земель в хозяйственное пользование определен Положением «О порядке отнесения земель, находящихся на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, к радиационно опасным и исключения их из радиационно опасных земель», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.10.2012 № 962. Данное Положение определяет поэтапную процедуру принятия решения о возврате земель в сельскохозяйственное пользование [2].

За длительный послеварийный период благодаря процессам естественного распада радионуклидов появляется возможность возврата в хозяйственное пользование земель, ранее выведенных из оборота по радиационному фактору. С другой стороны, произошли негативные изменения культуртехнического и мелиоративного состояния бывших сельскохозяйственных земель, что требует значительных

капитальных вложений при возврате их в хозяйственное пользование. Определение возможности исключения земель из радиационно опасных и перевод их в сельскохозяйственное использование требует детальной комплексной радиологической и экономической оценки.

**Объекты и методы**

Объектом исследований являлись земли на территории Могилевской области, выведенные из сельскохозяйственного пользования в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Комплексная радиологическая и экономическая оценка возможности возврата земель в сельскохозяйственное пользование проводилась на основании данных культуртехнического и радиологического обследования земель. Методика оценки земель состояла из двух этапов – радиологической и экономической оценки, а также агрегирования промежуточных результатов и их интерпретации.

**Результаты и обсуждение**

На рисунке 1 приведен схематический алгоритм радиологической оценки радиационно опасных земель при обосновании возврата их в сельскохозяйственное пользование. Оценка направлена на определение радиационной безопасности использования земель и включает следующие показатели: мощность дозы  $\gamma$ -излучения, плотность загрязнения почв

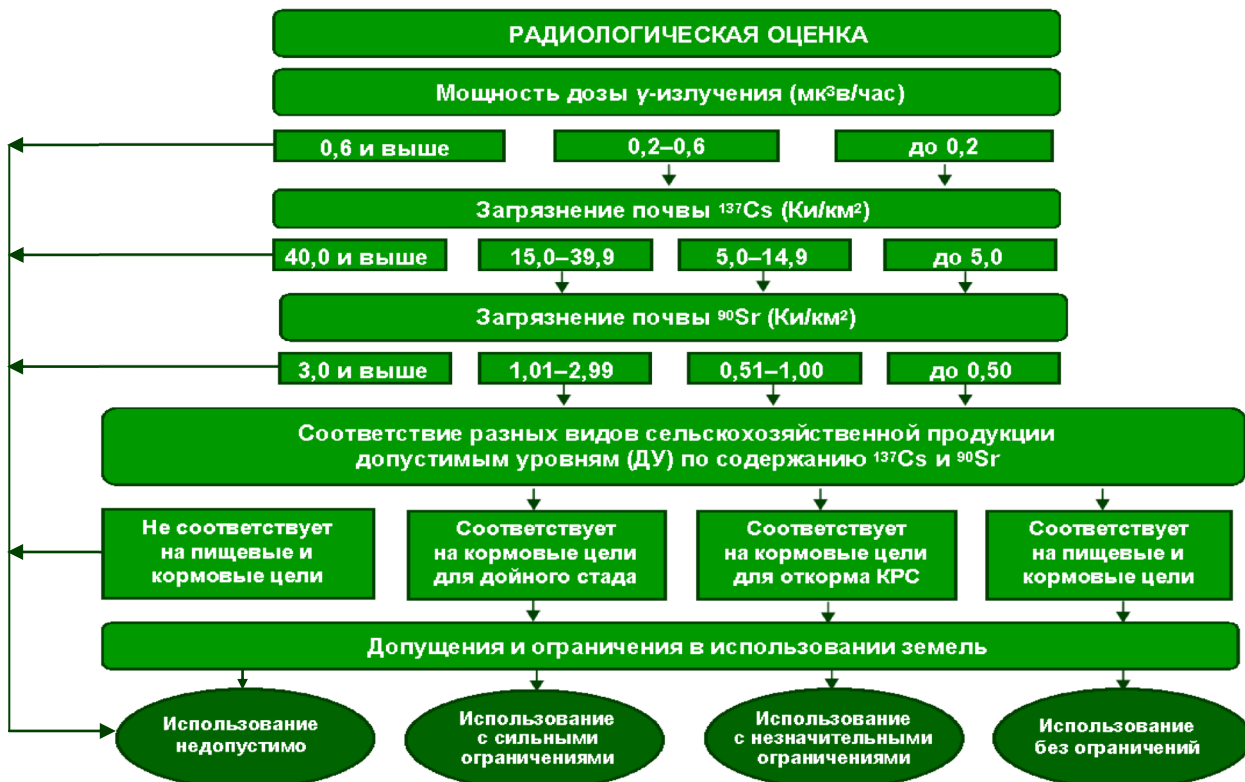


Рисунок 1. – Алгоритм радиологической оценки земель

$^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , прогнозируемое загрязнение сельскохозяйственной продукции разного целевого назначения (на пищевые, кормовые и технические цели).

Критериями оценки являются контрольные уровни мощности дозы  $\gamma$ -излучения, применяемые в практике для дезактивационных работ, плотности загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , используемые для зонирования территории и регламентирующие ведение хозяйственной деятельности, гигиенические нормативы содержания радионуклидов в пищевых продуктах (РДУ-99, ДУ ТС), сельскохозяйственном сырье и кормах (РДУ) [2-9].

В зависимости от плотности загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ , прогнозируемых уровней загрязнения растениеводческой продукции на пищевые и кормовые цели выделено четыре категории земель по возможности их возврата в сельскохозяйственное пользование и ограничения в использовании: использование без ограничений, использование с незначительными ограничениями, использование с сильными ограничениями, использование недопустимо (таблица 1).

К первой категории пригодности относятся земли с плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  до 4,9 Ки/км<sup>2</sup> и (или)  $^{90}\text{Sr}$  до 0,50 Ки/км<sup>2</sup>, на которых в соответствии с прогнозом вся производимая растениеводческая продукция будет отвечать республиканским допустимым уровням (РДУ-99) и допустимым уровням в рамках ЕврАзЭС (ДУ ТС) на пищевые продукты, а также республиканским допустимым

уровням на сельскохозяйственное сырье и корма (РДУ). Такие земли возможно возвращать в сельскохозяйственный оборот и использовать без ограничений.

Вторая категория включает земли с плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  5,0-14,9 Ки/км<sup>2</sup> и (или)  $^{90}\text{Sr}$  0,51-1,00 Ки/км<sup>2</sup>. Данные земли могут использоваться в сельскохозяйственном производстве с определенными ограничениями, поскольку имеются риски производства продукции на пищевые цели, в первую очередь зерна, с повышенным содержанием  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ . В то же время практически не ограничено производство сельскохозяйственного сырья и кормов при скармливании их дойному стаду и КРС на откорме.

В третью категорию входят земли с сильными ограничениями в использовании с плотностью загрязнения почв  $^{137}\text{Cs}$  15,0-34,9 Ки/км<sup>2</sup> и (или)  $^{90}\text{Sr}$  1,01-2,99 Ки/км<sup>2</sup>. На этой категории земель возможно получать только техническую продукцию и корма при производстве цельного молока.

Четвертая категория земель представлена почвами с плотностью загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  40,0 Ки/км<sup>2</sup> и выше или  $^{90}\text{Sr}$  3,00 и выше Ки/км<sup>2</sup>. Использование таких земель в сельскохозяйственном производстве недопустимо.

В основу экономической оценки положено определение срока окупаемости капитальных вложений на культуртехническую мелиорацию земель. Выбор данного показателя в качестве критерия целесооб-

**Таблица 1. – Группировка земель по радиологическим критериям и ограничениям при возврате в сельскохозяйственное пользование**

КАТЕГОРИЯ ПРИГОДНОСТИ ЗЕМЕЛЬ		РАДИОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ			соответствие продукции ДУ по содержанию $^{137}\text{Cs}$ и $^{90}\text{Sr}$
		мощность дозы $\gamma$ -излучения (мкЗв/час)	загрязнение почвы, Ки/км <sup>2</sup>		
№	допущения и ограничения		$^{137}\text{Cs}$	$^{90}\text{Sr}$	
I	Использование без ограничений	< 0,2	до 4,9	до 0,50	Растениеводческая продукция соответствует ДУ на пищевые и кормовые цели
II	Использование с незначительными ограничениями	0,2-0,6	5,0-14,9	0,51-1,00	Растениеводческая продукция соответствует ДУ на кормовые цели при производстве цельного молока и мяса
III	Использование с сильными ограничениями	0,2-0,6	15,0-39,9	1,01-2,99	Растениеводческая продукция соответствует ДУ на кормовые цели только при производстве цельного молока
IV	Использование недопустимо	> 0,6	40,0 и выше	3,00 и выше	Растениеводческая продукция превышает ДУ на пищевые и кормовые цели

разности возврата земель обусловлен его экономической сущностью. Он одновременно характеризует эффективность производства и окупаемость долгосрочных вложений. Схематично этап экономической оценки можно представить в виде следующего алгоритма (рисунок 2).

Расчет срока окупаемости капитальных вложений включает:

1. Определение величины капитальных затрат на культуртехническую мелиорацию ( $Z_k$ ). Она складывается из затрат на проведение работ по удалению древесно-кустарниковой растительности с планировкой участка и работ по реконструкции мелиоративных сетей. Объем и стоимость работ находятся в тесной зависимости от культуртехнических характеристик участка: густоты древесно-кустарниковой растительности, типа растительности, степени заболоченности, закочкованности.

2. Определение экономического эффекта от производства различных сельскохозяйственных культур заключается в выявлении разницы между понесенными затратами и полученным доходом ( $\Pi$ ). Он включает:

а) расчет себестоимости продукции (исходя из принятой технологии возделывания культур, с учетом производства, транспортировки и доработки урожая) ( $C_{пр}$ ). При этом основными видами работ являются подготовка почвы, внесение минеральных и органических удобрений, посев культур, уход за по-

севами, уборка и доработка урожая.

б) расчет выручки от реализации продукции. Он основывается на прогнозировании продуктивности земель. Оценка стоимости продукции, предназначенной для реализации, оценивается по действующим закупочным ценам. Себестоимость кормов определяется через цену реализации продукции животноводства (формула 1):

$$P_{пред.} = \frac{P_{зак.} \cdot B}{100 \cdot K}, \quad (1)$$

где  $P_{пред.}$  – предельная цена 1 ц кормовых единиц в закупочной цене, руб.;  $P_{зак.}$  – закупочная цена продукции животноводства, руб./ц;  $B$  – удельный вес кормов в структуре затрат, %;  $K$  – расход кормов на производство единицы продукции, ц к. ед./ц.

в) расчет производственной прибыли с единицы площади. Для товарных культур определяется вычитанием из прогнозируемой выручки ( $S$ ) понесенных затрат ( $C_{пр}$ ). Для кормов условной прибылью  $\Pi_{корм.}$  служит положительная абсолютная разница между предельной ценой кормовой единицы и ее фактической себестоимостью (формула 2):

$$\Pi_{корм.} = (P_{пред.} / k) \cdot V - C_{пр.}, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент перевода в кормовые единицы;  $V$  – валовый сбор продукции, т;  $C_{пр.}$  – себестоимость продукции, руб.

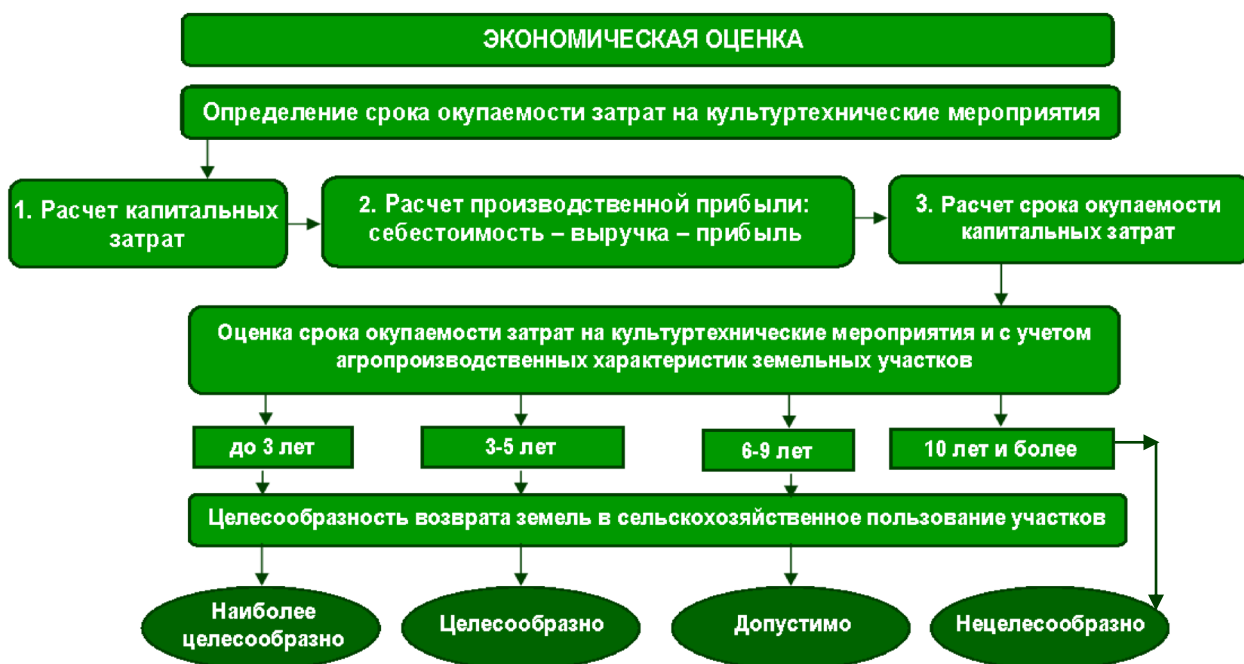


Рисунок 2. – Алгоритм экономической оценки земель

3. Период окупаемости затрат ( $T$ ), вложенных на культуртехническую мелиорацию, рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{Z_k}{\Pi^i}. \quad (3)$$

Для упрощения экономического этапа на основе комплекса многовариантных расчетов разработана шкала экспресс-оценки [2, 8]. Просчитанные варианты учитывают многообразие исходных культуртехнических (густота и тип древесно-кустарниковой растительности, диаметр стволов) и агропроизводственных характеристик участка (удаленность от землепользователя, потенциальный балл плодородия), направление использования земель (по списку основных товарных и кормовых культур). Затраты на осушение земель в данном расчете не учитывались как заведомо некупаемые. При этом в качестве ограничения принят уровень, классифицируемый как сильная заболоченность (30 %) [5].

Шкала представляет собой номограмму, которая позволяет по исходным культуртехническим и агропроизводственным характеристикам участка прогнозировать срок окупаемости затрат на подготовку его к непосредственному сельскохозяйственному использованию. Влияние параметров культуртехнического состояния участков проявляется через выбор технологии, применяемой при разной степени покрытия различными типами древесно-кустарниковой растительности. Прослеживается влияние удаленности участка и уровня плодородия на прогнозируемый срок окупаемости, который отображен на пересечении строк и столбцов с выше упомянутыми характеристиками. Из-за громоздкости в статье шкала экспресс-оценки не приводится. Ее использование с учетом ограничений по заболоченности позволяет значительно сократить этап экономической оценки.

Оценка срока окупаемости затрат осуществляется по шкале параметров экономической целесообразности возврата земель в сельскохозяйственный оборот. Она предусматривает 4 категории. Их выделение основано на общеэкономических критериях окупаемости инвестиций, также учитывает специфику объекта вложений: разовость затрат на подготовку земель к сельскохозяйственному использованию и способность земли увеличить кадастровую стои-

мость путем капитальных вложений, рост объема вложений при луговом использовании на стоимость коренного улучшения лугов. Категории унифицированы для обоих направлений использования.

К первой категории – возврат наиболее целесообразен – относятся земли, на которых, исходя из культуртехнического состояния и агропроизводственных параметров участков окупаемость затрат на мелиорацию и коренное улучшение лугов наступит в краткосрочном периоде – до 3-х лет.

Вторая категория – возврат земель целесообразен – включает земли, исходные характеристики которых в зависимости от направления использования позволяют окупить затраты на культуртехническую мелиорацию в среднесрочной перспективе (3-5 лет).

Третья категория – возврат земель допустим – подразумевает окупаемость вложений в долгосрочном периоде (от 6 до 9 лет).

Четвертая категория – возврат нецелесообразен – включает земли, культуртехническое состояние и агропроизводственные характеристики которых не позволяют окупить вложенных затрат на культуртехническую мелиорацию. Срок окупаемости превышает 10 лет либо не наступает.

Агрегирование полученных в ходе радиологической и экономической оценки результатов формирует 16 эколого-экономических комбинаций, характеризующих возможность возврата и пахотного использования земель, и 12 – лугового (таблица 2). Учитывая высокую значимость обеих оценок, решение о возврате следует принимать по наиболее критичной из них. Использование подобного консервативного подхода исключает вероятность вовлечения в производство земель, на которых не обеспечивается радиационная безопасность или оно экономически неоправданно.

Однако подобная однозначность решения применима только для комбинаций, не допускающих возврат земель (7 комбинаций для пахотного и 6 – для лугового использования). Положительное решение о вводе земель формируется при существенной дифференциации эколого-экономических оценок (9 для пахотного и 6 для лугового использования). Данные различия могут быть использованы для выделения преимуществ одной группы земель перед другой как на локальном уровне при выборе оптимального

Таблица 2. – Матрица приоритетности возврата земель на основе оценки вариантов комплексной эколого-экономической оценки

РАДИОЛОГИЧЕСКАЯ ПРИГОДНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ			
	наиболее целесообразно (3 балла)	целесообразно (2 балла)	допустимо (1 балл)	нецелесообразно (0 баллов)
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОД ПАХОТНЫЕ ЗЕМЛИ</b>				
Использование без ограничений (3 балла)	<u>9 баллов</u> 1 степень	<u>6 баллов</u> 2 степень	<u>3 балла</u> 4 степень	<u>0</u> -
Использование с незначительными ограничениями (2 балла)	<u>6 баллов</u> 2 степень	<u>4 балла</u> 3 степень	<u>2 балла</u> 5 степень	<u>0</u> -
Использование с сильными ограничениями (1 балл)	<u>3 балла</u> 4 степень	<u>2 балла</u> 5 степень	<u>1 балл</u> 6 степень	<u>0</u> -
Использование недопустимо (0 баллов)	<u>0</u> -	<u>0</u> -	<u>0</u> -	<u>0</u> -
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОД ЛУГОВЫЕ ЗЕМЛИ</b>				
Использование с незначительными ограничениями (3 балла)	<u>9 баллов</u> 1 степень	<u>6 баллов</u> 2 степень	<u>3 балла</u> 4 м	<u>0</u> -
Использование с сильными ограничениями (1 балл)	<u>6 баллов</u> 2 степень	<u>4 балла</u> 3 степень	<u>2 балла</u> 5 степень	<u>0</u> -
Использование недопустимо (0 баллов)	<u>0</u> -	<u>0</u> -	<u>0</u> -	<u>0</u> -

для производства участка, так и государственном при формировании стратегии возврата бывших радиационно опасных земель.

Для удобства восприятия полученных результатов нами использован балльный метод. Каждая из категорий, выделенная в результате оценки по радиологическим и экономическим критериям, оценивается от 3 до 0 баллов по мере убывания ценности. Обобщенная эколого-экономической оценка комбинации является производением присвоенных частных баллов, в результате которого получается одна из 7-ми агрегированных балльных оценок. Исходя из полученных агрегированных оценок, построена матрица приоритетности возврата радиационно опасных земель в сельскохозяйственный оборот. Для пахотного использования 9 баллов соответствует максимальной приоритетности или первой степени, 6 баллов – второй степени, 4 балла – третьей степени, 3 балла – четвертой степени, 2 балла – пятой степени, 1 балл – шестой степени, 0 баллов – возврат не рекомендуется (таблица 2).

Приоритетность возврата для луговых земель установлена аналогичным образом. В связи с исключением вариантов производства продукции без ограничений, получаемой при оценке продукции на пищевые цели, формируются 12 типов участков по пригодности дальнейшего использования, пять степеней приоритетности возврата.

Для апробации изложенной методики проведена оценка 11 тыс. га неиспользуемых земель Могилевской области, выведенных из сельскохозяйственного оборота в период 1988-1991 гг. как радиационно опасные. В оценке использованы данные, полученные в ходе культуртехнического и радиологического обследования неиспользуемой площади. Остальная часть изъятых земель к настоящему времени передана лесохозяйственным организациям (33,2 тыс. га) и возвращена в сельскохозяйственное производство (2,7 тыс. га).

По итогам *первого этапа* оценки возможность производства сельскохозяйственной продукции на пашне без ограничений (на пищевые и кормовые цели) по радиологическим критериям установлена на 824,0 га (таблица 3). С незначительными ограничениями возможно использование площади 388,4 га. Она пригодна для производства кормов для всех технологических групп крупного рогатого скота. Категория земель для использования с сильными ограничениями включает 136,5 га и допускает производство зернофуража, пастбищного корма, заготовку травяных кормов для скармливания дойному стаду и выращивание технических культур. Оценку «недопустимо» при пахотном использовании получили 3171,4 га земель.

По возможности возврата в оборот данной площади земель для лугового использования уста-

**Таблица 3. – Радиологическая оценка возможности возврата земель Могилевской области, 2014–2016 гг., га**

Категории пригодности земель	Использование под пахотные земли, га	Использование под луговые земли, га
Использование без ограничений	824,0	0
Использование с незначительными ограничениями	388,4	3089,7
Использование с сильными ограничениями	136,5	1694,7
Использование недопустимо	3171,4	5374,1

новлено, что для использования с незначительными ограничениями пригодно 3089,7 га (28,2 %), для использования с сильными ограничениями – 1694,7 га (15,4 %). Возврат 5374,1, га (50,0 %) является недопустимым.

На втором этапе оценки определена экономическая целесообразность вовлечения длительно неиспользуемых участков в сельскохозяйственное производство. В силу сильной заболоченности, закороченности участков, значительности затрат, необходимых для удаления древесно-кустарниковой растительности, непригодности ряда участков для пахотного использования возврат 9893,7 га нецелесообразен (таблица 4). Из них 7498,1 га также нецелесообразно использовать в полевом, 5150,9 га – в луговом кормопроизводстве.

В зависимости от вида возделываемых культур экономически допустимо возвращение в производство от 200,2 до 2113,9 га, целесообразно – от 388,2 до 849,1 га, наиболее целесообразно – от 491,2 до 512,2 га земель.

**Таблица 4. – Производственно-экономическая оценка неиспользуемых земель Могилевской области, выведенных из оборота**

НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	Категории целесообразности возврата			
	Нецелесообразно	Допустимо	Целесообразно	Наиболее целесообразно
Пахотные земли: производство товарной продукции растениеводства	9893,7	200,2	388,2	491,2
Производство кормов	7498,1	2113,9	849,1	512,2
Луговые земли	5150,9	1043,2	3334,2	1445,0

**Примечание:** категория «нецелесообразно» включает земли непригодные для пахотного использования и несельскохозяйственного назначения (всего 6453 га)

Анализ комплексных результатов эколого-экономической оценки земель Могилевской области выявил, для возврата в сельскохозяйственный оборот в целом с учетом всех положительных вариантов решений для пахотного использования пригодно 1103,2 га (таблица 5). Предъявляемым критериям не соответствует 4231,9 га. Из них по критерию радиологической безопасности недопустимо использование 2372 га, по производственно-экономическим параметрам нецелесообразно возвращение 903,6 га, по обоим критериям одновременно в сельскохозяйственный оборот не могут быть возвращены 956,3 га. Кроме того 5638,2 га потенциально пригодны только для лугового использования.

Анализ результатов оценки по возможности возврата земель для лугового использования позволяет сказать, что 2276,7 га в разной степени пригодны для кормопроизводства. При этом недопустимым по критерию радиационной безопасности является возврат 3545,7 га, нецелесообразным по производственно-экономическому критерию – 3113,1 га, непригодно по обоим критериям одновременно – 2037,8 га. В совокупности для лугового производства не рекомендуется возврат 8696,6 га.

При этом установлены площади, признанные непригодными для пахотного использования, пригодные при этом для лугового (1400,2 га), и наоборот (226,7 га). В целом, с учетом данных особенностей, для возврата в оборот пригодно 2503,4 га (22,8 % неиспользуемых земель, выведенных из оборота в связи с радиоактивным загрязнением). Из них использование 1626,9 га (14,8 %) возможно только по одному из направлений. Не подлежат возврату по одному или комплексу ограничивающих факторов 8469,9 га.

Таблица 5. – Комплексная эколого-экономическая пригодность возврата земель при различных направлениях использования в производстве, га

НАПРАВЛЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	ОТРИЦАТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ					ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ	
	из них ограничения					всего	из них непригодно для другого направления
	всего	РАД	ЭК	РАД-ЭК	природный потенциал		
Пахотные земли	9870,1	2372	903,6	956,3	5638,2	1103,2	226,7
Луговые земли	8696,6	3545,7	3113,1	2037,8	-	2276,7	1400,2
<b>В целом</b>	<b>8469,9</b>					<b>2503,4</b>	

Примечание: РАД – недопустимо по критерию радиологической безопасности, ЭК – экономически нецелесообразно, РАД-ЭК – одновременное несоответствие обоим критериям

Приоритетность возврата земель Могилевской области для пахотного использования следующая: 1 степень – 130,9 га; 2 степень – 227,8 га; 3 степень – 91,3 га; 4 степень – 385,1 га; 5 степень – 208,6 га; 6 степень – 59,5 га. Аналогичный ряд для лугового использования выглядит следующим образом: 1 степень – 731,8 га, 2 степень – 784,6 га, 3 степень – 311,7 га, 4 степень – 290,6 га, 5 степень – 158,0 га (таблица 6).

**Заключение**

Основу комплексной эколого-экономической оценки составляет подход по сбалансированности радиационной безопасности сельскохозяйственного производства на землях, выведенных из оборота в связи с невозможностью производства нормативно чистой продукции и экономической неоправданностью затрат по рекультивации данных земель. Методика, разработанная в соответствии с этим подходом, позволяет оценить возможность возврата земель в оборот, установить приоритетность возврата земель в соответствии с направлением сельскохозяйственного использования.

В целом из 11 тыс. га неиспользуемых земель Могилевской области, выведенных из оборота как радиационно опасные в 1990-е годы, 2503,4 га

(22,8 %) можно рекомендовать для реабилитации. На данной площади с высокой долей консерватизма будет обеспечена радиационная защита персонала и соблюдены требования санитарно-гигиенических нормативов по содержанию радионуклидов в продукции. Кроме того их вовлечение в оборот является экономически целесообразным. Не подлежат возврату по комплексу ограничений 8469,9 га.

Земли, получившие в результате комплексной оценки положительное заключение, имеют значительную дифференциацию эколого-экономических допущений возврата: от использования без ограничений до использования с сильными ограничениями по радиологическим критериям, от наиболее целесообразного до допустимого возврата, с точки зрения экономической эффективности. На основании данных различий разработана матрица степени приоритетности возврата земель. В соответствии с ней 1 степень пригодности возврата под пахотное использование имеют 130,9 га, 2 степень – 227,8 га, 3 степень – 91,3 га, 4 степень – 385,1 га, 5 степень – 208,6 га, 6 степень – 59,5 га. Аналогичный ряд для лугового использования: 1 степень – 731,8 га, 2 степень – 784,6 га, 3 степень – 311,7 га, 4 степень – 290,6 га, 5 степень – 158,0 га.

Таблица 6. – Матрица приоритетности возврата земель Могилевской области в сельскохозяйственное производство

КАТЕГОРИИ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ	Категории экономической целесообразности					
	наиболее целесообразно		целесообразно		допустимо	
	приоритетность	площадь, га	приоритетность	площадь, га	приоритетность	площадь, га
<b>Пахотное использование</b>						
1	2	3	4	5	6	7
<b>Без ограничений</b>	<b>1 степень</b>	<b>130,9</b>	<b>2 степень</b>	<b>104,5</b>	<b>4 степень</b>	<b>365,5</b>



Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
<b>С незначительными ограничениями</b>	<b>2 степень</b>	<b>123,3</b>	<b>3 степень</b>	<b>91,3</b>	<b>5 степень</b>	<b>188,6</b>
<b>С сильными ограничениями</b>	<b>4 степень</b>	<b>19,6</b>	<b>5 степень</b>	<b>20,0</b>	<b>6 степень</b>	<b>59,5</b>
<b>Луговое использование</b>						
<b>С незначительными ограничениями</b>	<b>1 степень</b>	<b>731,8</b>	<b>2 степень</b>	<b>579,7</b>	<b>4 степень</b>	<b>290,6</b>
<b>С сильными ограничениями</b>	<b>2 степень</b>	<b>204,9</b>	<b>3 степень</b>	<b>311,7</b>	<b>5 степень</b>	<b>158,0</b>

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. 30 лет Чернобыльской аварии: итоги и перспективы преодоления ее последствий // Национальный доклад Республики Беларусь. – Минск : Мин-во по чрезвычайным ситуациям Респ. Беларусь. – 2016. – 116 с.
2. Сборник нормативных правовых актов по вопросам преодоления последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС. – Минск : Институт радиологии, 2013. – 160 с.
3. Методические указания по реабилитации земель, выведенных из сельскохозяйственного землепользования после чернобыльской катастрофы / В.Ю. Агеец [и др.] // Комитет по пробл. послед. катастрофы на ЧАЭС при Совете Министров Респ. Беларусь, МФ РНИУП «Институт радиологии». – Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2006. – 64 с.
4. Мерзлова, О.А. Разработка параметров целесообразности возвращения загрязненных радионуклидами земель в сельскохозяйственное производство / О.А. Мерзлова // Вестник БГСХ. – 2011. – №1. – С. 33-37.
5. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь на 2012-2016 годы / Н.Н. Цыбулько [и др.]. // Департамент по ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, РНИУП «Институт радиологии». – Минск, 2012. – 124 с.
6. Контрольные уровни радиоактивного загрязнения для принятия решений о проведении дезактивационных работ : утв. Комитетом по пробл. последст. катастрофы на ЧАЭС при Совете Министров Респ. Беларусь.
7. Клебанович, Н. В. Методы обследований земель : учеб. пособие / Н. В. Клебанович. – Минск : БГУ, 2001. – 180 с.
8. Технический регламент Таможенного союза. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» : утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г. № 880.
9. Мерзлова, О.А. Методика оценки возможности возвращения в сельскохозяйственное пользование земель, выведенных из оборота после катастрофы на Чернобыльской АЭС / О.А. Мерзлова, Т.П. Шапшеева // 30 лет после чернобыльской катастрофы. Роль Союзного государства в преодолении ее последствий : материалы науч.- практ. конф., Горки, 29-30 октября 2015 г. / БГСХА; редкол. : П.А. Саскевич [и др.]. – Горки : БГСХА. 2015. – С. 148-152.

Поступила 27.08.2018