

АГРОПРИГОДНОСТЬ ЗЕМЕЛЬ ОТЧУЖДЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ, ИМЕЮЩИХ ПЕРСПЕКТИВУ ВОЗВРАТА В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ОБОРОТ

О. А. МЕРЗЛОВА

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: O-Merzlova@yandex.ru

(Поступила в редакцию 10.06.2022)

Возможность реабилитации и использования сельскохозяйственных земель, загрязненных радионуклидами и изъятых из оборота, в значительной степени зависит от их почвенных характеристик. В статье представлен анализ разновидностей почвенного покрова участков Могилевской области, изъятых в связи с высокими уровнями радиоактивного загрязнения после аварии на ЧАЭС, имеющих потенциал для возврата в сельскохозяйственный оборот в перспективе.

Согласно эколого-экономической оценке, предпосылки вовлечения в оборот к 2030 году имеют 3790 га, из которых только 2049 га пригодны для пахотного использования. В продолжение исследования путем наложения растровых изображений почвенных карт на контуры участков, зафиксированных в процессе инвентаризации в базе данных посредством земельно-информационной системы MapinfoProfessional определен состав почвенного покрова данных участков и осуществлена их группировка по почвенным разновидностям. Минеральными почвами представлено 87,4 %, пахотопригодных земель, из них 57 % супесчаного гранулометрического состава, песчаного – 24 %, суглинистого – 6 %. На долю торфяно-болотных почв приходится 13 %. Из рекомендованной площади 54 % могут использоваться без ограничений по критериям радиологической безопасности.

В соответствии с подходом к агропроизводственной группировке почв, разработанным в РНИУП «Институт почвоведения и агрохимии», во взаимосвязи с ограничениями радиологических параметров почв отдельных участков определены оптимальные культуры для чередования на пашне после рекультивации земель. По агропроизводственному потенциалу участки, почвы которых оцениваются как наиболее пригодные для выращивания традиционных сельскохозяйственных культур, с приоритетом возделывания бобовых и злаковых культур на зерно, однолетних бобово-злаковых трав, занимают 6 % площади; наиболее пригодные и пригодные с некоторой вариацией по ряду культур – 40 %; пригодные и малопригодные – 43 %; непригодные – 11 %.

Ключевые слова: агропроизводственная группировка, возврат земель, радиологические ограничения, почвенные разновидности, пригодность почв.

The possibility of rehabilitation and use of agricultural lands contaminated with radionuclides and withdrawn from circulation largely depends on their soil characteristics. The article presents an analysis of the varieties of soil cover in areas of the Mogilev region excluded due to high levels of radioactive contamination after the Chernobyl accident, which have the potential to return to agricultural use in the future.

According to the environmental and economic assessment, 3,790 hectares have the preconditions for involvement in turnover by 2030, of which only 2,049 hectares are suitable for arable use. In continuation of the study, by overlaying raster images of soil maps on the contours of plots recorded in the inventory process in the database, the composition of soil cover of these plots was determined using the MapinfoProfessional land information system and their grouping by soil varieties was carried out. Mineral soils represent 87.4 % of arable land, of which 57 % have sandy loamy granulometric composition, 24 % are sandy, 6 % are loamy. The share of peat-bog soils is 13 %. Of the recommended area, 54 % can be used without restrictions according to radiological safety criteria.

In accordance with the approach to the agro-industrial grouping of soils developed at the Republican Research Unitary Enterprise "Institute of Soil Science and Agrochemistry", in conjunction with the limitations of the radiological parameters of soils in individual plots, the optimal crops for rotation on arable land after land reclamation were determined. According to the agro-productive potential, the plots, the soils of which are assessed as the most suitable for growing traditional agricultural crops, with the priority of cultivating legumes and cereals for grain, annual legumes and cereal grasses, occupy 6 % of the area; the most suitable and suitable with some variation for a number of crops – 40 %; suitable and not very unsuitable – 43 %; unsuitable – 11 %.

Key words: agricultural production grouping, land return, radiological restrictions, soil varieties, soil suitability.

Введение

Реабилитация сельскохозяйственных земель, подвергшихся радиоактивному загрязнению, носит комплексный характер, предусматривающий проведение организационных, мелиоративных и защитных противорадиационных мероприятий. Особое место среди таких земель занимают участки, изъятые из оборота в связи с невозможностью обеспечить радиационную защиту сельскохозяйственных работников и населения как потребителя конечной продукции.

В процессе преодоления последствий аварии на Чернобыльской АЭС в Республике Беларусь из сельскохозяйственного оборота было изъято 265 тыс. га земель, из которых до настоящего времени 48 тыс. га составляют категорию неиспользуемых на балансе сельскохозяйственных предприятий, районных и сельских исполнительных комитетов. На принятие решений об их возврате влияет ряд технических и агропроизводственных характеристик, среди которых важное значение имеют генезис, степень увлажнения, гранулометрический состав почв, а также агрохимические и радиологические

параметры [1, 2, 3]. Оценка возможности возврата земель предполагает наличие соответствующих исходных данных, которые по прошествии времени были утрачены, либо потеряли свою актуальность.

В 2016 гг. сотрудниками Могилевского филиала и головной организации РНИУП «Институт радиологии» завершена комплексная инвентаризация земель Республики Беларусь, изъятых из оборота в связи с высоким радиоактивным загрязнением [4]. Одними из полей созданной базы данных стали основной тип почв и второй по распространенности (при сильной пестроте), которые позволили провести общую эколого-экономическую оценку возможности возврата земель в оборот в целом по направлениям использования [5, 6]. Однако агропроизводственной группировки участков по пригодности возделывания отдельных культур проведено не было.

В связи с этим дополнительно определены и проанализированы почвенные характеристики неиспользуемых локальных участков Могилевской области упомянутой категории, признанные потенциально пригодными для возврата в сельскохозяйственный оборот.

Основная часть

На основе почвенных картографических материалов 1999 года (путем наложения растровых изображений почвенных карт на контуры участков, зафиксированных в процессе инвентаризации в земельно-информационной базе данных посредством MapinfoProfessional) уточнены почвенные разновидности, присущие исследуемым участкам.

С использованием признанного в Республике Беларусь подхода агропроизводственной группировки почв, разработанного в РНИУП «Институт почвоведения и агрохимии» [7], определены наиболее оптимальные культуры для чередования на пашне после рекультивации земель [8]. При этом учтены ограничения радиологических параметров почв участков, по которым они отнесены к одной из категорий пригодности для возврата земель [5, 6]:

использование без ограничений – земли с МАЭД γ -излучения до 0,2 мкЗв/час с плотностью загрязнения почв ^{137}Cs до 185 кБк/м² и ^{90}Sr до 18,5 кБк/м² при гарантии соответствия всей растениеводческой продукции допустимым уровням республиканских нормативов и технического регламента Таможенного союза на пищевые продукты (РДУ-99, ТР ТС 021/2011, РДУ);

с незначительными ограничениями – имеются риски производства продукции с повышенным содержанием ^{137}Cs и ^{90}Sr на пищевые цели. Характеризуется МАЭД 0,2–0,6 мкЗв/час, плотностью загрязнения ^{137}Cs не более 554 кБк/м² и ^{90}Sr 37 кБк/м², позволяют производить без ограничений сельскохозяйственное сырье и корма для всех групп скота (в т. ч. по требованиям ТР ТС 021/2011);

с сильными ограничениями в использовании – критическим уровнем загрязнения является возможность заготовки кормов для производства цельного молока (РДУ, ТР ТС).

В настоящей статье рассматривается среднесрочный прогноз до 2030 года, представляющий на текущем этапе наибольший практический интерес среди прочих расчетных периодов (2020, 2030 и 2040 гг.) [6]. Согласно нему, площадь земель, возврат которых с учетом двух направлений использования признан экономически целесообразным и радиационно безопасным, составила 3790,9 га. Эколого-экономические предпосылки возврата для пахотного использования изучаемого вида земель к 2030 году имеют 2049 га (табл. 1).

Таблица 1. Прогноз эколого-экономической пригодности возврата земель в сельскохозяйственное производство к 2030 году

Направление использования	Отрицательное решение, га				Положительное решение, га		
	всего	ограничивающие критерии			всего	в том числе	
		радиологические	экономические	в комплексе		равно пригодны	для одного направления
Пахотное	2471,0	1291,7	579,9	599,7	2049,0	1087,9	961,3
Луговое	7329,1	2992,8	2940,6	1395,7	2829,6	1087,9	1741,7
В целом	6367,8	2251,5	2895	1221,3	3790,9	1087,9	2703

Примечание – из оценки для пахотного использования исключены 5638 га пойменных лугов, для обоих направлений использования 868 га участков – неудобицы.

Приведенная величина получена на основании сравнительной оценки прогнозируемых радиологических параметров почв участков с предельными величинами загрязнения, дифференцированными по почвенным характеристикам (тип почвы, гранулометрический состав), а также фактических характеристик культуртехнического состояния участков (степень закустаренности, заболоченности), производственных (балл плодородия, доступность) с экономически допустимыми, обоснованными в процессе разработки методики эколого-экономической оценки [5, 6].

Луговое направление достаточно однозначно и подразумевает создание травостоя многолетних трав с длительным сроком эксплуатации. Пахотное использование требует более внимательного под-

хода в части составления подбора культур с учетом свойств почвы, радиологических ограничений, факта освоения площадей после длительного пребывания в залежи.

Изучение компонентного состава почвенного покрова обследованной площади (11 тыс. га) показало, почвы с повышенными коэффициентами перехода радионуклидов в продукцию занимают около 66 %, поскольку 19 % земель представлено торфяно-болотными почвами, 53 % – легкими по гранулометрическому составу песчаными и супесчаными почвами и лишь 26 % суглинистыми.

В рамках оценки радиологической составляющей на перспективу их возврата свойства почв оказали существенное влияние. Так, типовые различия определяют биологическую доступность радионуклидов и параметры их миграции в системе почва-растение. Наибольший переход радионуклидов из почвы в растения отмечается на минеральных песчаных и торфяно-болотных почвах в естественных условиях. В пределах одного типа почв – гранулометрический состав почв и степень гидроморфизма. Поступление радионуклидов в растения на песчаных почвах вдвое выше, чем на суглинистых почвах, на торфяных в 4–10 раз выше, чем на минеральных [2].

В рамках экономического этапа оценки из почвенных свойств заметное влияние также оказала степень гидроморфизма, результатом которой стали сильная заболоченность. Данный факт был зафиксирован в первую очередь на торфяных почвах и минеральных почвах тяжелого гранулометрического состава (дерново-подзолистых глинистых и тяжелосуглинистых). В то же время на легких супесчаных почвах, подстилаемых рыхлыми песками, зарастание древесно-кустарниковой растительностью произошло незначительно, что обеспечило им меньшую прогнозируемую затратность культуртехнической мелиорации.

В результате из табл. 2 видно, что из потенциально пахотпригодных по прогнозу на 2030 год основную долю занимают минеральные почвы (87,4 %), среди которых наибольший удельный вес приходится на участки с супесчаным гранулометрическим составом почв 57 %. Большая их часть в соответствии критериям радиологической пригодности возврата в сельскохозяйственный оборот к 2030 г. отнесена к категории использование без ограничений [5]. Вторыми по распространенности являются дерново-подзолистые песчаные почвы (24,3 %), далее торфяно-болотные (12,6 %) и дерново-подзолистые (дерново-карбонатные) суглинистые (6,1 %). В числе этих трех групп без ограничений может использовать лишь 5 % земель, что составляет менее их половины.

Таблица 2. Распределение площадей, пригодных для пахотного использования (прогноз на 2030 год), по гранулометрическому составу почв, га

	Минеральные (дерново-подзолистые и дерново-карбонатные)						Торфяно-болотные	
	песчаные		супесчаные		суглинистые		низинные	
	всего	из них без ограничений	всего	из них без ограничений	всего	из них без ограничений	всего	из них без ограничений
Бельничский	–	–	35,5	35,5	–	–	–	–
Кличевский	–	–	127,4	127,4	–	–	–	–
Кричевский	–	–	297,2	162,2	32,5	32,5	39,6	39,6
Краснопольский	308,5	–	40,9	40,9	–	–	72	–
Могилевский	2,5	2,5	14,5	14,5	–	–	–	–
Славгородский	186,7	14,6	544,7	542	–	–	147,3	14,2
Чериковский	–	–	108,2	88,1	91,7	–	–	–
Итого	497,7	17,1	1168,4	1010,6	124,2	32,5	258,9	53,8
Удельный вес, %	24,3	0,8	57,0	49,3	6,1	1,6	12,6	2,6

Анализ преобладающих на участках почвенных разновидностей свидетельствует, что *наиболее пригодными* для выращивания всего перечня сельскохозяйственных культур являются почвы 3 и 8 агрогруппы (при осушенности последних). Их площадь занимает 125,8 га, или 6,1 % земель, имеющих предпосылки пахотного использования (табл. 3). Принадлежность 34,1 га участков к категории использование без ограничений позволяет выращивать на них наиболее ценные или склонные к повышенному накоплению радионуклидов бобовые и злаковые культуры на зерно (люпин, горох, ячмень, овес), однолетних бобово-злаковых трав, возделывание которых на землях другой категории пригодности несет риски повышенного содержания радионуклидов в конечной продукции. В первые 2 года освоения следует отказаться от размещения пшеницы, чувствительной к окультуренной земле. Соответственно, принадлежность участков к категории с сильными ограничениями с почвенным покровом, относящихся к 3 и 8 агрогруппам (91,7 га), предполагает минимизацию возделывания бобовых культур на зерно, преимущество следует отдавать производству однолетних трав бобово-злаковых смесей, ржи, многолетних злаковых трав.

Отметим, что возделывание картофеля и кукурузы на землях, обособленно расположенных от потенциального пользователя, независимо от принадлежности к агрогруппам несет хозяйственные риски (повышенные затраты на переезды техники для выполнения работ из-за удаленности участков, удаленность от размещения рабочей силы, негативное влияние роющей деятельности кабанов в связи с близостью к лесным массивам). Поэтому данные культуры не указываются среди приоритетных.

Таблица 3. Распределение площадей по группам агропригодности почв, га (прогноз на 2030 год)

№ группы	Наименование групп агропригодности	Всего по области	По категориям радиологической пригодности использования		
			без ограничений	с незнач. огранич.	с сильными огранич.
3	АДП легко- и среднесуглинистые мощные или подстил-е песком глубже 1 м, а также связно-супесчаные, подстил-е суглинком до 1 м. АДК выщелоченные и оглеенные	8,7	8,7	–	–
4	АДП легко- и среднесуглинистые, и связно-супесчаные, подстил-е песком до 1 м, а также рыхлосупесчаные, подстил-е суглинком до 1 м (автоморфные, оглеенные)	448,6	374,3	57,8	16,7
5	АДП рыхлосупесчаные, подстил-е песком и связнопесчаные, подстил-е суглинком (автоморфные, оглеенные, слабogleеватые)	290,2	127,7	134,6	27,9
6	АДП на мощных связных песках и рыхлосупесчаные мощные и подстил-е суглинком (автоморфные, оглеенные, слабogleеватые)	218,6	7,8	106,1	104,6
8	АДП слабogleеватые легко- и среднесуглинистые, а также супесчаные, подстил-е суглинком	<u>117,1</u> 12,7	<u>25,4</u> 12,7	–	<u>91,7</u> –
9	АДП глееватые и глеевые глинистые и тяжелосуглинистые	<u>14,3</u> –	<u>14,3</u> –	–	–
10	АДП глееватые и глеевые на легких и средних суглинках, а также супесях, подстилаемых суглинком	<u>145,7</u> –	<u>107,2</u> –	–	<u>38,5</u> –
11	АДП глееватые и глеевые почвы на супесях, подстилаемых песками и песках	<u>526,9</u> 4,5	<u>369,7</u> 4,5	<u>113,9</u> –	<u>47,3</u> –
12	АДК глееватые и глеевые, агродерновые глееватые и глеевые, агроторфяно-глеевые (мощн. торфа до 0,5м)	<u>42,8</u> –	<u>8,3</u> –	–	<u>34,3</u> –
13	Агроторфяные: мощность торфа 0,5–1,0 м; мощность торфа более 1,0 м	84,7	55,9	–	28,8
		134,5	1,4	–	133,1
Всего		2049,1	1114,0	412,4	522,8

Примечание: АДП – сокращение от агродерново-позолистые; АДК – агродерново-карбонатные; запись через дробь – в числителе указана площадь осушенных почв, в знаменателе – неосушенных.

Почвы попеременно *наиболее пригодные и пригодные* для выращивания всего перечня традиционных культур формируют агрогруппы 4, 8 (неосушенные), 10 (осушенные), 13. Их площадь составляет 826,4 га (40,3 %). В состав данной площади входит 551,5 га земель, использование которых неограниченно по радиологической оценке. На них экономически целесообразно возделывание большинства культур, но почвы 13 агрогруппы однозначно непригодны для кормового люпина, льна, рапса. На участках с незначительными ограничениями (57,8 га) и сильными ограничениями следует отказаться от бобовых культур на зерно, предпочтительнее выращивание пшеницы, тритикале, ржи, многолетних злаковых трав, рапса (кроме 13 группы).

Почвы попеременно *пригодные и малопригодные* для возделывания ключевых сельскохозяйственных культур характеризуют агрогруппы 5, 9 и 11 (осушенные), занимающие 831,4 га (40,6 %). В их числе использование без ограничений возможно на 248,5 га. На последних, исходя из агрономической пригодности, предпочтительнее выращивание ячменя, овса, клевера (только 9 группа). Рапс как техническую культуру с менее жесткими требованиями к содержанию радионуклидов следует размещать на участках с незначительными (248,5 га) и сильными (75,2 га) радиологическими ограничениями.

Осушенные почвы 12 агрогруппы занимают 2,1 % (42,6 га) почвенного покрова. Они наиболее пригодны для производства яровой пшеницы, ячменя, овса и наиболее пригодны для многолетних злаковых трав. Однако люпин, лен, рапс, клевер возделывать неприемлемо. Учитывая их преимущественную принадлежность к категории использования с сильными ограничениями, следует чередовать возделывание перечисленных культур с озимой рожью и озимой тритикале, для которых почвы малопригодны.

Наименее агрономически ценные для возврата участка (10,9 %) имеют в составе почвенного покрова значительную долю неосушенных почв 6, 11 агрогрупп. Участки с почвами 6 группы (218,6 га) малопригодны для выращивания даже озимой ржи, овса и кормового люпина и непригодны для прочих культур. Возврат участков с наличием таких почв целесообразен в случае их доли в покрове ме-

нее трети. Неосушенные почвы 11 агрогруппы (4,5 га) малопригодны для озимой ржи, ячменя, овса, кормового люпина и многолетних злаковых трав. Следуя логике сбалансированности радиологической и агрономической пригодности, предпочтительно их использовать под залужение.

Заключение

В целом агропроизводственный потенциал участков, имеющих эколого-экономические предпосылки для возврата в перспективе, к 2030 году, является средним. Эти результаты являются типичными [3] и достаточно точно отражают общий потенциал почв Могилевской области, загрязненных радионуклидами.

При адаптивном подходе с учетом радиологических ограничений из 2049 га для пахотного использования *наиболее пригодные* почвы формируют 3 и 8 агрогруппы (при осушенности последних), занимая 6 % площади, с приоритетом возделывания бобовых и злаковых культур на зерно, однолетних бобово-злаковых трав. Весомые доли приходятся на почвы попеременно *наиболее пригодные и пригодные* для выращивания всего перечня традиционных культур (40 %) (4, 13, осушенные 8 и 10 групп), а также попеременно пригодные и малопригодные (43 %) (5, осушенные 9, 11 и 12 групп). Для первого ряда предпочтительнее выращивание пшеницы, тритикале, ржи, многолетних злаковых трав, рапса только для 4 и 8 группы.). Для второго ряда – яровой пшеницы, ячменя, овса и наиболее пригодны для многолетних злаковых трав. Почвы с низким агропроизводственным потенциалом занимают 11% оцениваемой площади.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романова, Т. Естественная классификация почв беларуси / Т. Романова, В. Берков // наука и инновации. – 2016. – №6(160). – С. 69–72.
2. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения республики беларусь на 2021–2025 годы / Н. Н. Цыбулько [и др.]; нац. Акад. Наук Беларуси, мсхп рб, ин-т почвоведения и агрохимии. – Минск: ивц минфина, 2021. – 144 с.
3. Цыбулько, Н. Н. Почвенно-радиоэкологическое районирование радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных земель беларуси и россии / Н. Н. Цыбулько, А. В. Панов, И. Е. Титов, В. В. Кречетников // радиация и риск. – 2020. – Т. 29. – №2. – С. 115–127.
4. Седукова, Г. В. Инвентаризация земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота после катастрофы на чернобыльской аэс / Г. В. Седукова, С. А. Исаченко, О. А. Мерзлова // 30 лет после чернобыльской катастрофы. Роль союзного государства в преодолении ее последствий: материалы науч.- практ. конф. – Горки, 2015. – С. 336–341.
5. Мерзлова, О. А. Эколого-экономическое обоснование реабилитации земель, выведенных из сельскохозяйственного пользования в результате аварии на чернобыльской АЭС: автореф. дис... канд. с.-х. Наук.: 06.01.02 / вниигим им. А. Н. Костякова. – М.: 2021. – 24 с.
6. Мерзлова, О. А. Прогноз возможности возврата в сельскохозяйственный оборот земель могилёвской области республики беларусь, выведенных в связи с высоким радиоактивным загрязнением / О. А. Мерзлова // радиация и риск. – 2021. – № 3. – С. 21–31.
7. Цытрон, Г. С. Агропроизводственная группировка почв беларуси по их пригодности для возделывания основных сельскохозяйственных культур / Г. С. Цытрон, Л. И. Шибут // Почвоведение и агрохимия. – 2010. – № 2 (45). – С. 7–18.
8. Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур: сб. Отраслевых регламентов / институт аграрной экономики нан беларуси; В. В. Гусаков [и др.]. – Мн.: бел. Наука, 2005. – 460 с.