



Факторы экологического состояния земных ресурсов

При анализе качества земельных ресурсов Республики Беларусь чаще всего оценивается экологическое состояние земель городов, промышленных центров, придорожных территорий и т.д. Однако большого внимания заслуживает также состояние земель сельскохозяйственного назначения, так как сельскохозяйственные организации — основные землепользователи в Беларуси. Экологическое состояние целесообразно рассматривать с точки зрения нанесения ущерба первоначальным природным свойствам почв сельскохозяйственного назначения.

Определение основных факторов негативного воздействия на экологическое состояние земельных ресурсов, изучение степени их воздействия на сельскохозяйственные земли Республики Беларусь весьма актуальны в настоящее время. Данные исследования являются одним из этапов формирования экономического механизма экологизации землепользования. В его рамках изучается степень негативного воздействия на сельскохозяйственные земли, рассчитывается ущерб, причиненный земельным ресурсам, и разрабатывается организационно-экономическая модель экологизации землепользования.

Источники причинения ущерба природным свойствам земель весьма разнообразны. Исследователи, как правило, останавливаются на одном из них, не рассматривая их в комплексе, не выделяя основные, наносящие наибольший ущерб. Однако по степени загрязнения и по масштабу распространения на территории Республики Беларусь можно выделить основные факторы негативного воздействия на экологическое состояние земельных ресурсов, к ним относятся: 1) загрязнение тяжелыми металлами; 2) ветровая и водная эрозия; 3) потеря почвенного плодородия (гумуса) в результате несоблюдения нормативной технологии землепользования; 4) загрязнение пестицидами и гербицидами (включая и стойкие органические загрязнители (СОЗ)).

Первая группа факторов довольно обширна. При этом источники поступления данного вида загрязнителей различны. По данным ФАО, ВОЗ, ЮНЕП в настоящее время тяжелые металлы занимают одно из первых мест по степени опасности, опережая пестициды, диоксид углерода, соединения серы, отходы АЭС и твердые отходы.

Всего насчитывается свыше 40 тяжелых металлов, загрязняющих земельные ресурсы. Однако с учетом объемов их поступления в природную среду, токсичности и способности к накоплению в живых организмах, серьезного внимания заслуживают 14 элементов (Co, Ni, Cu, Zn, Sn, As, Se, Pb, Cd, Hg, Te, Sb, Bi, Mn). Попадая в биогеохимический круговорот, они вызывают деградацию и разрушение природных экосистем, наносят ущерб сельскохозяйственным угодьям, в отдельных случаях снижают урожай и, что самое главное, его качество. Через контактирующие системы по трофическим цепям они неблагоприятно воздействуют на человека и животных [1].

В настоящее время среди тяжелых металлов преобладают Pb, Cd, Zn, Hg, As и Си, их накопление в окружающей среде идет очень высокими темпами. Некоторые из них (свиней, кадмий, ртуть) относятся к так называемым супертоксикантам, представляющим наибольшую опасность для человека [2].

Тяжелые металлы сравнительно быстро накапливаются в почве и крайне медленно из нее выводятся при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Период полувыведения кадмия в условиях лизиметров составляет 13-110 лет, цинка - 70-510, меди - 310- 1 500, свинца - 740-5 900.

Наблюдение за сельскохозяйственными угодьями, загрязненными тяжелыми металлами, ведется по всей республике только по некоторым элементам. Оно проводится в рамках агрохимического обследования почв сельскохозяйственных земель в Беларуси регулярно 1 раз в 5 лет. Наряду с макроэлементами, почвы обследуются на содержание подвижных форм микроэлементов - бор, сера, цинк и медь, два последних

относятся к тяжелым металлам. Анализ содержания меди и цинка в масштабе всей страны и с учетом временной динамики приведен в табл. 1, 2 [3].

Таблица 1. Распределение пахотных почв Беларуси по содержанию меди

Таблица 1. Распределение пахотных почв Беларуси по содержанию меди

Область	Площадь, га	По группам содержания Cu, %					Сопоставление по периодам	
		1	2	3	4	2001–2004 гг.	1997–2000 гг.	
		<1,5	1,51–3,00	3,01–5,00	>5,00	Средневзвешенное значение		
Брестская	751 765	38,8	44,4	10,6	6,2	2,22	2,24	
Витебская	731 298	21,9	64,8	12,0	1,3	2,21	2,13	
Гомельская	693 996	47,6	44,9	5,7	1,8	1,77	1,99	
Гродненская	801 319	57,0	39,3	2,8	0,9	1,63	1,63	
Минская	272 357	57,4	37,4	4,1	1,1	1,64	1,56	
Могилевская	740 251	39,3	56,8	3,4	0,5	1,75	1,75	
В целом по Беларуси	3 990 986	42,2	49,0	6,7	2,1	1,89	1,90	

Градации почв по содержанию подвижных форм микроэлементов позволяют оценить обеспеченность ими сельскохозяйственных культур, а также выявить почвы с их избыточным содержанием (табл. 3)

Таблица 2. Распределение пахотных почв Беларуси по содержанию цинка

Область	Площадь, га	По группам содержания Zn, %				Сопоставление по периодам	
		1	2	3	4	2001–2004 гг.	1997–2000 гг.
		3,00	3,01–5,00	5,01–10,0	10,0	Средневзвешенное значение	
Брестская	603 677	43,2	42,3	13,2	1,3	3,69	3,97
Витебская	731 298	74,9	21,6	3,3	0,2	2,66	2,99
Гомельская	693 965	69,1	23,7	6,4	0,8	2,86	3,23
Гродненская	801 319	70,8	23,4	5,3	0,5	2,80	3,06
Минская	296 252	61,4	29,3	8,2	1,1	3,16	3,26
Могилевская	740 189	37,1	33,6	21,4	7,9	4,75	5,80
В целом по Беларуси	3 866 700	59,7	28,5	9,7	2,1	3,32	3,75

Таблица 3. Градации почв Беларуси по содержанию подвижных форм (1М НС1) микроэлементов, мг/кг сухой почвы [1]

Результаты обследований почв шести областей республики показали, что 50,1 % почв пахотных угодий и 40,0 % улучшенных сенокосов и пастбищ относятся к землям, слабо загрязненным цинком (содержание Zn в минеральных почвах не превышает 3,0 мг/кг), но при этом имеются участки, которые можно характеризовать как экологически небезопасные. Содержание цинка в почвах этих агроэкосистем составляет более 10 мг/кг в минеральных и 30 мг/кг в торфяно-болотных почвах. Площадь таких почв составляет 485 тыс. га, или около 12,2 % обследованных сельскохозяйственных угодий. При этом 5,1 % таких земель приходится на пашню и 7,1 % — на кормовые угодья (табл. 4).

Почвы с избыточным содержанием подвижного Zn распределены по регионам республики неравномерно. Минимальное количество таких почв находится в Витебской области и составляет около 14,7 тыс. га, или 1,5 %, максимальное — в Могилевской и составляет

более чем 467 тыс. га, или 47,1 % от всей обследованной площади.

Таблица 3. Градации почв Беларуси по содержанию подвижных форм (1М НС1) микроэлементов, мг/кг сухой почвы [1]

Элемент	Группы почв по обеспечению Zn и Cu			
	I — низкая	II — средняя	III — высокая	IV — избыточная (слабая степень загрязнения)
Цинк	< 3,0 *	3,1 – 5,0	5,1 – 10,0	< 10,0
	< 10,0	10,1 – 15,0	15,1 – 30,0	< 30,0
Медь	< 1,5 *	1,6 – 3,0	3,1 – 5,0	< 5,0
	< 5,0	5,1 – 9,0	9,1 – 12,0	< 12,0

* В числителе — минеральные почвы, в знаменателе — торфяно-болотные почвы.

Таблица 4. Территориальное распределение почв сельскохозяйственного использования с избыточным содержанием подвижных форм Zn и Cu [1]

Аналогичная закономерность характерна для меди. В торфяно-болотных пахотных почвах ее средневзвешенное содержание дотечет 7,41 мг/кг и 6,38 мг/кг — на кормовых угодьях. При этом на минеральных почвах предел колебаний элемента изменяется от 1,92 до 3,49 мг/кг, на торфяно-болотных — 4,27–7,72 мг/кг.

В республике более 648 тыс. га или около 11 % всех обследованных сельскохозяйственных угодий имеют избыточное содержание меди. Загрязненных площадей больше всего в Брестской и Гродненской областях — около 64 и

Таблица 4. Территориальное распределение почв сельскохозяйственного использования с избыточным содержанием подвижных форм Zn и Cu [1]

Область	Средне- взвешен- ное содер- жание Zn, мг/кг	Почвы с избыточ- ным со- держанием Zn, %	Средне- взвешен- ное содер- жание Zn, мг/кг	Почвы с избыточ- ным содер- жением Zn, %	Средне- взвешен- ное содер- жание Cu, мг/кг	Почвы с избыточ- ным содер- жением Cu, %	Средне- взвешен- ное содер- жание Cu, мг/кг	Почвы с избыточ- ным содер- жением Cu, %
	1	2	1	2	1	2	1	2
Гродненская	3,13	1,1	4,68	5,8	1,74	1,1	2,52	9,6
Брестская	3,91	2,2	4,41	3,5	2,92	9,2	3,09	13,8
Витебская	2,98	0,2	3,35	1,0	2,29	1,3	2,47	4,1
Гомельская	3,64	3,5	4,13	5,7	1,94	2,4	2,05	5,3
Могилевская	6,87	20,7	7,39	26,4	1,83	1,2	2,19	5,5
Минская	3,06	1,1	3,77	2,7	1,57	1,1	1,86	3,7
В целом по Беларуси	3,99	5,1	4,64	7,1	2,11	2,8	2,47	8,1

Примечание: 1 — пашня; 2 — сенокосы и пастбища.

27 тыс. га. Минимальное количество таких почв находится в Витебской области — 21 тыс. га. Около 80 % почв содержат подвижной меди на уровне 5 — 30 мг/кг. В Беларуси более 5 тыс. га почв, медь в которых более 30 мг/кг. При этом почвы с одновременным избытком Zn и Cu составляют около 9 % этих земель.

Агрохимическое обследование почв сельскохозяйственных земель в Беларуси проводится областными проектно-изыскательскими станциями по химизации сельского хозяйства (ОПИСХ) и носит плановый характер [4].

В рамках агрохимического обследования почв есть возможность проанализировать вторую группу факторов, а именно: потери содержания гумуса (почвенного плодородия) в сельскохозяйственных землях Беларуси. Последние три десятилетия на пахотных почвах поддерживался положительный баланс гумуса

за счет большого выхода навоза на торфяной подстилке и расширения доли многолетних трав до 24 % от общей площади посева. В результате средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах республики было повышено с 1,77 до 2,28 % (см. рисунок) [3].

На протяжении 30 лет потребовались значительные затраты труда и финансовых средств, чтобы повысить содержание гумуса в почве в среднем на 0,5 %, или на 18 т/га. Однако за 2001 — 2004 гг. средневзвешенное содержание гумуса снизилось на 0,03 %, до 2,25 %. Уменьшение запасов гумуса в пахотных почвах наблюдается в каждом втором районе республики и становится угрозой последующего снижения продуктивности сельскохозяйственных земель. Наиболее значительно снизилось средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах Брестской (на 0,13 %) и Гомельской областей (на 0,07 %). Потеря органических веществ в почвах Полесья — тревожный сигнал несбалансированной интенсификации земледелия, которая может привести к деградации плодородия почв на фоне глобальных процессов изменения климата.

Почвы сенокосов и пастбищ характеризуются сравнительно более высоким содержанием гумуса. Средневзвешенное его содержание в почвах улучшенных сенокосов и пастбищ различается от 2,38 % в Могилевской до 2,92 % в Брестской области (табл. 5, 6) [3]. Процессы дегумификации луговых почв связаны с вырождением злаково-разнотравных травостоев и недостаточным применением минеральных удобрений. Систематическое обновление дернины (перезалужение) сенокосов и пастбищ в комплексе со сбалансированным минеральным удобрением позволит поддерживать бездефицитный баланс гумуса и постепенно повышать плодородие луговых почв.

Таблица 5. Распределение пахотных почв Беларуси по содержанию гумуса

Область	Площадь, га	По группам содержания гумуса, %						Сокращение по периодам			
		I	II	III	IV	V	VI	2001–2004 гг.		1997–2000 гг.	
		<1,00	1,01–1,50	1,51–2,00	2,01–2,50	2,51–3,00	>3,00	Средневзвешенное значение	Слабооблепеченные почвы 1+2 группы	Средневзвешенное значение	Слабооблепеченные почвы 1+2 группы
Брестская	678 534	0,5	8,7	22,6	23,9	14,3	30,0	2,40	9,2	2,53	4,8
Витебская	725 378	0,2	3,4	23,0	29,2	20,4	23,8	2,43	3,6	2,33	6,1
Гомельская	638 865	0,3	6,5	28,8	28,7	16,2	19,4	2,30	6,9	2,57	6,1
Гродненская	790 299	1,6	19,9	38,5	24,1	9,8	5,1	1,96	21,5	2,00	19,6
Минская	1 004 221	—	3,9	21,3	33,1	25,6	16,1	2,40	3,9	2,41	4,2
Могилевская	738 898	0,6	12,2	40,7	30,2	11,3	5,0	2,03	12,8	2,04	14,6
В целом по Беларуси	4 583 196	0,5	9,0	29,2	28,5	16,7	16,1	2,25	9,5	2,28	9,2

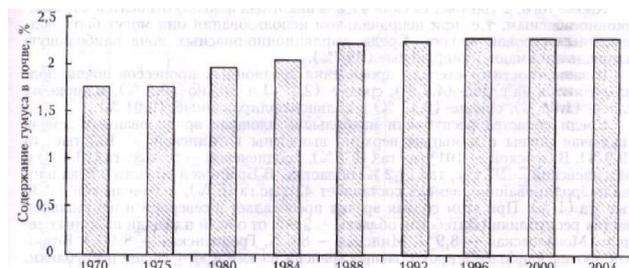
Таблица 6. Распределение почв улучшенных сенокосов и пастбищ по содержанию гумуса

Область	Площадь, га	По группам содержания гумуса, %						Сокращение по периодам			
		I	II	III	IV	V	VI	2001–2004 гг.		1997–2000 гг.	
		<1,00	1,01–1,50	1,51–2,00	2,01–2,50	2,51–3,00	>3,00	Средневзвешенное значение	Слабооблепеченные почвы 1+2 группы	Средневзвешенное значение	Слабооблепеченные почвы 1+2 группы
Брестская	329 114	0,2	1,9	6,0	10,3	12,1	69,5	2,92	2,1	2,96	1,3
Витебская	449 414	0,3	3,3	17,5	28,3	23,5	27,3	2,51	3,6	2,50	4,2
Гомельская	232 196	0,2	2,5	11,8	14,6	15,9	57	2,73	2,7	2,76	2,7
Гродненская	212 768	0,2	4,5	13,4	13,7	19,7	37,5	2,74	4,7	2,76	4,9
Минская	253 504	—	1,8	19,5	19,2	19,2	49,3	2,75	1,8	2,76	2,2
Могилевская	196 872	1,1	7,8	24,2	25,0	14,8	27,1	2,38	8,9	2,57	6,4
В целом по Беларуси	1 673 868	0,3	3,4	13,7	19,2	16,6	46,8	2,67	3,7	2,74	3,4

Развитие процессов деградации земель, обусловленных уничтожением лесной и луговой растительности, эрозией, техногенным загрязнением, несоблюдением технологических процессов при возделывании сельскохозяйственных культур, истощением пахотных почв является опасным проявлением угрозы глобального экологического кризиса.

По данным ООН, около 40 % пахотных почв мира в разной степени деградировано и ежегодно площадь таких земель увеличивается на 15 млн. га [5]. Усиление процессов глобальной деградации земель также связывают с изменениями климата и расширением территорий, подверженных засухам земель. Большинство деградированных земель принадлежит развивающимся странам. В результате деградации плодородия почв за последние 50 лет в мире потеряно 13 % продукции на пашне и 4 % на луговых угодьях [5].

Рассматривая третью группу факторов негативного воздействия на сельскохозяйственные земли, можно сделать вывод о том, что в Беларуси эродированные почвы принадлежат преимущественно к



Динамика содержания гумуса в пахотных почвах Беларуси за 1970–2004 гг.

пахотным землям — 479 тыс. га (9,4 % от общей площади). Из всех эродированных почв на долю водной эрозии приходится 7,1%, ветровой (дефляции) — 1,3 %. Намытые почвы занимают 52 тыс. га (1,0 %).

Кроме того, 2 108 тыс. га (или 41,2 % пахотных земель) относятся к дефляционно-опасным, т.е. при неправильном использовании они могут быть подвержены ветровой эрозии. Среди дефляционно-опасных почв наибольшую площадь занимают минеральные (35,7%).

В зависимости от степени проявления эрозийных процессов почвы подразделяются на слабо- (4,7 %), средне- (2,1 %) и сильно- (0,3 %), а также на слабо- (1,08 %), средне- (0,17 %) и сильнодефлированные (0,01 %).

Среди областей республики наибольшие площади эродированных земель (включая почвы с намытым верхом) выявлены в Минской — 108 тыс. га (9,9 %), Витебской - 101 тыс. га (10,7 %), Гродненской - 99 тыс. га (13,4 %) и Могилевской — 97 тыс. га (11,2 %) областях. В Брестской области общая площадь эродированных земель составляет 42 тыс.га (6 %), в Гомельской — 30 тыс. га (4 %). При этом водная эрозия преобладает в северной и центральной частях республики (Витебская область — 9,9 % от общей площади пахотных земель, Могилевская - 8,9 %, Минская — 8,6 %, Гродненская — 8,1 %). Ветровая эрозия наиболее широко распространена на юге и юго-западе республики, где преобладают легкие по гранулометрическому составу и осушенные торфяно-болотные почвы (Гомельская — 2,6 %, Брестская — 1,4 %). Значительные площади ветровой эрозии имеются также в Гродненской области — 2,7 % [6].

Среди районов республики наибольшие площади почв, подверженных водной эрозии, выявлены в Мстиславском - 60,6 %, Горецком — 38,4 %, Корсличском — 35,5 %, Новогрудском - 29,0 %, Гродненском - 23,2 %, Барановичском — 21,9 % и Минском районах — 18,9 %, где преобладают лессовые и лессовидные почвообразующие породы. В целом по республике в 9 районах площадь эродированных почв занимает более 20 % пашни, в 10 районах она составляет 15—20 %.

Эрозия почв представляет большую опасность для сельского хозяйства. В результате эрозии смывается или выдувается пахотный горизонт, теряется большое количество питательных веществ, в результате чего снижается урожайность сельскохозяйственных культур. Снижение урожайности различных культур на эродированных почвах составляет от 5 —20 % на слабосмытых до 30 — 60 % на сильносмытых почвах. В Республике Беларусь 7,2 % сельскохозяйственных угодий — эродированные, а 44,6 % — дефляционно-опасные.

К четвертой группе факторов негативного воздействия на сельскохозяйственные земли относятся загрязнение пестицидами и гербицидами. В силу проблем экономического характера в 90-е годы внесение пестицидов и гербицидов сельскохозяйственными организациями, даже в мере, достаточной

технологическому процессу возделывания культур, было незначительным. Поэтому загрязнение пестицидами и гербицидами рассматривается нами как загрязнение земель от хранения запрещенных к использованию препаратов, в том числе относящихся к стойким органическим загрязнителям.

Стойкие органические загрязнители химически прочные органические соединения, содержащие в молекуле атомы хлора. Стойкие органические загрязнители являются первичными и побочными продуктами промышленного производства и имеют следующие общие характеристики: высокая токсичность, склонность к накоплению в объектах окружающей среды, организме человека и животных, способность перемещаться на большие расстояния потоками воздуха и воды, а также путем миграции живых организмов [7].

В связи с этим международным сообществом проблема стойких органических загрязнителей определена как глобальная экологическая угроза, требующая принятия немедленных мер по ее ликвидации. 17 мая 2004 г, вступила в действие Стокгольмская конвенция, принятая в г. Стокгольме 22 мая 2001 г., главной целью которой была охрана окружающей среды и здоровья человека от воздействия стойких органических загрязнителей, к которой официально присоединилась Республика Беларусь.

Одно из требований Стокгольмской конференции — инвентаризация в Беларуси пестицидов, относящихся к стойким органическим загрязнителям. Определены объекты инвентаризации - альдрин, хлордан, дильдрин, эндрин, гептахлор, гексахлорбензол, мирекс, токсафен, ДДТ [7]. Информация относительно мест захоронений, времени и объема хранящихся пестицидов, а также результаты аналитических исследований почвы, подземных и поверхностных вод а местах захоронений представлены в табл. 7.

В местах захоронения пестицидов, относящихся к стойким органическим загрязнителям, проведен анализ почв на содержание ДДТ (и изомеров), ГХЦГ (и изомера»), ГХБ, альдрина, дильдрина. Результаты представлены в табл. 8 [7].

Таблица 7. Места захоронения СОЗ в Республике Беларусь [7]

Место захоронения (область, район)	Год захоронения	Общий объем захоронения, т	Наличие пестицидов, относящихся к СОЗ	Результаты аналитических исследований		
				почва/растительность	поверхность воды	подземные воды
Брестская область						
Брестский район, д. Гершоны	1978-1988	122	-20 т	Обнаружены на уровне 1 мкг/кг	—	Обнаружены на уровне 0,1–0,01 мкг/дм ³
Витебская область						
Поставский район	1971	100	—	Обнаружены на уровне 1–10 мкг/дм ³ методом обнаружения	Ниже предела обнаружения метода	Ниже предела обнаружения метода
Городокский район	1973	411	—	Обнаружены на уровне 1–10 мкг/дм ³ методом обнаружения	Ниже предела обнаружения метода	Ниже предела обнаружения метода
Верхнедвинский район	1982	455	>20 т	—	Обнаружены на уровне 0,01 мкг/дм ³ методом обнаружения	Ниже предела обнаружения метода
Гомельская область						
Петриковский район	1974-1986-1988	1 400	>150 т	—	Ниже предела обнаружения метода	Ниже предела обнаружения метода
Гродненская область						
Слонимский район	1974	892	>400 т	Обнаружены на уровне более 10 мкг/дм ³	—	Обнаружены на уровне 1–10 мкг/дм ³
Могилевская область						
Мстиславский район (Дрибинское)	1974-1983-1988	530	>90 т	Обнаружены на уровне 0,01–0,1 мкг/кг	Обнаружены на уровне 0,01 мкг/дм ³	Обнаружены на уровне 0,01–0,1 мкг/дм ³

Таблица 8. Результаты анализа почв на содержание ДДТ (и изомеров), ГХЦГ (и изомеров), ГХБ, альдрина, дильдрна в разрезе областей

При проведении количественной и качественной оценки территорий с наибольшим уровнем загрязнения почв анализировались результаты, полученные с 2000 по 2004 гг. лабораториями Министерства природных ресурсов и окружающей среды.

Итак, определены основные факторы негативного воздействия на экологическое состояние земельных ресурсов. 1) загрязнение тяжелыми металлами; 2) ветровая и водная эрозия; 3) потеря почвенного плодородия (гумуса) в результате несоблюдения нормативной технологии землепользования; 4) загрязнение пестицидами и гербицидами (включая и стойкие органические загрязнители - СОЗ). Что касается степени воздействия основных факторов на экологическое состояние сельскохозяйственных земель, то здесь можно сделать несколько выводов, которые непосредственно связаны с каждым из факторов:

1. Результаты обследований почв шести областей Беларуси показали, что 50,1 % почв пахотных угодий и 40,0 % улучшенных сенокосов и пастбищ, относятся к землям, слабо загрязненным цинком. Содержание Zn в почвах этих агроэкосистем составляет более 10 мг/кг в минеральных и 30 мг/кг в торфяно-болотных почвах. Площадь таких почв составляет 485 тыс. га или около 12,2 % обследованных сельскохозяйственных угодий (5,1 % — пашня и 7,1% — кормовые угодья).

Минимальное количество почв с избыточным содержанием подвижного Zn находится в Витебской области и составляет около 1,5%, максимальное — в Могилевской и составляет 47,1 % от всей площади.

Таблица 8. Результаты анализа почв на содержание ДДТ (и изомеров), ГХЦГ (и изомеров), ГХБ, альдрин, дильдрин в разрезе областей

Область	Пестицид	Кол-во исследований за годы:					Уровни загрязнения
		2000	2001	2002	2003	2004	
Брестская	ДДТ	5/0	23/0	38/0	45/0	42/0	153/0
	ГХЦГ	10/0	10/0	29/0	49/0	47/0	145/0
Витебская	ДДТ	31/0	21/13	60/0	27/0	24/06	163/19
	Гептахлор	31/0	12/0	57/0	27/20	23/05	150/25
	Альдрин	31/0	23/3	57/20	27/0	24/0	160/23
Гомельская	—	—	—	—	—	—	
Гродненская	—	49/0	56/0	45/0	64/0	57/0	271/0
Минская	ДДТ	2/0	10/0	4/0	11/0	3/0	30/0
—	Альдрин	—	2/0	4/0	2/0	—	8/0
—	Гептахлор	—	2/0	4/0	6/0	—	12/0
Могилевская	ДДТ	4/0	—	—	—	—	4/0

Примечание: В числителе — общее количество исследований; в знаменателе — число исследований, в которых обнаружено остаточное количество пестицидов.

Средневзвешенное содержание в почвах пахотных угодий меди — 2,11 мг/кг, улучшенных сенокосов и пастбищ — 2,47 мг/кг. В целом по республике более 648 тыс. га или около 11 % всех обследованных сельскохозяйственных угодий имеют избыточное содержание меди. Загрязненных площадей больше всего в Брестской (64 тыс. га) и Гродненской областях (27 тыс. га). При этом почвы с одновременным избытком Zn и Си составляют около 9 % этих земель.

2. За 2001—2004 гг. средневзвешенное содержание гумуса снизилось на 0,03 %, до уровня 2,25 %, Уменьшение запасов гумуса в пахотных почвах наблюдается в каждом втором районе Беларуси. Наиболее значительно снизилось средневзвешенное содержание гумуса в пахотных почвах Брестской (на 0,13 %) и Гомельской областей (на 6,07 %).

3. В Беларуси эродированные почвы преимущественно являются пахотными землями. Их площадь составляет 479 тыс. га, или 9,4 % от общей площади. В том числе на долю водной приходится 7,1 % пахотных угодий, ветровой (дефляции) — 1,3 %. Намытые почвы занимают 52 тыс. га (1,0 %).

Кроме того, 41,2 % пахотных земель относятся к дефляционно опасным. Среди областей республики наибольшие площади эродированных земель (включая почвы с намытым верхом) выявлены в Минской — 9,9 %, Витебской — 10,7 %, Гродненской - 13,4 % и Могилевской — 11,2 % областях. При этом водная эрозия преобладает в северной и центральной частях республики, а ветровая эрозия наиболее широко распространена на юге и юго-западе.

4. В результате данных исследований по загрязнению пестицидами заметное содержание загрязнений в пробах почвы обнаружено только для линдана и ДДТ, найденных в 21 из 163 проб. Наиболее высокий процент обнаружений пестицидов, относящихся

к СО₂, в почве (до 75 %) отмечается в Витебской области в местах их захоронений и складирования.

Проведенный анализ степени воздействия негативных факторов на экологическое состояние сельскохозяйственных угодий позволит в последующем установить нанесенный ущерб почвам, объем финансовых затрат на его устранение, сформировать эффективную организационно-экономическую модель экологизации платности землепользования.

Литература

1. Головатый, СЕ. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. - Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2002.

2. Трахтенберг, И.М. Тяжелые металлы во внешней среде / И.М. Трахтенберг, В.С.Колесников, В.П. Луковенко; под ред. И.М. Трахтенберг. - Минск: Наука и техника, 1994.

3. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных земель Республики Беларусь (2001 - 2004) | НАН Беларуси. Ин-т почвоведения и агрохимии; редкол.: И.М. Богдевич [и др.]. - Минск, 2006.

4. Методические рекомендации по обследованию и картографированию почвенного покрова по уровням загрязненности промышленными выбросами / Ин-т почв. им. В.В.Докучаева; сост. И.Г. Валежин. - М., 1987.

5. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси: метод, указания / И.М. Богдевич [и др.]; под ред. И.М. Бигдевича. -- Минск: Хата, 2001.

6. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь/ Г.И. Кузнецов [и др.; Комитет по земельным ресурсам, геодезии и картографии при Совете Министров Респ. Беларусь; под ред. Г.И. Кузнецова. — Минск: Оргстрой, 2001.

7. Национальный план выполнения обязательств, принятых Республикой Беларусью Стокгольмской конференции о стойких органических загрязнителях, на 2007 -2010 годы и на период до 2028 года / М-во природных ресурсов и охраны окружающей среды Респ. Беларусь, Глобальный эколог, фонд, Всемирный банк; редкол.: С.С. Детин, — Минск: Белсэнс, 2006.

П.П. АНДРУСЕВИЧ