

УДК 504.53: 631.4

С. В. Пашков

А. С. Шаяхметова

Постцелинная дегумификация пахотных почв Северо-Казахстанской области

Северо-Казахстанский государственный университет
им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Республика Казахстан
e-mail: sergp2001@mail.ru

Аннотация. В результате агрессивного континуального земледелия почвы староосвоенных (южнолесостепных) и целинных (степных) районов Северо-Казахстанской области, вследствие монозернового инварианта, оказались дегумифицированными, что предопределило эколого-экономическую неустойчивость земледелия. На основе и в связи с данными геомониторинга пахотных почв области сделаны выводы, свидетельствующие о дигрессивной динамике плодородия. Данный тренд явился результатом потери гумуса, как с урожаем, так и вследствие эрозионных процессов, активно протекавших до введения контурно-мелиоративного земледелия.

Ключевые слова: дегумификация, лугово-черноземные почвы, мониторинг, пахотные почвы, плодородие, Северо-Казахстанская область, чернозем

Введение

За постсоветский период площадь пашни в Казахстане сократилась более чем на 9 млн га и в настоящее время составляет 25,3 млн га [1]. Причины выбытия земель носят полигенетический характер, однако детерминирующими факторами, по мнению Министерства сельского хозяйства, являются отсутствие средств мелких землевладельцев на использование органических и минеральных удобрений, несоблюдение севооборота и низкий уровень агротехники. Единственным районом сохранения (на уровне 1991 г.) площадей пахотных земель является Северо-Казахстанская область (далее — область), занимающая площадь ~100 тыс. км², которая характеризуется самыми плодородными черноземными почвами в стране в сочетании с относительно благоприятными агроклиматическими ресурсами и вегетационным периодом для возделывания яровых культур. Вышеуказанные абсолютные преимущества вывели область в ведущий агрохозяйственный регион страны, стабильно дающий 25–30% зерна.

Вместе с тем, главными лимитирующими факторами земледелия, на всем протяжении истории, выступают исключительная комплексность почвенного покрова (по разным оценкам, до 50–70% солонцов на юге области) и маломощность гумусированного горизонта, обусловленная морозными зимами. В силу этого, земледельческая освоенность территории области (доля от площади сельскохозяйственных угодий) в разрезе административных районов колеблется от 29% в Уалихановском до 75% в р-не Г. Мусрепова, при среднеобластном показателе—59%.

В связи с усиливающимся значением агросектора в формировании ВРП (> 50%) и растениеводства, в частности, возрастает роль мониторинга почвенного плодородия — детерминанты экологической устойчивости земледелия.

Материалы и методы

Почвенные наблюдения за содержанием гумуса и основных биогенов в пахотном горизонте и слое «0–30 см» в области централизованно осуществляются РГП «Научно-производственный центр земельного кадастра» (далее — РГП «НПЦзем») на стационарных и полустационарных экологических площадках (СЭП и ПСЭП), заложенных на типичных в природном отношении участках в 1994–2019 гг. Важно отметить, что, из созданных за это время 69 площадок, первые 11 были заложены в 1994–1998 гг. на землях, оставшихся в обороте (в 1992–1998 гг. более 1,1 млн га пашни было переведено в залежи и вновь распахивались до 2008 г.), что делает особо ценной информацию мониторинга за столь длительный период, позволяя провести полновесный анализ дегумификации пахотных почв области.

В качестве исходных материалов выступили результаты крупномасштабных почвенных и агрохимических обследований земель колхозов и совхозов области экспедиций Львовского и Одесского государственных университетов[2], карты землеустройства административных районов с полями севооборотов, видами культур и агротехническими мероприятиями, паспорта СЭП и ПСЭП, результаты почвенных обследований (геомониторинга) за 1994–2019 гг., архивные данные по пахотнопригодности распахиваемых целинных почв[3], сведения Управления сельского хозяйства акимата Северо-Казахстанской области по структуре посевных площадей [4] и внесению минеральных удобрений [5].

Результаты и обсуждение

«Пульсация» продуктивного ядра агроландшафта (расширение/сужение площади пахотных земель) в последние годы характерна лишь для Уалихановского района, где из-за экономической нерентабельности земледелия директивно за последние 4 года выведено до 25% малопродуктивной пашни, во всех остальных районах области наблюдается устойчивая картина сельскохозяйственного землепользования.

Взятый страной и областью курс на диверсификацию растениеводства обусловил отказ от монозернового инварианта. На всем протяжении истории области земледелие региона носило исключительно экстенсивный монозерновой характер: так, с середины XVIII в. до 1917 г., в станичных хозяйствах на пшеницу и овес приходилось свыше 90% посевов, а всего зерновые занимали 97% площадей [6]. Не изменилась ситуация по итогам столыпинской реформы и освоения целины: при строительстве зерновых совхозов, $\geq 80\%$ земель отводилось исключительно под яровую пшеницу, что предопределило тренд на выпханность и развитие деградационных процессов (дефляция и водная эрозия), обусловивших общую дегумификацию земель, особенно, степной зоны: содержание гумуса на землях, подверженных дефляции, снизилось на 25–40%, биогенов — 12–36% [7;8].

С 2015 г. в области запущен масштабный переход на высокорентабельные масличные культуры: планируется долю земель под зерновыми культурами сократить до 40% к 2025 г., лен и рапс уже занимают свыше 1 млн га пашни (рис. 1).

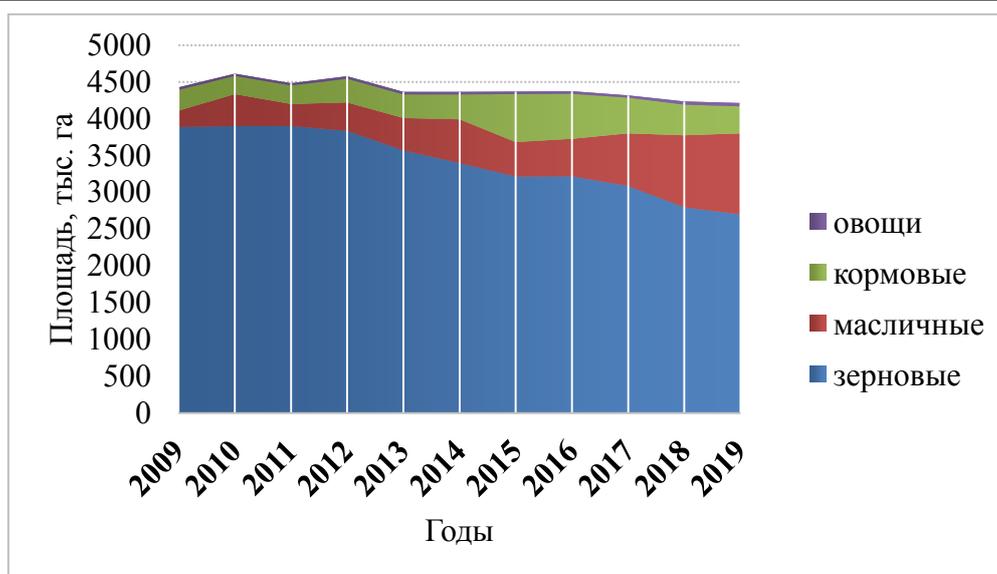


Рис.1. Динамика структуры посевных площадей Северо-Казахстанской области в 2009–2019 гг.

Составлено по:[4]

Подобный апгрейд структуры посевных площадей, помимо интенсификации отрасли и экспоненциального роста экономического плодородия пашни, таиточевидную угрозу истощения пахотных земель и экологической устойчивости землепользования области уже в ближнесрочной перспективе. В кризисный период (1992–1998 гг.), начиная с 1994 г. минеральные удобрения в пахотные почвы области практически не вносились. В 2000–2015 гг. среднемноголетний показатель внесения минеральных удобрений на поля области составил 28 кг/га, с почти 20-кратным диапазоном по районам: от 7 в Акжарском, Мамлютском и Уалихановском до 139 кг/га в р-не Г. Мусрепова [9]. Минерализация гумуса за указанный период колебалась в среднем от 0,4 до 1,2 т/га [10]. За последние 6 лет среднегодовой объем удобрений, вносимых в сельхозформированиях области, составил всего 65 кг/га, достигнув постсоветского максимума в 2014 г. — 82 кг/га, но колеблясь в разрезе административных районов: от 20 кг (Уалихановский) до 118 кг на 1 га в Аккайынском районе [5]. Однако и эти весьма скудные, в условиях интенсификации растениеводства, объемы закупаются по государственной программе субсидирования растениеводства, когда 50% стоимости дотировалось из специальных фондов. С 2020 г. долю участия государства в стоимости удобрений принято увеличить до 70%.

Приведенные данные красноречиво свидетельствуют об *усиливающейся поляризации агрикультурного пространства* области по степени дегумификации пахотных почв, когда в пашню и без того выпаханых черноземов (обыкновенные и южные) южных районов вносится несоизмеримо меньше минеральных удобрений по сравнению с самыми плодородными лугово-черноземными почвами лесостепных ландшафтов.

В сравнении с пока еще традиционной культурой, яровой пшеницей, для новой культуры — рапса — характерен значительно больший вынос с урожаем гумуса и основных биогенов (в 1,6–2,36 раз) (табл. 1).

Таблица 1.

**Вынос биогенных элементов с урожаем основных
сельскохозяйственных культур области**

Культура	на 1 т основной (с учетом побочной) продукции, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница яровая	35	12	25
Рапс	55	30	60

Составлено по: [11]

Нарушение непреложного закона возврата питательных веществ, сформулированного Ю. Либихом в далеком 1840 г., сейчас уже не приведет к «...падению нации», как предрекал великий химик, но «...поддержание этого плодородия — их (наций — прим. авторов) жизнь, богатство и могущество» — факт неоспоримый, и тут с автором теории минерального питания растений согласится любой обыватель, далекий от аграрной науки.

В советский период, как было отмечено, земледелие носило ярко выраженный экстенсивный характер — распашка новых площадей (введение в оборот только за время целинной кампании более 2,6 млн га земель) разнокачественных почв, низкая культура земледелия, формальный контроль за внесением удобрений. Как итог — падение содержания гумуса в основных зерносеющих районах области за 20–25 постцелинных лет составило от 7,4 до 17,89% (табл. 2).

Таблица 2.

**Падение содержание гумуса пахотного слоя почв Северо-Казахстанской области
в 1964–1993 гг. (усредненные показатели в разрезе некоторых районов)*[12]**

№ п/ п	Районы	Первичное обследование		Повторное обследование		Потери гумуса, %
		годы	гумус, %	годы	гумус, %	
1	Булаевский	1964–74	6,46	1986–91	5,52	14,55
2	Возвышенский	1968–74	5,40	1987–88	5,00	7,40
3	Джамбулский	1965–70	5,20	1989–93	4,53	17,89
4	Мамлютский	1964–79	5,60	1990–93	5,15	8,04
5	Московский	1967–79	5,58	1992–93	5,06	9,32
6	Советский	1966–71	6,22	1991–92	5,62	9,65
7	Соколовский	1964–72	6,09	1991–93	5,14	15,60
8	Тимирязевский	1966–75	5,20	1988–91	4,67	10,20
	В среднем по районам		5,72		5,09	11,58

*Названия районов указаны на момент обследований

Скоррелировать представленные в вышеуказанной таблице величины с зональными особенностями плодородия почв районов (Булаевский, Джамбулский, Мамлютский, Советский и Соколовский районы — лесостепные, Возвышенский и Тимирязевский расположены в зоне богаторазнотравных степей), математически не представляется возможным. Отсутствие зональных причин становится особенно очевидным, если потери запасов гумуса оценивать в

разреze агроформирований: зачастую, показатели соседних хозяйств различались весьма значительно. Так, в Булаевском районе, разброс показателей (потери гумуса) варьировал от 4,7 (к-з «Красная Крепость») до 28,7% (ТОО «Медвежкинское»), в Джамбулском — от 3,6 (с-з им. С. Муканова) до 26,9% в с-зе «Озерный», в Мамлютском — от 12,8 в КП «Искра» до 22,8% в КП «Родина», в Московском — от 1,8 в ГКО «Московское» до 21,8% в с-зе «Корнеевский» [12]. Приведенные данные убедительно доказывают высокую разницу в культуре земледелия и начавшейся тогда (1993 г.), в свете экономических преобразований, дифференциации хозяйств по решению проблемы дегумификации своих пахотных земель — внесению органических и минеральных удобрений.

Исследования Северо-Казахстанской сельскохозяйственной опытной станции в 80-х гг. прошлого века показали: на черноземах обыкновенных лесостепной зоны области в зернопаровом севообороте на 1 га пашни накапливается до 5 т растительных остатков, обеспечивающих, при средней урожайности яровой пшеницы в 15 ц/га (с учетом затрат на побочную продукцию), восстановление лишь 30% гумуса. В более урожайные годы этот показатель падает до 18–20% [13]. Однако в ряде хозяйств в последнее время практикуется весеннее сжигание стерни и соломы (рис. 2), подавляя, таким образом, корневые гнили в почве и проводя пирогенную фитосанитарную дезинфекцию. Вместе с тем, при горении пожнивных остатков происходит не только физическое уничтожение (выгорание) гумуса, не восполняются запасы органики в почве столь ценными биологическими источниками элементами питания, но и испаряется влага в пахотном слое, а главное — гибнет почвенная микрофлора, участвующая в конверсии растительных остатков в гумус.



Рис.2. Пал стерни на пашне южнолесостепных ландшафтов (Кызылжарский район, апрель 2019 г.)

Особенно разрушительны последствия палов в агрохозяйствах лесостепной зоны, когда неконтролируемое пламя зачастую перекидывается с полей на опушки колков, приводя, дополнительно, к сгоранию опада и гибели подлеска и молодых деревьев.

В связи с катастрофическим падением общей численности КРС в области и перекоосу, по сравнению с советским периодом, соотношения поголовья в частной

собственности и крестьянских (фермерских) хозяйствах (в настоящее время свыше 90% поголовья приходится на подворья, тогда как в 1991 г. соотношение было примерно равным), роль органических удобрений в формировании гумуса пахотных почв агрохозяйств области принято считать пренебрежимо малой.

Для полноты картины постсоветского мониторинга плодородия пахотных почв области проведен анализ динамики содержания гумуса по данным 26 репрезентативных площадок, с периодом обследования 11–24 года (табл. 3). Данные первичного обследования реперных (маркерных) участков зафиксировали содержание гумуса на 0,4–0,7% ниже в сравнении с показателями близлежащих залежных полей этих же хозяйств, со схожим типом почв и бонитетом.

Таблица 3.

Дигрессивная динамика содержания гумуса пахотных земель Северо-Казахстанской области (по данным РГП «НПЦзем»)

№ и тип площадки, год заложения. Местоположение: административный район, сельский округ	Тип почвы, механический состав	Год обследования	Содержание гумуса (%) по горизонтам почвы	
			А пахотный	0-30см
1	2	3	4	5
ЛЕСОСТЕПНАЯ ЗОНА				
СЭП № 1; 1994. р-н М. Жумабаева, Октябрьский с/о	Лугово-черноземная среднесиловатая тяжелосуглинистая	1994	5	4,9
		2005	4,64	4,46
		2008	5,51	5,18
		2012	4,68	4,42
		2015	3,8	3,4
		2018	4,4	4
СЭП № 2; 1994. р-н М. Жумабаева, Октябрьский с/о	Лугово-черноземная среднесиловатая тяжелосуглинистая	1994	4,7	4,6
		2005	4,52	4,39
		2008	5,1	4,6
		2012	4,76	4,33
		2015	3,88	3,6
		2018	3,6	3,4
СЭП № 3; 1994. р-н М. Жумабаева Октябрьский с/о	Лугово-черноземная среднесиловатая тяжелосуглинистая	1994	4,6	4,6
		2005	4,64	4,55
		2008	4,9	4,5
		2012	4,78	4,54
		2015	3,88	3,7
		2018	3,7	3,5
СЭП № 4; 1998. Есильский р-н, Покровский с/о	Чернозем обыкновенный среднесиловатый малогумусный тяжелосуглинистый	1998	4,05	3,9
		2005	3,96	3,89
		2008	4,12	4,01
		2012	4,09	3,96
		2015	3,6	3,5
		2018	3,2	3,1
СЭП № 5; 1998. Есильский р-н, Покровский с/о	Чернозем обыкновенный среднесиловатый малогумусный тяжелосуглинистый	1998	4,1	4
		2005	3,96	3,9
		2008	3,8	3,63
		2012	3,9	3,77
		2015	4,6	4,5
		2018	3,7	3,6
ПСЭП № 13; 2005. Мамлютский р-н, Беловский с/о	Чернозем обыкновенный среднесиловатый малогумусный легкосуглинистый	2005	4,5	4,5
		2009	4,4	4,4
		2014	4,44	4,44
ПСЭП № 14; 2006. р-н М.Жумабаева, Фурмановский с/о	Чернозем обыкновенный среднесиловатый малогумусный тяжелосуглинистый	2006	4,9	4,8
		2012	5,16	5,07
		2017	4,1	4

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5
ПСЭП № 15; 2006. Кызылжарский р-н, Роцинский с/о	Лугово-черноземная среднетощая тяжелосуглинистая	2006	5,35	4,44
		2012	4,82	4,42
		2017	4,9	4,5
СЭП № 16; 2006. Кызылжарский р-н, Виноградовский с/о	Лугово-черноземная среднетощая легкоглинистая	2006	6,25	5,65
		2010	5,46	5,1
		2013	5,56	4,95
		2016	5,13	4,59
СТЕПНАЯ ЗОНА				
"СЭП № 6; 1998. р-н Шал акына, Октябрьский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	1998	4,7	4,43
		2005	4,66	4,59
		2008	4,3	4,21
		2012	4,77	4,64
		2015	3,5	3,4
		2018	4,2	4
СЭП № 7; 1998. р-н Шал акына, Октябрьский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	1998	4,83	4,71
		2005	4,82	4,74
		2008	4,94	4,83
		2012	4,67	4,45
		2015	3,76	3,6
		2018	4,2	4,1
СЭП № 8; 1996. Тайыншинский р-н, Чермошнянский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	1996	5	4,68
		2005	4,6	4,22
		2008	4,7	4,41
		2012	4,98	4,62
		2015	3,9	3,6
СЭП № 9; 1996. Айыртауский р-н, Константиновский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	1996	4,96	4,96
		2005	4,68	4,68
		2008	4,82	4,82
		2012	4,27	4,21
		2015	3,7	3,6
		2018	3,8	3,8
"ПСЭП № 10; 1998. р-н Г.Мусрепова, Рузаевский с/о	Чернозем обыкновенный среднетощый малогумусный легкоглинистый	1998	6,04	5,76
		2005	5,46	5,37
		2009	4,56	4,43
		2013	4,7	4,6
		2018	4,5	4,4
		2018	4,5	4,41
ПСЭП № 11; 1998. Акжарский р-н, Талшикский с/о	Чернозем обыкновенный среднетощый малогумусный тяжелосуглинистый	2005	3,48	3,41
		2009	3,3	3,22
		2013	3,3	3,2
		2018	3,3	3,2
		2018	3,3	3,2
ПСЭП № 12; 2005. Кызылжарский р-н, Куйбышевский с/о	Лугово-черноземная среднетощая легкоглинистая	2005	4,94	4,73
		2009	4,72	4,45
		2014	4,46	4,17
		2019	3,9	3,7
ПСЭП № 17; 2005. р-н М. Жумабаева, Бастомарский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный тяжелосуглинистый	2006	4,95	4,87
		2012	4,66	4,43
		2017	4	3,8
ПСЭП № 18; 2006. Тимирязевский р-н, Акжанский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднетощый малогумусный среднеглинистый	2006	4,65	4,37
		2012	4,32	3,99
		2017	4	3,9
ПСЭП № 19; 2006. р-н Г.Мусрепова, Дружбинский с/о	Чернозем южный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	2006	3,2	3,2
		2012	3,2	3,1
		2017	2,8	2,7
ПСЭП № 20; 2006. р-н Г.Мусрепова, Шоптыкольский с/о	Чернозем южный карбонатный среднетощый малогумусный легкоглинистый	2006	3,35	3,14
		2010	3,16	2,94
		2012	3,03	2,83
		2015	2,4	2,2
		2018	3	2,8

Продолжение таблицы 3.

1	2	3	4	5
СЭП № 21; 2006. Тайыншинский р-н, Абайский с/о"	"Чернозем южный маломощный слабогумусированный среднесуглинистый"	2006	2,6	2,5
		2012	2,76	2,6
		2017	2,5	2,2
ПСЭП № 22; 2006. Акжарский р-н, Алкатерекский с/о	Чернозем южный маломощный малогумусный тяжелосуглинистый	2006	4,1	3,8
		2012	3,2	2,7
		2017	3,2	2,78
"СЭП № 23; 2007. р-н М. Жумабаева, Молодогвардейский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднемощный малогумусный легкоглинистый	2007	4,3	4,1
		2010	4,14	3,74
		2013	4,6	4,23
		2016	4	3,7
		2019	4,1	3,9
СЭП № 24; 2007. Есильский р-н, Николаевский с/о	Лугово-черноземная карбонатная среднемощная легкоглинистая	2007	4,08	3,82
		2010	4,2	3,99
		2013	3,96	3,58
		2016	3,32	3,2
		2019	3,9	3,6
ПСЭП № 26; 2007. Айыртауский р-н, Жетыкольский с/о	"Лугово-черноземная глубоко солонцеватая среднемощная легкоглинистая"	2007	5,2	4,47
		2013	4,8	4,2
		2018	4,5	3,9
ПСЭП № 28; 2007. Айыртауский р-н, Украинский с/о	Чернозем обыкновенный карбонатный среднемощный малогумусный легкоглинистый	2007	4,3	3,7
		2013	4,5	4,1
		2018	4,2	3,6

Составлено авторами

Итоги сравнительного анализа результатов мониторинга красноречиво свидетельствуют о дигрессивной динамике содержания гумуса по периодам обследования, с эпизодическими кратковременными точками роста, что объясняется плодосменом, видами возделываемых культур и объемом вносимых на тот период минеральных и органических удобрений.

Так, на СЭП и ПСЭП лесостепи, мониторинг содержания гумуса лугово-черноземных почв и черноземов обыкновенных за десятилетний период с момента начала наблюдений зафиксировал колебания от +0,9% до -17,9%, а за весь 24-летний период — падение от 8,4 до 16,3%. Анализ полученных результатов по годам наблюдений показывает изменение содержания гумуса, возрастая до 8,5% в единичных случаях, так и в сторону уменьшения, показав абсолютное падение в 24% на лугово-черноземных почвах. Содержание гумуса пахотного горизонта черноземов обыкновенных лесостепной зоны лишь в лучшие годы ($\geq 5,5\%$) соответствует литературным данным по выпашанности аналогичных зональных почв Украины с примерно равным возрастом пашни [14].

На и СЭП и ПСЭП степной зоны (подзона черноземов обыкновенных) протекают аналогичные разнонаправленные процессы: изменение содержания гумуса за 5–10-летний период составляет от +8,1% до -28,6%, за период 14–24 года с момента начала обследования — от +12,2% до -26,7%. Наибольшие потери гумуса зафиксированы в Талшинском с/о, на черноземах обыкновенных среднемощных малогумусных тяжелосуглинистых, что явилось следствием бездумной целинной распашки — данные земли, ввиду высокой комплексности и крайней маломощности гумусированного горизонта, экономически нерентабельны для земледелия и постепенно выводятся из оборота.

В степной зоне подзоне черноземов южных за десятилетний период ведения мониторинга земель колебание содержания гумуса варьирует от +19 % до -28,3 %, а за период обследований 10–20 лет динамика изменения гумуса колебалась в отрицательных пределах 3–22%.

Холистический принцип целинного земледелия в степной зоне области и общепринятая прямоугольно-прямолинейная конфигурация полей обусловили фронтальную распашку разнокачественных земель, безособого учета агроэкологических и ландшафтно-географических особенностей. Это привело к вовлечению в оборот комплексных (с солонцами) малогумусных почв III категории пахотнопригодности. Особенно плачевные итоги подобной практики наблюдались в юго-восточных районах области, в пределах южной части сухостепных Акжарского и Уалихановского районов, где среднее содержание гумуса в 2013 г. составило 68% доцелинных показателей, упав, на указанный момент, в абсолютном выражении, до 2,7–2,9% (тип почвы — чернозем южный карбонатный среднемощный слабогумусированный). Переход на контурно-мелиоративное земледелие [15] предопределил неизбежный процесс вывода низкопродуктивных земель юго-востока в категорию залежей и пастбищ, что несколько сгладило общую картину дегумификации пахотных земель области.

Несмотря на староосвоенность (с середины XVIII в.) лесостепных ландшафтов области и континуальное земледелие на преобладающих там почвах, перед началом целинной кампании именно они оставались самыми плодородными в стране и области: лугово-черноземные — до 8% гумуса, черноземы обыкновенные — до 6–7%, черноземы солонцеватые — до 7,31% [2;3]. Стационарные наблюдения в области за динамикой гумуса на черноземах обыкновенных в 1963–1993 гг., проведенные КазНИИ земледелия им. В.Р. Вильямса, свидетельствуют об усредненном снижении гумификации пахотного слоя с 6,5–6,9 до 4,6–4,8% [12]. Наивысший постсоветский показатель содержания гумуса зафиксирован в Кызылжарском районе на лугово-черноземных среднемощных легкоголинистых почвах в 2006 г. — 6,25%.

Таким образом, с учетом представленных выше доцелинных результатов обследования и данных текущего геомониторинга, ***постцелинные потери естественного плодородия (гумуса) черноземов обыкновенных и лугово-черноземных почв области оцениваются в 40%***, что соответствует литературным данным по дегумификации зональных почв соседней Курганской области [16].

Выводы

1. Итогом агрессивного землепользования, низкой культуры экстенсивного земледелия в постцелинный (советский) и кризисный (1992–1999 гг.) периоды стала фоновая для всех пахотных земель области дегумификация почв.
2. Доля преобладающей группировки пахотных земель области со средним содержанием гумуса (4–6%), по сравнению с 2010 г., уменьшилась с 79,4% до 71%.
3. Практиковавшееся при монозерновом земледелии внесение шаблонных (унифицированных) доз удобрений вкуче с кормовыми севооборотами с многолетними травами и сидеральными культурами обеспечивали лишь простое воспроизводство почвенного плодородия (нулевой баланс). При переходе на почвоистощающие масличные культуры данные приемы показывают свою несостоятельность.
4. Эвентуальным экологоприемлемым сценарием достижения положительного баланса гумуса и экологической устойчивости земледелия является

синергия традиционных (минеральных) и органоминеральных удобрений на основе местного сырья — сплавнины и сапропеля, доказавших свою высокую эффективность и длительное последствие [17].

Литература

1. Земельные ресурсы Республики Казахстан за 2018 год. Астана: Комитет по управлению земельными ресурсами МСХ РК, 2019. 44 с.
2. Биланчин Я. М. Почвы колочной лесостепи Ишим-Тобольского междуречья в пределах Северо-Казахстанской области: дисс... канд. геогр. наук. Одесса, 1971. 209 с.
3. Характеристика и пахотнопригодность почв, встречающихся в районах освоения новых земель. 1954. ГАСКО. Ф.2068. Оп.1. Д.851. Л. 30–37.
4. Посевные площади сельскохозяйственных культур Северо-Казахстанской области в 2009–2019 гг. // Официальный сайт Управления земельных отношений акимата Северо-Казахстанской области. [Электронный ресурс], Режим доступа: <http://yzo.sko.gov.kz>
5. Информация о внесении минеральных удобрений сельхозформированиями Северо-Казахстанской области в 2014–2019 гг. Справка Управления сельского хозяйства акимата Северо-Казахстанской области
6. Погубернские итоги Всероссийской сельскохозяйственной и поземельной переписи 1917 г. М.: Труды ЦСУ, 1922.
7. Пашков С. В., Пигалев А. В. Дефляция почв Северо-Казахстанской области // Вестник Заб. гос. ун-та. 2016. Т. 22. № 2. С. 16–25.
8. Пашков С. В., Тайжанова М. М. Детерминанты овражной эрозии в Северном Казахстане // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 4. С. 50–63.
9. Внесение минеральных удобрений в Северо-Казахстанской области в 2000–2015 гг. // Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. [Электронный ресурс], Режим доступа: <http://www.mgov.kz/ru/napravleniyarazvitiya/rasteniievodstvo>
10. Доскенова Б. Б., Баймашева Ш. М. Оценка благоприятности территории Северо-Казахстанской области по степени загрязнения почв // Аграрный вестник Урала. 2009. № 1 (55). С. 83–85.
11. Черников В. А., Алексахин Р. М., Голубев А. В. и др. Агроэкология. М.: Колос, 2000. 536 с.
12. Белецкая Н. П., Волкодав И. Н., Дисембаев Р. Н. и др. Экологические проблемы Северо-Казахстанской области. Петропавловск: Поиск, 1994. 51 с.
13. Пашков С. В., Байбусинова С. Б. Природно-агрогенная обусловленность плодородия почв Северного Казахстана // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. 2017. Т. 23. № 2. С. 16–27. DOI: 10.21209/2227-9245-201723-2-16-27
14. Дегтярев В. В., Панасенко О. С., Недбаев В. Н. Содержание гумусов и структурное состояние черноземов типичных лесостепи Украины // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. №3. 2013. С. 36–41.
15. Шаяхметова А. С. Агроландшафтная система земледелия Северо-Казахстанской области. Петропавловск: СКГУ им. М. Козыбаева, 2017. 150 с.

16. Комиссарова И. В. Параметры плодородия обыкновенных черноземов при разных уровнях интенсификации обработки // Вестник Курганской ГСХА. № 3 (3). 2012. С. 33–36.
17. Белецкая Н. П., Малибаева Г. Е. Перспективы использования местных органических ресурсов // Актуальные научные исследования в современном мире. 2017. № 11-1 (31). С. 71-75.

S. V. Pashkov
A. S. Shayakhmetova

Post-virgin degumification of arable soils of the North Kazakhstan region

M. Kozybaev North Kazakhstan State University,
Petropavlovsk, Kazakhstan Republic
e-mail: sergp2001@mail.ru

Abstract. *As a result of aggressive continuous farming, the soils of old (south forest steppe) and new soil (steppe) regions of North Kazakhstan region, due to the monograin invariant, were dehumified, which determined ecological and economic instability of farming. Based on and in connection with data on geomonitoring, arable land dynamics, authors make conclusions on the evidence of geomonitoring. This trend was the result of the loss of humus, both with the harvest and due to erosion processes that actively took place before the introduction of contour and ameliorative farming.*

Keywords: *dehumification, meadow black soils, monitoring, fertility, arable lands, North Kazakhstan region, black soil*

References

1. Zemel'nye resursy Respubliki Kazahstanza 2018 god. Astana: Komitet po upravleniju zemel'nymi resursami MSH RK, 2019. 44 s. (in Russian)
2. BilanchinJa.M. Pochvy kolochnoj lesostepi Ishim-Tobol'skogo mezhdurech'ja v predelah Severo-Kazahstanskoj oblasti: diss... kand. geogr. nauk. Odessa, 1971. 209 s. (in Russian)
3. Harakteristika i pahotnoprigradnost' pochv, vstrechajushhihsja v rajonah osvoenija novyh zemel'. 1954. GASKO. F.2068. Op.1. D.851. L. 30–37. (in Russian)
4. Posevnye ploshhadi sel'skohozjajstvennyh kul'tur Severo-Kazahstanskoj oblasti v 2009–2019 gg. // Oficial'nyj sajt Upravlenija zemel'nyh otnoshenij akimata Severo-Kazahstanskoj oblasti. URL: <http://yzo.sko.gov.kz> (in Russian)
5. Informacija o vnesenii mineral'nyh udobrenij sel'hozformirovanijami Severo-Kazahstanskoj oblasti v 2014–2019 gg. Spravka Upravlenija sel'skogo hozjajstva akimata Severo-Kazahstanskoj oblasti (in Russian)
6. Pogubernskie itogi Vserossijskoj sel'skohozjajstvennoj i pozemel'noj perepisi 1917 g. M.: Trudy CSU, 1922. (in Russian)
7. Pashkov S. V., Pigalev A. V. Defljacija pochv Severo-Kazahstanskoj oblasti // Vestnik Zab. gos. un-ta. 2016. T. 22. № 2. S. 16–25. (in Russian)
8. Pashkov S. V., Tajzhanova M. M. Determinanty ovrazhnoj jerozii v Severnom Kazahstane // Izvestija Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. 2016. № 4. S. 50–63. (in Russian)

9. Vnesenie mineral'nyh udobrenij v Severo-Kazahstanskoj oblasti v 2000–2015 gg. // Oficial'nyj sajt Ministerstva sel'skogo hozjajstva Respubliki Kazahstan. URL: http://www.mgov.kz/ru/napravleniya_razvitiya/rastenievodstvo (in Russian)
10. Doskenova B. B., Bajmasheva Sh. M. Ocenka blagoprijatnosti territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti po stepeni zagrzjaznenija pochv// Agrarnyj vestnik Urala. 2009. № 1 (55). S. 83–85. (in Russian)
11. Chernikov V. A., Aleksahin R. M., Golubev A. V. i dr. Agrojekologija. M.: Kolos, 2000. 536 s. (in Russian)
12. Beleckaja N. P., Volkodav I. N., Disembaev R. N. i dr. Jekologicheskie problemy Severo-Kazahstanskoj oblasti. Petropavlovsk: Poisk, 1994. 51 s. (in Russian)
13. Pashkov S.V., Bajbusinova S. B. Prirodno-agrogennaja obuslovlennost' plodorodija pochv Severnogo Kazahstana// Vestn. Zabajkal.gos. un-ta. 2017. T. 23. № 2. S. 16–27. DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-2-16-27 (in Russian)
14. Degtjarev V. V., Panasenko O. S., Nedbaev V. N. Soderzhanie gumusov i strukturnoe sostojanie chernozemov tipichnyh lesostepi Ukrainy// Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. № 3. 2013. S. 36–41. (in Russian)
15. Shajahmetova A. S. Agrolandshaftnaja sistema zemledelija Severo-Kazahstanskoj oblasti. Petropavlovsk: SKGU im. M. Kozybaeva, 2017. 150 s. (in Russian)
16. Komissarova I. V. Parametry plodorodija obyknovennyh chernozemov pri raznyh urovnjah i ntensifikacii obrabotki// Vestnik Kurganskoj GSHA. № 3 (3). 2012. S. 33–36. (in Russian)
17. Beleckaja N. P., Malibaeva G. E. Perspektivy ispol'zovanija mestnyh organicheskikh resursov // Aktual'nye nauchnye issledovanija v sovremennom mire. 2017. № 11-1 (31). S. 71-75. (in Russian)

Поступила в редакцию 01.02.2020 г.