УДК 631.452 (571.15)

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ЮГО–ЗАПАДА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE CONDITION OF SOIL COVER IN THE SOUTHWEST OF ALTAI REGION

©Максимова Н. Б.
канд. с.–х. наук
Алтайский государственный университет
г. Барнаул, Россия, ninmaxmim@mail.ru
©Maksimova N.
PhD
Altai State Agricultural University
Barnaul, Russia, ninmaxmim@mail.ru
©Вороничев А. А.
Алтайский государственный университет,
г. Барнаул, Россия, andrei_voronichev@mail.ru
©Voronichev A.
Altai State Agricultural University
Barnaul, Russia, andrei_voronichev@mail.ru
©Морковкин Г. Г.
д–р с.–х. наук
Алтайский государственный аграрный университет
г. Барнаул, Россия, ggmork@mail.ru
©Morkovkin G.
Dr. habil.
Altai State Agricultural University
Barnaul, Russia, ggmork@mail.ru

Аннотация. В работе приведены данные исследования антропогенной трансформации почвенного покрова юго–запада Алтайского края по природно–почвенным зонам и подзонам. Была определена интенсивность изменения проявлений деградационных процессов, таких как ветровая и водная эрозия, дегумификация, а также проведена оценка современного состояния отдельных показателей гумусного состояния почв. Установлено, что результатом длительной вовлеченности почв в пахотные угодья стало широкое развитие процессов деградации, результирующими показателями которых являются увеличение площадей эродированных почв, дегумификация, снижение мощности гумусового горизонта почв. В процессе работы были получены сведения, которые могут быть использованы при разработке программы мониторинга состояния почвенного покрова юго–запада Алтайского края.

Abstract. This paper presents data from a study of soil transformation in the southwest of the Altai Territory by natural soil zones and subzones. The study determined the intensity of changes in the manifestations of degradation processes such as wind and water erosion, dehumidification, and there was conducted an assessment of the current state of individual indicators of soil humus. It is established that the result of long–term involvement of soil in arable land was extensive development of degradation processes, the resulting indicators of which are the increase in the area of eroded soils, dehumidification, and power reduction of soil humus

horizon. In the study, information was obtained which can be used to develop a program for monitoring of the soil cover state in the southwest of the Altai Territory.

Ключевые слова: черноземы, каштановые почвы, содержание гумуса, гумусовый горизонт, водная эрозия, дефляция, деградация почв.

Keywords: chernozem, chestnut soils, humus content, humus horizon, water erosion, deflation, soil degradation.

Хозяйственная деятельность человека является в настоящее время мощным фактором изменения природной среды, в особенности почвенного и растительного покрова.

Наибольшие изменения в функционировании почвенного покрова происходят после распашки целинных земель [1, с. 28]. Как указывает С. И. Грибов [2, с. 25], наиболее существенные изменения в СПП юго-западной части Алтайских равнин произошли в период 1953–1965 г. г.

Распаханные почвы в большей степени подвержены возникновению водной и ветровой эрозии. Так, исследованиями Р. Д. Джанпеисова установлено, что основная форма потеря гумуса в пахотных почвах северного Казахстана, является эрозионной [3, с. 134]. По мнению Л. М. Бурлаковой, в разной мере и степени проявляющийся дерновый процесс почвообразования в черноземах и каштановых почвах уступил свое место эрозии и дефляции [4, с. 6]. Особенно интенсивной эрозия была на легких почвах, где освоенные целинные и залежные земли использовались без учета противоэрозионных требований [5, с. 36].

На эродированных черноземах, составляющих в разных регионах около 40–70% и более от общего фонда пахотных земель, количество гумуса снижается в слабоэродированных черноземах в среднем на 5–10%, в средне– и сильноэродированных — на 30–40% [6, с. 78].

Согласно информации, представленной в докладе «О состоянии и использовании земель в Алтайском крае в 2013 году» в крае насчитывается 9890,5 тыс. гектаров земель сельскохозяйственного назначения подверженных негативным процессам, в том числе: водной эрозии — 1944,6 тыс. гектаров; дефляции — 3468,3 тыс. гектаров [7, с. 48].

Вышеизложенные факты свидетельствуют об актуальности изучения временной динамики показателей плодородия почв, направленности ее изменения по природно–почвенным зонам.

Цель исследований — оценить интенсивность и направленность изменения показателей плодородия почв и развития деградационных процессов по природно-почвенным зонам в степной части юго–запада Алтайского края.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования служил почвенный покров природно–почвенных зон и подзон юго–запада Алтайского края.

Методика оценки изменения свойств почв зоны нами основывалась на анализе состояния пахотных угодий из архивных материалов ОАО «АлтайНИИГипрозем», позволяющих установить динамичность свойств почв. Сравнение проводилось за период между вторым туром почвенного обследования (1973–1985 г. г.) и корректировкой материалов второго тура (1999–2005 г. г.) по хозяйствам Угловского (сухая степь), Рубцовского (сухая, засушливая степь) и Локтевского (засушливая, умеренно засушливая степь) административных районов. Анализ предоставленных архивных материалов позволил установить изменение площадей пахотных почв по степени эродированности, мощности гумусового горизонта, содержания органического вещества.

Полевое изучение авторами работы проводилось на конкретизированных, выделенных по характерным для территории ландшафтам, типичных участках распространения каштановых и темно-каштановых почв, черноземов южных и обыкновенных методом

парных разрезов (целина–пашня) для определения общего снижения плодородия почв пахотных угодий в сравнении с целинными аналогами.

Результаты исследований.

Наибольшее воздействие на почвенный покров юго–запада Алтайского края в пределах зоны исследования оказывает сельское хозяйство. Изучаемая территория отличается высоким уровнем сельскохозяйственного освоения: на долю сельскохозяйственных угодий приходится 680 тыс. га, пахотные земли составляют около 400 тыс. га [8, с. 33].

Предельно высокая распаханность территории, длительное монокультурное земледелие (выражающееся, главным образом, в выращивании пшеницы), зачастую невыполнение мероприятий по зональной агротехнике сформировали предпосылки для развития деградационных процессов [9, с. 120].

Во всех исследуемых административных районах и соответствующих природно-почвенных зонах наблюдается увеличение площадей эродированных земель. При этом отмечается различная интенсивность проявления эрозионных процессов.

Наибольшие изменения площадей эродированных земель со времени второго тура (70–80-ые годы XX в.) зафиксированы в подзонах черноземов южных засушливой степи и черноземов обыкновенных умеренно-засушливой степи, составляя, соответственно, 2,37 и 5,84 раза.

Интенсивное проявление эрозионных процессов отмечено и в зоне каштановых почв сухой степи, где увеличение площадей эродированных земель в год составило 1,14 раза. Земли этой зоны в большей степени подвергается воздействию дефляции, чему способствует засушливость климата и легкий гранулометрический состав почв. На территории засушливой и умеренно-засушливой степи проявляется как водная, так и ветровая эрозия. Тем не менее, если в засушливой степи соотношение проявления интенсивности водной эрозии к ветровой составляет 1:1,41, то в умеренно–засушливой степи это отношение нивелируется и составляет 1:1,28 [10, с. 34].

Следовательно, с увеличением увлажненности климата процентное отношение интенсивности прироста площадей, подверженных водной эрозии, возрастает, но на равные позиции с дефляцией не выходит. Свою роль в возрастании интенсивности водной эрозии играет и рельеф. С запада на восток постепенно увеличиваются отметки высот, возрастает расчлененность территории, увеличиваются углы наклона поверхности.

Наряду с увеличением площадей эродированных земель интенсивное сельскохозяйственное использование привело к уменьшению содержания гумуса в почве и к снижению мощности гумусового горизонта (Таблица 1, 2).

Таблица 1.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ВИДОВ ПОЧВ ПО МОЩНОСТИ ГУМУСОВОГО ГОРИЗОНТА, % В ГОД

Виды почв	*Сухая степь*	*Засушливая степь*	*Умеренно-засушливая степь*
Среднемощные	−0,95	−1,55	−0,6
Маломощные	+0,95	+1,62	+0,6

По природно–почвенным зонам и подзонам в почвах отмечается уменьшение мощности гумусового горизонта. Во время второго тура почвенного обследования во всех изучаемых зонах и подзонах преимущественное распространение имели среднемощные виды почвы. В период между вторым туром почвенного обследования и корректировкой материалов почвенного обследования увеличилась площадь маломощных почв и соответсвенно сократилась площадь среднемощных почв. Наибольшая интенсивность изменения площадей почв зафиксирована в подзоне черноземов южных засушливой степи и

составляет соответственно около 1,6% в год (ежегодный прирост маломощных видов почв) (Таблица 1). В целом, для рассматриваемой территории характерна следующая ситуация, если в 70–80-ые годы (II тур) маломощные почвы во всех почвенно–биоклиматических единицах составляли около 27–37%, то к началу 2000-х — 46–61% [10, с. 35].

Как результатом развития эрозии и снижения мощности гумусового горизонта в вовлеченных в исследование почвенно–биоклиматических зонах и подзонах стало снижение гумусированности почв, сокращение доли площадей видов почв со средним содержанием гумуса и соотвественно увеличение площадей почв с более низким его содержанием. Если во время *II тура почвенного обследования на изучаемой территории* были выявлены среднегумусные разности почв, то корректировка материалов почвенного обследования (1999–2005 г. г.) установила, что площади среднегумусной пашни значительно сократились либо вовсе исчезли (Таблица 2).

Таблица 2.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ ВИДОВ ПОЧВ ПО СОДЕРЖАНИЮ ГУМУСА, % В ГОД

Виды почв	*Сухая степь*	*Засушливая степь*	*Умеренно-засушливая степь*
Среднегумусные	−0,02	−0,03	−0,13
Малогумусные	−0,62	−0,58	−0,78
Слабогумусированные	0,65	0,83	0,93

За прошедший период в почвенном покрове исследуемой территории за счет сокращения площадей среднегумусных и малогумусных почв доля слабогумусированных почв, которые заняты в основном пашней, значительно возросла. Наиболее значительные измения в стуктуруре почвенного покрова произошли в условиях сухой и засушливой степей, где доля слабогумусированных почв возросла до 50–67%.

Под влиянием антропогенного воздействия почвы исследуемой территории в результате большой распаханности и несоблюдения противоэрозионных мероприятий за период с 1973 по 2005 года подверглись значительной деградации. Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению функций почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно–хозяйственной значимости земель [11, с. 11].

Согласно методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель за рассматриваемый период времени между вторым туром почвенного обследования и корректировкой материалов нами установлена степень деградации почв исследуемой территории по наличию и интенсивности увеличения площадей эродированных, дефлированных земель и основным показателям почвенного плодородия — мощности гумусового горизонта и содержанию гумуса (Таблица 3).

Таблица 3.

СТЕПЕНЬ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ, ЗА ПЕРИОД 1973–2005 Г. Г. (БАЛЛЫ)

Биоклиматическая зона	*Эрозия, дефляция*	*Уменьшение мощности гумусового горизонта*	*Уменьшение содержания гумуса*
Сухая степь	1	1	2
Засушливая степь	3	1	2
Умеренно-засушливая степь	3	1	1

В результате использования в пашне за этот период почвы были сильно подвержены ветровой и водной эрозии, где степень деградации за достигла в пределах засушливой и умеренно–засушливой степи четвертой степени. Первая степень деградации в условиях сухой степи объясняется тем, что уже ко второму туру исследования доля дефляционно–опасных и дефлированных почв этой зоны достигала 95% [12, с. 48] от общей площади пашни и за изучаемый период времени площадь таких земель увеличилась незначительно.

Под влиянием эрозионных процессов наблюдается смыв и снос гумусового горизонта, где его среднее уменьшение в условиях сухой степи составило 6,3 см, для засушливой этот показатель равен 5,6 см, почвы умеренно–засушливой степи потеряли около 6,6 см пахотного горизонта, что соответствует 1 степени деградации.

Потеря гумусового горизонта привела к потере гумуса в пахотном слое (в среднем для всех зон и подзон на 0,85% в абсолютном значении). В результате степень деградации по изменению содержания гумуса соответствует в пределах сухой и засушливой степи 2 степени, в умеренно–засушливой степи — 1 степени.

Для оценки изменения плодородия пахотных почв сухой, засушливой и умеренно–засушливой степи в 2014 г. проведены полевые исследования на типичных участках распространения каштановых и темно-каштановых почв, черноземов южных и обыкновенных методом парных разрезов (Таблица 4).

Таблица 4.

СОДЕРЖАНИЕ ГУМУСА В СЛОЕ ПОЧВЫ 0-20 СМ

Почва	*Биоклиматические зоны*	*Вид использования*	*Гумус*	
			%	*разница, %*
Каштановая	Сухая степь	целина	3,10	−0,81
		пашня	2,29	
Темно–каштановая	Сухая степь	целина	3,62	−0,61
		пашня	3,01	
Чернозем южный	Засушливая степь	целина	4,48	−1,35
		пашня	3,13	
Чернозем обыкновенный	Умеренно–засушливая степь	целина	4,94	−1,52
		пашня	3,42	

Максимальное снижение гумусированности характерно для черноземов обыкновенных: в целинном варианте гумус находится на уровне 4,94%, пахотные же аналоги имеют 3,42%, разница при этом составляет 1,52%. У чернозема южного потеря содержания гумуса находится практически на том же уровне — 1,35%. Современное содержание гумуса в образцах целинных зональных почв сухой степи колеблется от 3,62% (темно-каштановые) до 3,10% (каштановые). На пашне этот показатель равен 3,01 и 2,29%, т. е. за время использования пахотные образцы потеряли 17–27% первоначального содержания гумуса. Сравнение изменений содержания гумуса в исследуемых типах и подтипах почв в системе «пашня–целина» дает возможность констатировать снижение интенсивности абсолютных потерь органического вещества в слое 0–20 см в ряду «чернозем обыкновенный — чернозем южный — каштановая — темно–каштановая» [13, с. 1469]. Это соответствует мнению ряда авторов [14, стр. 231], считающих, что в пахотных черноземах обыкновенных и южных происходят более интенсивные потери гумуса, чем в каштановых и темно–каштановых.

Таким образом, изучив состояние вопроса, можно сказать, что высокая антропогенная нагрузка на земельные ресурсы в исследуемых природно-почвенных зонах и подзонах привела к развитию негативных деградационных процессов, среди которых наибольшее

значение имеют водная и ветровая эрозия и связанная с ними дегумификация почв. Это происходит в связи с предельно высокой распаханностью территории. Наибольший прирост площадей, эродированных и дефлированных земель зафиксирован в подзонах черноземов южных засушливой степи и черноземов обыкновенных умеренно–засушливой степи, где площадь таких земель за изучаемый период возросла в 2,4–5,8 раза, достигая абсолютного максимума в условиях умеренно–засушливой степи.

В результате развития эрозионных процессов снизилось содержание гумуса в пахотных почвах. Наибольшая интенсивность дегумификации наблюдается в условиях сухой степи, а большая скорость изменения площадей почв видов почв по мощности гумусового горизонта в сторону его уменьшения зафиксирована в подзоне черноземов южных засушливой степи.

Основой в части охраны почвенного плодородия служат, прежде всего, мероприятия, направленные на внедрение почвозащитной системы земледелия, предусматривающей полный комплекс противоэрозионных мероприятий, обеспечение сбалансированного круговорота биогенных элементов, оптимизацию структуры сельскохозяйственного использования земель.

Список литературы:

1. Морковкин Г. Г. Антропогенная трансформация почвообразования и плодородия черноземов в системе агроценозов (на примере степной зоны Алтайского края). Барнаул: РИО АГАУ, 2012. 271 с.

2. Грибов С. И. Теоретические основы охраны и рационального использования почвенного покрова Алтайских равнин и горных областей Алтая: автореф. дисс. … д–ра с.–х. наук. Барнаул, 1977. 33 с.

3. Джанпеисов Р. Д. Эрозия и дефляция почв Казахстана. Алма–Ата: Изд–во АН Казахской СССР, 1977. 232 с.

4. Бурлакова Л. М., Морковкин Г. Г. Почвообразование агрогенных почв в умеренно–засушливой и колочной степи Алтайского Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. №3 (29). С. 5–10.

5. Пахомя О. Г. Факторы плодородия каштановых почв сухой степи юга Западной Сибири и урожайность яровой пшеницы: дис. … канд. с.–х. наук. Барнаул, 2004. 127 с.

6. Заславский М. Н. Эрозия почв. М: Мысль, 1979. 245 с.

7. Доклад о состоянии и использовании земель в Алтайском крае в 2013 году // Федеральная Служба государственной регистрации, кадастра и картографии. Барнаул, 2014. 63 с.

8. Татаринцев Л. М. Экологическое обоснование использования земельного фонда Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2005. №2 (18). С. 29–37.

9. Вороничев А. А. Современное состояние пахотных угодий и плодородия почв предгорных равнин Алтайского края // XIX международная экологическая студенческая конференция «Экология России и сопредельных территорий»: материалы. Новосибирск, 2014. С. 120.

10. Вороничев А. А., Максимова Н. Б., Морковкин Г. Г. Временная динамика свойств почв юго–запада Алтайского края при их длительном использовании в составе пахотных угодий // География и природопользование Сибири / под ред. проф. Г. Я. Барышникова. Вып.20. Барнаул: Изд–во Алт. ун–та. 2015. С. 31–38.

11. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель. М.: Комитет РФ по Земельным ресурсам и землеустройству, 1995. 50 с.

12. Жандаров Б. В. Антропогенная трансформация каштановых почв сухой Алтайского края: дис. … канд. с.–х. наук. Барнаул, 2000. 119 с.

13. Вороничев А. А., Максимова Н. Б., Морковкин Г. Г. Динамика показателей плодородия почв при их длительном использовании в составе пахотных угодий в условиях

юго–западной части Алтайского края // Международная конференция «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования» (Барнаул, 20–24 октября 2015 г.): труды. Барнаул: Изд–во Алт. ун–та, 2015. С. 1468–1470.

14. Щербаков А. П., Васенев И. И. Агроэкологическое состояние черноземов ЦЧО. Курск: Изд–во ВНИИ Земледелия и защиты почв от эрозии, 1996. 327 с.

References:

1. Morkovkin G. G. Antropogennaya transformatsiya pochvoobrazovaniya i plodorodiya chernozemov v sisteme agrotsenozov (na primere stepnoy zonyi Altayskogo kraya): monografiya. / G. G. Morkovkin Barnaul: RIO AGAU, 2012. 271 p.

2. Gribov S. I. Teoreticheskie osnovyi ohranyi i ratsionalnogo ispolzovaniya pochvennogo pokrova Altayskih ravnin i gornyih oblastey Altaya: avtoref. dis. … dokt. s-h nauk : 06.01.03 / S. I. Gribov; Alt. gos. agrar. un-t. Barnaul, 1977. 33 p.

3. Dzhanpeisov R. D. Eroziya i deflyatsiya pochv Kazahstana / R.D. Dzhanpeisov. A.-A.: Izd-vo AN Kazahskoy SSSR, 1977. 232 p.

4. Burlakova L. M. Pochvoobrazovanie agrogennyih pochv v umerenno-zasushlivoy i kolochnoy stepi Altayskogo Priobya / L. M. Burlakova, G. G. Morkovkin // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2007. №3 (29). P. 5-10.

5. Pahomya O. G. Faktoryi plodorodiya kashtanovyih pochv suhoy stepi yuga Zapadnoy Sibiri i urozhaynost yarovoy pshenitsyi: dis. … kand. s.-h. nauk: 06.01.03 / O. G. Pahomya; Alt. gos. agrar. un-t. Barnaul, 2004. 127 p.

6. Zaslavskiy M. N. Eroziya pochv / M. N. Zaslavskiy. M.: Izd-vo Myisl, 1979. 245 p.

7. Doklad o sostoyanii i ispolzovanii zemel v Altayskom krae v 2013 godu / Federalnaya Sluzhba gosudarstvennoy registratsii, kadastra i kartografii. Barnaul, 2014. 63 p.

8. Tatarintsev L. M. Ekologicheskoe obosnovanie ispolzovaniya zemelnogo fonda Altayskogo kraya / L.M. Tatarintsev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2005. № 2 (18). P. 29-37.

9. Voronichev A. A. Sovremennoe sostoyanie pahotnyih ugodiy i plodorodiya pochv predgornyih ravnin Altayskogo kraya / Materialyi XIX mezhdunarodnoy ekologicheskoy studencheskoy konferentsii «Ekologiya Rossii i sopredelnyih territoriy» // Novosibirskiy natsionalnyiy issledovatelskiy gosudarstvennyiy universitet. Novosibirsk, 2014. P. 120

10. Voronichev A. A. Vremennaya dinamika svoystv pochv yugo-zapada Altayskogo kraya pri ih dlitelnom ispolzovanii v sostave pahotnyih ugodiy / A. A. Voronichev, N. B. Maksimova, G. G. Morkovkin // Geografiya i prirodopolzovanie Sibiri / pod red. prof. G.Ya. Baryishnikova. Vyip.20. - Barnaul: Izd-vo Alt. un-ta. 2015. P. 31-38

11. Metodicheskie rekomendatsii po vyiyavleniyu degradirovannyih i zagryaznennyih zemel. M.: komitet RF po Zemelnyim resursam i zemleustroystvu, 1995. 50 p.

12. Zhandarov B. V. Antropogennaya transformatsiya kashtanovyih pochv suhoy Altayskogo kraya: dis. … kand. s-h nauk: 06.01.03 / B. V. Zhandarov; Alt. gos. agr-nyiy un-t. Barnaul, 2000. 119 p.

13. Voronichev A. A. Dinamika pokazateley plodorodiya pochv pri ih dlitelnom ispolzovanii v sostave pahotnyih ugodiy v usloviyah yugo-zapadnoy chasti Altayskogo kraya / A. A. Voronichev, N. B. Maksimova, G. G. Morkovkin // Sbornik nauchnyih statey mezhdunarodnoy konferentsii «Lomonosovskie chteniya na Altae: fundamentalnyie problemyi nauki i obrazovaniya», Barnaul, 20-24 oktyabrya, 2015. Barnaul : Izd-vo Alt. Un-ta, 2015. P. 1468-1470.

14. Scherbakov A. P. Agroekologicheskoe sostoyanie chernozemov TsChO / A. P. Scherbakov I. I. Vasenev. Kursk.: izd-vo VNII Zemledeliya i zaschityi pochv ot erozii, 1996. 327 p.

Работа поступила в редакцию 21.04.2016 г.

Принята к публикации 24.04.2016 г.