

1. ПОЧВЕННЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 631.434.52

ДЕГРАДАЦИЯ ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛАРУСИ: ВИДЫ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

**А.Ф. Черныш, А.М. Устинова, В.Б. Цырибко,
А.Н. Червань, И.И. Касьяненко**

*Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Рациональное использование почвенных ресурсов и их охрана являются основой стабильного развития агропромышленного комплекса нашей страны. В современных интенсивных условиях использования земель исключительную значимость и актуальность приобретают исследования, направленные на изучение процессов деградации почв агроландшафтов. Это, прежде всего, касается наиболее сложных в экологическом отношении эрозионноопасных и заболоченных территорий.

В связи с принятием мировым научным сообществом парадигмы экологизации хозяйственной деятельности, в том числе и в агропромышленном комплексе, применение новейших методических и технологических разработок должно быть направлено на приведение в соответствие природно-ресурсного потенциала сельскохозяйственных земель и возможной интенсивности их использования. Экологизация означает не только, и не столько проведение природоохранных мероприятий, сколько адаптация системы земледелия к разнообразию почвенно-экологических и климатических условий. Непременным условием разработки современных систем земледелия должно быть многовариантность решений, в том числе и технологических, в зависимости от почвенно-экологических факторов.

В последние годы вопросам изучения деградации почв уделяется большое внимание исследователями России (Г.В. Добровольский, Ф.Р. Зайдельман, М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов) [1–4], Беларуси (Т.А. Романова, Н.Н. Ивахненко, А.Ф. Черныш, В.Б. Цырибко, А.М. Устинова и др.) [5–7], Молдовы (И.А. Крупеников, В.В. Чербарь) [8], Украины (В.В. Медведев) [9]. Механизмам расширения ареалов деградированных почв посвящены работы ученых дальнего зарубежья (Shafiqat, Borrell, Ball) [10–12] и многих других. В Беларуси изучением деградированных почв занимаются ученые РУП «Институт почвоведения и агрохимии». К настоящему времени в институте более широко представлены исследования по изучению закономерностей проявления эрозионной деградации почв, разработке почвозащитных технологий, установлению классификационной принадлежности и кадастровой оценки плодородия деградированных торфяных почв.

Несмотря на наличие разрозненных литературных данных о степени деградации отдельных почвенных разновидностей, в республике пока не существует четко разработанных критериев оценки различных видов и степени деградации почв, позволяющих объективно характеризовать экологическое состояние почвенного покрова. Большинство используемых в настоящее время параметров носит скорее качественный, нежели количественный смысл.

Цель данной работы – выявление видового разнообразия деградации почв и разработка методических подходов количественной оценки различных видов и степени деградации почв Беларуси.

Для осуществления любых почвозащитных и почвовосстановительных мер необходима четкая и дифференцированная система и номенклатура различных типов и видов деградации почв. Должны быть выработаны показатели степени деградации почв и установлены оценочные критерии выделения деградированных почв. При этом необходимо иметь достаточный набор диагностических параметров. Существенное значение имеет также четкое определение типов деградации почвы и оценка влияния почвенного покрова на экологическое состояние других природных сред.

Поэтому объективная диагностика почв, опирающаяся на комплекс количественных параметров, отражающих степень их деградации с целью, последующей разработки способов восстановления свойств деградированных почв и минимизации последствий деградации актуальны, и имеют важное научное и практическое значение.

ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объектов исследований при установлении наиболее распространенных типов и видов деградации почв приняты наиболее распространенные почвы пахотных земель Беларуси.

При разработке количественных критериев эрозионной деградации объектами исследования служили в разной степени эродированные дерново-подзолистые почвы различной степени эродированности, развивающиеся на лессовидных и моренных почвообразующих породах северной и центральной почвенно-экологических провинций Беларуси, представляющие собой единые в геоморфологическом отношении почвенно-эрозионные катены (стационары «Стоковые площадки» Минского района и «Браслав» Браславского района). Кроме того использованы данные, полученные на объектах мониторинга наблюдений в Горецком и Мядельском районах.

При оценке деградации органогенных почв объектами исследований являлись результаты маршрутных исследований на мелиорированных объектах Брестской, Гомельской и Минской областей, а также почвенные разновидности стационарных площадок мониторинговых наблюдений, расположенных на пахотных землях в пределах СПК «Мичуринск» Ивацевичского района, Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства Лунинецкого района (ПОСМЗиЛ), ОАО «Парохонское» Пинского района. Почвенный покров всех стационарных площадок представлен рядом осушенных торфяных, антропогенно-преобразованных торфяно-минеральных и минеральных постторфяных почв.

Количественная оценка производительной способности деградированных почв, определяющих снижение их природно-хозяйственной значимости, устанавливалась на основании опытных данных и учетов урожая сельскохозяйственных культур.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Аналитический обзор понятий и терминов

Понятие «деградация почв» до настоящего времени не имеет четкого определения, однако в него, так или иначе, включаются процессы ухудшения свойств почв и их качества с позиции получения первичной продуктивности сельскохозяйственных культур. Вместе с тем это понятие нуждается в четком общепринятом определении – дефиниции.

В Европейском Почвенном научном центре (г. Вангенгейм, Голландия) в 1988 г. было предложено такое определение: «*Деградация почв* – это совокупность процессов, вызванных деятельностью человека и уменьшающих способность почв к поддержанию жизни людей». Необходимо отметить, что такое определение устанавливает только последствия деградации, но не вскрывает характера и сущности тех процессов, которые ее вызывают.

В изданной в 1994 г. «Методике определения ущерба деградации почв и земель» говорится: «*Деградация почв и земель* представляет совокупность природных и антропогенных процессов, приводящих к изменению функций почв, количественному и качественному ухудшению их состава и свойств и снижению природно-хозяйственной значимости земель» [13]. При таком определении также больше говорится о последствиях деградации, хотя и упоминаются также и изменения функций почв.

Собственно почвенное определение деградации почв было дано М.И. Герасимовой и ее соавторами (2000 г.): «*Деградация почв* – изменение в функционировании почвенной системы, и/или составе и строении твердой фазы почв и/или регуляторной функции почв, имеющие результатом отклонение от экологической нормы и ухудшение параметров важных для функционирования биоты и человека» [14]. Это определение можно считать удачным, но сложность формулировки затрудняет его применение.

Н.Б. Хитров (Почвенный институт им. В.В. Докучаева), давая близкое к этому определение деградации почв, предлагает рассматривать и оценивать ее в пределах каждого элементарного почвенного ареала (ЭПА). Одновременно этот автор вводит ряд понятий, детализирующих проявление деградации, что представляет научное и практическое значение:

- ✓ *степень деградации почвы* – сравнительный уровень выраженности деградации почвы в целом к фиксируемому моменту времени;
- ✓ *скорость деградации почв* – быстрота изменений степени деградации почв;
- ✓ *вид деградации* – группа процессов ухудшения свойств и качества почвы, имеющие одинаковые механизмы осуществления и результаты воздействия;
- ✓ *число совмещенности* – число видов деградации почв, диагностируемых одновременно в одной почве или в пределах одного ЭПА [15].

Известные специалисты по бонитировке почв И.И. Карманов и Д.С. Булгаков приводят следующее определение деградации, подкупающее своей краткостью: «Под *деградацией почв* понимаются процессы и результаты изменения их свойств и естественных режимов, в совокупности приводящие к изменению функций почвы как элемента экологической системы и снижению почвенного плодородия» [16].

И.А. Крупеников считает, что объединение всех видов ухудшения почв термин «деградация» принципиально неправомерно. Он отмечает, что нет ничего общего между химическим загрязнением почв и эрозией, хотя и то и другое означает их ухудшение. Некоторые виды деградации могут быть генетически близки, другие – полностью отличаться друг от друга. Здесь же И.А. Крупеников предлагает следующее определение: «*Деградации почв* представляют собой ухудшение любых биосферно-экологических функций под влиянием ускорения, замедления и искажения естественных элементарных почвенных процессов». Он подчеркивает, что в почве протекает огромное число непрерывных процессов как в органической, так и минеральной ее частях. Кроме того, почва постоянно взаимодействует с атмосферой и гидросферой, компоненты которых постоянно в ней присутствуют в самых различных проявлениях [8].

Крупеников И.А. предлагает выделять типы деградаций черноземных почв, кроме традиционного подхода (констатации), на двух концепциях:

1. Концепция элементарных почвенных процессов (ЭПП) в понимании И.П. Герасимова [17];

2. Концепция биосферно-экологических функций (БЭФ), как они трактовались В.И. Вернадским и В.А. Ковдой и в новейшее время Г.В. Добровольским и Е.Д. Никитиным [1].

По нашему мнению концепция изменения элементарных почвенных процессов при их деградации [18] и концепция изменения биосферно-экологических функций почв в полной мере приемлема и для условий нашей республики при выделении типов и видов деградации почв.

Деградации почв Беларуси многочисленны, обусловлены разными причинами. При этом разные виды деградации часто взаимосвязаны, но иногда и независимы.

Необходимо отметить, что число выделяемых видов деградации различными авторами невелико, а принципы их выделения не полностью изучены и не всегда основаны на какой-либо четко сформулированной концепции.

Один из известных почвоведов нашего времени Ф.И. Козловский с использованием большого материала лабораторных и полевых исследований разделил деградации почв на пять основных типов по изменению их состояния и свойств [19]:

1. Нарушение санитарного состояния почв;
2. Нарушение баланса питательных веществ;
3. Ухудшение водно-воздушного режима;
4. Ухудшение систем обработки почвы;
5. Утрата или ухудшение почвенной биоты.

Такое разделение хотя и правильное, но слишком широкое и далеко не полное.

*Деградации почв
сельскохозяйственных земель Беларуси*

Анализ многочисленных исследований, отечественными и зарубежными исследователями, позволяет сделать вывод о том, что в основу выделения типов и видов деградации обрабатываемых почв Беларуси могут быть положены изменения элементарных почвенных процессов и их сочетаний, а также изменений в негативную сторону биосферно-экологической функций почвы.

Исходя из такой предпосылки, на обрабатываемых землях республики выделяются следующие типы деградации почв (табл. 1).

Таблица 1

Типы и виды деградации почв Беларуси

		Типы деградации				
		I. Физическая	II. Профильная	III. Химическая	IV. Биологическая	V. Биосферно-экологическая
Виды деградации	деструктуризация, дезагрегация	эрозионная плоскостная	гумусовая	дефолиация	внутрипольная (пестрополье)	
	переуплотнение	эрозионная овражная	кальциевая деградация, подкисление	микробиологическая и биохимическая	пространственная	
	дегидролизация (иссушительная деградация)	хаотизация почвенного покрова	снижение содержания основных элементов питания растений	снижение активности мезофауны	ослабление или полная потеря биосферно-экологических функций почвы	
	агротехническая	дефляционная	микроэлементная избыточность и химическое загрязнение, засоление	фитотоксическая (почвоутомление)	снижение или потеря производительной способности почв	
	аэрологическая	делювиальные наносы	микроэлементная недостаточность			
	нарушение теплового режима		радионуклидное загрязнение			

В свою очередь в пределах отмеченных типов деградации почв выделяется от четырех до семи видов деградации.

Физическая деградация почв включает в себя:

- *деструктуризация, дезагрегация*, т.е. разрушение агрономически ценной структуры при длительной и плохой обработке почвы;
- *переуплотнение* до глубины 0,5 м, приводящее к сокращению порового пространства и фильтрации воды;
- *дегидролизация (иссушительная деградация)* в результате нерациональной изменения уровня грунтовых вод при мелиорации;

➤ *агротехническая* из-за нарушения правил и сроков проведения обработки почвы, приводящая к ухудшению строения пахотного слоя и выпахиванию подпахотного низко плодородного горизонта;

➤ *аэрологическая*, т.е. ухудшение газообмена между атмосферой и почвой, проникновения в нее кислорода и выделения CO_2 из-за переуплотнения;

➤ *нарушение теплового режима* почв в результате осветления верхнего горизонта почв при уменьшении содержания гумуса и органического вещества;

➤ *нарушение водного режима* почв (вторичное заболачивание, подтопление и др.).

В профильной деградации возможно выделение следующих видов:

➤ *эрозионная плоскостная (слабо-, средне-, сильно- и очень сильноэрозионная)* – гидромеханический смыв одного или нескольких горизонтов, а в некоторых случаях выход на поверхность подстилающей почвообразующей породы;

➤ *эрозионная овражная*, т.е. сильное развитие линейной эрозии, приводящее к образованию склоновых оврагов;

➤ *делювиальная*, т.е. погребение гумусового горизонта в результате эрозионных и других процессов;

➤ *дефляционная* – развевание (дефляция) почв под воздействием ветров большой скорости;

➤ *хаотизация почвенного покрова* в результате турбации и горизонтального перемещения под влиянием строительных работ и гидротехнических и т.п.

В химическом типе деградации почв различают такие виды:

➤ *гумусовая*, как результат преобладания разложения гумуса над его ресинтезом;

➤ *снижение содержания основных элементов питания растений*, т.е. преобладание потерь макроэлементов на питание растений без компенсационного его внесения;

➤ *кальциевая деградация, подкисление* – вынос отдельных форм кальция, рост гидрологической кислотности, снижение величины pH;

➤ *микроэлементная недостаточность*;

➤ *микроэлементная избыточность и химическое загрязнение, засоление*, обусловленное промышленно-транспортным загрязнением, в результате функционирования крупных животноводческих комплексов и т.п.;

➤ *радионуклидное загрязнение*, вызванное выбросами радионуклидов.

Биологический тип деградации почв включает в себя:

➤ *дефолиацию* – полное или частичное оголение почвы от растительности в результате проявления других типов и видов деградации;

➤ *снижение активности мезофауны*, т.е. угнетение и подавление мезофауны из-за некоторых видов химической и физической деградации, уменьшение численности и видового разнообразия;

➤ *микробиологическую и биохимическую* – подавление деятельности микроорганизмов, вызванное некоторыми видами химической и физической деградации, снижение видового разнообразия;

➤ *фитотоксическую* (почвоутомление), обусловленную заражением почвы фитогенными микроорганизмами и веществами.

В биосферно-экологическом (общефункциональном) типе деградации почв различают следующие виды:

- *внутрипольная (пестрополье)*, обусловленная неравномерным внесением удобрений, в результате чего поле приобретает пестроту плодородия и урожайности;
- *пространственная*, т.е. усложнение структуры почвенного покрова под влиянием неравномерного развития многих видов деградации;
- *общефункциональная*, обусловленная влиянием нескольких видов деградации, в результате чего резко ослабевают или полностью теряются (исчезают) биосферно-экологические функции почвы;
- *снижение или потеря производительной способности почв.*

Нетрудно заметить, что отдельные виды деградации почв могут проявляться в нескольких или далее во всех типах. Так, эрозия, как основной вид деградации, проявляется как в профильном, так и в физическом, химическом, биологическом и общефункциональном типах.

Имеющиеся данные в Институте почвоведения и агрохимии [5, 6, 7, 20], а также в научной литературе [1,8] позволяют установить пять уровней потерь природно-хозяйственной значимости почв:

нулевой – отсутствие признаков неблагоприятных экологических последствий и ограничений эффективного хозяйственного использования, характеризуется отсутствием ограничений на виды землепользования, рекомендуемые для данного типа земель, и отсутствием достоверного снижения урожайности и качества растениеводческой продукции – по сравнению с эталонами почв данного класса;

слабый – незначительное снижение продуктивности агроценозов, качества производимой продукции или повышение себестоимости производства основных сельскохозяйственных культур (на 10–25 %) по сравнению с соответствующими не деградированными (эталонными) землями, имеющими аналогичное расположение в рельефе и инфраструктуре хозяйства. Использование земель в аграрном производстве без ограничений;

средний – сильное снижение продуктивности или качества основных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в данных условиях (на 25–50 %), повышение себестоимости их производства в 1,3–2 раза или снижение санитарно-экологического качества получаемой продукции в 2–3 раза. Использование земель для производства сельскохозяйственной продукции мало эффективно на фоне ухудшения условий обработки почвы и ускорения деградации;

высокий – нецелесообразность использования земель в аграрном производстве вследствие очень сильного снижения продуктивности (и/или качества) основных сельскохозяйственных культур (на 50–75 %), повышение себестоимости их производства в 2–3 раза или снижение санитарно-экологического качества получаемой продукции в 3–10 раз. При этом резко ограничивается набор возможных видов сельскохозяйственных культур;

катастрофический – ограниченность использования территории для жизни человека (например, высокий уровень техногенного загрязнения) и размещения аграрного производства. Продуктивность традиционных сельскохозяйственных культур падает более, чем в 4 раза, или отмечается сильное превышение ПДК в получаемой продукции.

В качестве примера приводим характеристику почв Беларуси по степени их эрозионной деградации (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика почв по степени эрозионной деградации

Степень эродированности почв (уровень потерь природно-хозяйственной значимости почв)	Крутизна склона	Смыв почвы, т/га	Характеристика пахотного горизонта почв (Ап)			
			запасы гумуса		плотность, кг.м ⁻³	пористость, %
			т/га	%		
Неэродированная и очень слабоэродированные (<i>нулевой</i>)	до 1 ⁰	< 2,0 (уровень ПДС)	50 и выше	1,6 и выше	1,15 ± 0,14	56
Слабоэродированные (<i>слабый</i>)	1–3 ⁰	2,1–5,0	35–45	1,3 ± 0,04	1,32 ± 0,09	50
Среднеэродированные (<i>средний</i>)	3–5 ⁰	5,1–10,0	20–30	1,0 ± 0,03	1,43 ± 0,08	44
Сильноэродированные (<i>высокий</i>)	5–7	10,1–20,0	10–15	0,7 ± 0,02	1,51 ± 0,11	40
Очень сильноэродированные (<i>катастрофический</i>)	более 7 ⁰	>20,0	< 10	0,5 ± 0,02	1,57 ± 0,09	30

Основными критериями при установлении степени эрозионной деградации являются характеристика пахотного горизонта (профильная деградация), запасы и содержание гумуса (химическая деградация), плотность и пористость (физическая деградация). Определенной степени деградации соответствуют количественные показатели смыва почвы.

Земли, расположенные на склонах с крутизной до 1⁰, – это неэродированные и очень слабоэродированные полнопрофильные почвы (нулевой уровень). Пахотный горизонт этих почв не нарушен. Смыв почвенного мелкозема не превышает 2,0 т/га, что соответствует уровню предельно допустимого смыва для дерново-подзолистых почв Беларуси. Запасы гумуса в пахотных горизонтах этих почв составляют 50 т/га и более. Они характеризуются благоприятными агрофизическими свойствами.

На склонах с крутизной 1–3⁰ в основном располагаются слабоэродированные почвы с величиной потенциального смыва 2,1–5,0 т/га (слабый уровень). Пахотный горизонт (Ап) частично разрушен, к нему припахивается нижележащий подзолистый горизонт (А2). Запасы гумуса по сравнению с неэродированными почвами ниже на 20–30 %, заметно возрастает плотность сложения верхнего горизонта и уменьшается пористость.

К среднеэродированным почвам относятся земли, расположенные на склонах с крутизной 3–5⁰ (средний уровень). Годовой смыв мелкозема составляет 5,1–10,0 т/га. Это ведет к полному разрушению пахотного горизонта и распашке подзолистого и даже верхней части иллювиального горизонта (В). Запасы гумуса уменьшаются в 2,0–2,5 раза по сравнению с полнопрофильными почвами. При этом резко ухудшаются агрофизические свойства.

Земли, расположенные на крутых склонах (5–7⁰), обычно сильно деградированы, пахотный горизонт образован из иллювиального горизонта (высокий уро-

вень). Среднегодовой смыв составляет 10,1–20,0 т/га мелкозема. Запасы гумуса в верхнем слое почвы 10–15 т/га, что в пять раз ниже, чем в почвах первой группы. Плотность сложения составляет 1,50 кг·м³ и более, а общая пористость снижается до 40 % и менее.

Очень сильноэродированные почвы располагаются на склонах с крутизной более 7° и потенциальным смывом более 20,0 т/га в год (катастрофический уровень). Пахотный горизонт их образуется из иллювиального горизонта и подстилающей породы, что ведет к формированию крайне неблагоприятных агрономических свойств почв. Запасы гумуса не превышают 10 т/га.

Для оценки степени деградации почв могут использоваться градации показателей состояния почв, унифицированные по уровням потерь природно-хозяйственной значимости.

Оценка деградации почв по физическим, биологическим и другим показателям приведена в табл. 3.

Таблица 3

Оценочные показатели деградации почв по физическим и другим показателям

Критерии	Степень деградации				
	0*	1	2	3	4
<i>Эрозионная деградация почв</i>					
Увеличение равновесной плотности пахотного слоя почвы, % от исходного**	<10	11–20	21–30	31–40	>40
Потери почвенного мелкозема, т/га в год	<2,0	2,1–5,0	5,1–10,0	10,1–20,0	> 20
Запасы гумуса в эрозионно-опасных почвах, т/га	>55	35–49	20–34	10–19	<10
Содержание гумуса в эрозионно-опасных почвах, %	>1,80	1,30–1,80	1,29–1,00	0,99–0,70	0,69–0,40
Увеличение плотности в зависимости от степени проявления эрозии	1,15±0,14	1,32±0,09	1,43±0,08	1,51±0,11	1,57±0,09
Общая пористость, %	56	50	44	40	30
Уровень депрессии инвертазной активности, %	0	0–10	10,1–32	32,1–50	>50
Уровень депрессии уреазной активности, %	0	0–7	7,1–29	29,1–50	> 50
Внутренняя энергия гумуса в Ап слое 1 м ² , 10 ⁵ ккал	0,27	0,24	0,23	0,13	0,08
Внутренняя энергия прочно-связной воды в Ап слое 1 м ² , 10 ⁵ ккал	1,3	1,3	1,5	2,1	2,6
Внутренняя энергия кристаллической решетки минералов фр. <0,001 мм в Ап слое 1 м ² , 10 ⁵ ккал	9,6	10,4	16,0	22,9	27,3

* 0 – нулевая степень; 1– слабая; 2 – средняя; 3 – сильная; 4 – экстремальная;

** Под исходными понимается состояние недеградированных аналогов.

Критерии	Степень деградации				
	0*	1	2	3	4
Полная внутренняя энергия в Ап слое 1 м ² , 10 ⁵ ккал	134	148	159	225	264
Снижение производительной способности почв от эрозии, % по сравнению с незеродированной	<5	5–15	15–30	30–50	>50
<i>Деградация торфяных почв</i>					
Уменьшение мощности органогенного слоя, см/год	<0,3	0,3–0,8	0,8–2,5	2,5–4,0	>4,0
Уменьшение мощности органогенного слоя, % от исходного	<10	10–30	30–50	50–80	>80
Содержание ОВ в слое 0–20 см, %	>50,0	50,0–30,1	30,0–10,1	10,0–5,0	<5
Зольность в слое 0–20 см, %	<50	50,0–69,9	70,0–89,9	90,0–95	>95
Уровень грунтовых вод, м	0,5–0,8	0,8–1,1	1,1–1,5	1,5–2,0	>2,0
Плотность (0–20 см слоя), г/см ³	<0,5	0,5–0,7	0,7–0,9	0,9–1,3	>1,3
Снижение продуктивности сельскохозяйственных культур, %	0–5	5–25	25–50	50–80	>80
Потери органического вещества торфа, т/га	<10,0	10–35	35–75	75–90	>90
Выброс CO ₂ в атмосферу т/га в год	<5,0	5–15	15–35	35–45	>45

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты выполненных исследований свидетельствуют, что до настоящего времени нет единого мнения при определении понятия «деградация почв». Вместе с тем в него, так или иначе, включаются процессы ухудшения их свойств и снижения производительной способности. Для условий нашей республики приемлемой является концепция изменения элементарных почвенных процессов в сторону ухудшения и связанное с ними снижение производительной способности почв (Крупеников И.А., 2008). На обрабатываемых почвах Беларуси выделяются пять типов их деградации, в каждом из которых присутствуют от четырех до шести видов. Имеющиеся обширные данные в Институте почвоведения и агрохимии, а также литературные источники позволяют для наиболее широко представленных в Беларуси видов деградации, определить количественные показатели деградации, унифицированные по уровням потерь природно-хозяйственной значимости. Это дает возможность в последующем оценить ущерб от деградации почв и разработать организационно-хозяйственные, в том числе и экономические механизмы ее предотвращения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Деградация и охрана почв / под. ред. Г.В. Добровольского. – М.: изд-во МГУ, 2002. – 654 с.
2. Эрозия и охрана почв / М.С.Кузнецов [и др.]. – М.: изд-во МГУ, 2004. – 351 с.
3. Зайдельман, Ф.Р. Минеральные и торфяные почвы Полесских ландшафтов / Ф.Р. Зайдельман. – М.: Крассанд, 2013. – 436 с.

4. *Зайдельман, Ф.Р.* Деградация мелиорированных почв России и сопредельных стран в результате изменения их водного режима и способы защиты / Ф.Р. Зайдельман. – Воронеж: Кварта, 2014. – 269 с.
5. *Романова, Т.А.* Устойчивость пахотных почв Беларуси к химическому загрязнению / Т.А. Романова, Н.Н. Ивахненко // Почвоведение – 2003. – № 6. – С. 754–763.
6. *Романова, Т.А.* Устойчивость к естественному и антропогенному воздействию по материалам крупномасштабного картографирования в условиях Беларуси / Т.А. Романова, Н.Н. Ивахненко. – М., 2002. – С. 375–376.
7. Индикаторы эрозионной деградации почв Беларуси / А.Ф.Черныш [и др.] // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны: тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции (Белгород, 15–22 августа 2016 г.). / отв. ред. С.А. Шоба, И.Ю. Савин. – Москва–Белгород: Издательский дом «Белгород», 2016. – Ч. I. – 444 с. – С. 138–139.
8. *Крупеников, И.А.* Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедии деградации, пути охраны и возрождения / И.А. Крупеников. – Кишинев: Pontos, 2008. – 288 с.
9. *Медведев, В.В.* Агро- и экофизика почв / В.В. Медведев. – Харьков: ООО «Полосатая типография, 2015. – 312 с.
10. *Shafqat, Uzair.* Experimental and modeling approach for soil physical degradation due to different irrigation techniques Pakistan / Uzair Shafqat, Abdul Nasir // Journal of Agricultural Sciences. – 2016. –Vol. 53, № 2. – P. 481–486.
11. *Borrelli, Pasquale.* Wind erosion susceptibility of European soils / Pasquale Borrelli, Cristiano Ballabio // Geoderma. – 2014. – Vol. 232–234. – P. 471–478.
12. *Pulido Moncada, M.* Evaluation of soil physical quality index S for some tropical and temperate medium-textured soils / M. Pulido Moncada, B.C. Ball // Soil Science Society of America Journal. – 2015. – № 79(1) – P. 9–19.
13. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель. – М.: изд-во Роскомзема, 1994 – 13 с.
14. *Герасимова, М.И.* Деградация почв: методология и возможности картографирования / М.И. Герасимова, Н.А. Караваева, В.О. Торгульян // Почвоведение – 2000. – № 3. – С. 359–365.
15. *Хитров, Н.Б.* Деградация почвы и почвенного покрова: понятия и подходы к получению оценок / Н.Б. Хитров // Антропогенная деградация и меры ее предупреждения. – М., 1998. – Т.1. – С. 20–26.
16. *Карманов, И.И.* Деградация почв: предложения по совершенствованию терминов и определений / И.И. Карманов, Д.С. Булгаков // Антропогенная деградация почвенного покрова и меры ее предупреждения. – М., 1998. – С. 5–6.
17. *Герасимов, И.П.* Элементарные почвенные процессы как основа для генетической диагностики почв / И.П. Герасимов // Почвоведение. – 1973. – № 5. – С. 102–119.
18. *Ковда, В.А.* Роль и функции почвенного покрова в биосфере Земли / В.А. Ковда // Проблемы почвоведения. – М., 1990. – С. 3–9.
19. *Козловский, Ф.И.* Агрогенная эволюция почв степей и ее экологическая интерпретация / Ф.И. Козловский // Известия АН СССР. Серия география – 1987. – № 1. – С. 14–32.

20. Номенклатурный список почв Беларуси (для целей крупномасштабного картографирования) / Н.И. Смеян [и др.] / Ин-т почвоведения и агрохимии, Проектный институт «Белгипрозем». – Минск, 2003. – 43 с.

SOIL DEGRADATION OF AGRICULTURAL LANDS IN BELARUS: THE TYPES AND QUANTITATIVE ASSESSMENT

**A.F. Chernysh, A.M. Ustinova, V.B. Tsyrybko,
A.N. Chervan, I.I. Kas'yanenko**

Summary

The approaches to the definition of soil degradation were analyzed in the article. It was found, that there are five types of degradation of cultivated soils in Belarus, in each of which, there are from four up to six kinds. The authors developed qualitative and quantitative assessment of soil degradation, reflecting the loss levels of their natural and economic values.

Поступила 5.12.16

УДК 631.47

ТИПЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛОРУССКОЙ ГРЯДЫ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТИВНО- ЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

А.Ф. Черныш¹, Ю.П. Качков², Е.Е. Давыдик², А.М. Устинова¹

*¹Институт почвоведения и агрохимии,
г. Минск, Беларусь*

*²Белорусский государственный университет,
г. Минск, Беларусь*

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «система земледелия», имеющее множество определений и давнюю историю его употребления и применения, в последнее время получило новое, конструктивное и приоритетное определение, а именно как адаптивно-ландшафтная система земледелия, система использования земли определенной агроэкологической группы, ориентированная на производство продукции экономически и экологически обусловленного количества и качества в соответствии с общественными (рыночными) потребностями, природными и производственными ресурсами, обеспечивающая устойчивость агроландшафта и воспроизводство почвенного плодородия [1]. Адаптивно-ландшафтная система земледелия должна прийти на смену безудержному техногенному давлению на природные ресурсы, в том числе и почвенные, в виде интенсивных химизации, мелиорации и механизации, что приводило к необратимой деградации почв, снижению их плодородия и уменьшению сбора валовой продукции растениеводства. В конечном итоге, по мнению