

Джаланкузов Т.Д., Назанова Г.К.

МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ НОРМАЛЬНЫХ ТАЛАПКЕРСКОГО СТАЦИОНАРА

*Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии
им. У.У. Успанова, 050060 Алматы, проспект аль-Фараби 75 В, Казахстан,
e-mail: d.temirbolat@bk.ru*

Аннотация. В статье приводятся результаты мониторинга морфогенетических, химических, физических свойств черноземов южных Костанайской области.

Ключевые слова: чернозем, мониторинг, горизонт, подзона, свойства почвы.

ВВЕДЕНИЕ

Прогнозирование состояния земельных ресурсов под воздействием хозяйственной деятельности человека в ближайшие годы и на обозримую перспективу немыслимо без целенаправленного комплексного мониторинга.

Почва подвергается воздействию со стороны человека, что значительно изменяет ее свойства:

- обработка почв в земледелии и выпас скота, приводят к механическим нарушениям в почвенном профиле, изменяют их физические свойства, водно-воздушный, тепловой режимы, биогенность почв, усиливают вероятность развития эрозии;

- различные мелиоративные работы приводят к изменению как физико-механических свойств почв, так и химических и биологических свойств;

- внесение в почву минеральных удобрений, гербицидов и пестицидов при нарушениях в технологии применения вызывает их накопление в почве выше допустимых пределов и приводит к загрязнению сельскохозяйственной продукции, подземных вод и водоемов;

- развитие промышленности, растущие объемы добычи и переработки полезных ископаемых, а также другие виды технического воздействия ведут к загрязнению почвы отходами не только за счет непосредственного по-

падания их на почву, но и через атмосферу. С жидкими и твердыми (зимними) осадками на поверхность почвы может поступать большое количество различных химических, в том числе вредных соединений;

В конечном итоге, в результате деятельности человека изменение природных экосистем может достигать огромных размеров и иметь негативные последствия. В этой связи эффективное природопользование, в частности сельскохозяйственное использование земли, может осуществляться только при строжайшем учете и контроле воздействия всех факторов на почву. Эту задачу решает мониторинг-система регулярных комплексных и специальных наблюдений для контроля, исследования и оценки следующих процессов: изменение плодородия и физических свойств почв; загрязнение почв пестицидами, тяжелыми металлами и другими токсическими веществами, изменения количества и качества получаемой продукции.

В условиях Северного Казахстана мониторинговые исследования начали проводить с 1967 года в Талапкерском стационаре на черноземах южных нормальных. В программу комплексных исследований входило изучение географо-генетических особенностей южных черноземов и стационарные исследования водно-физических свойств, питательного и температурного режи-

мов целинных и окультуренных почв. Мониторинговые исследования продолжаются по настоящее время. Собранные материалы исследований закладываются в базу данных Института.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований явились черноземы южные нормальные тяжелосуглинистые на территории бывшей Костанайской областной сельскохозяйственной опытной станции, которая расположена на правом берегу р. Тобол к юго-востоку от г. Костанай, на южной окраине Западно-Сибирской низменности, в 22 км к югу от г. Костанай и южнее пос. Талапкер.

Аналитические исследования почвенных образцов проведены следующими методами: плотность – буром АМ-7, влажность почвы – термостатно-весовым методом, порозность – расчетным способом, влажность завядания – путем пересчета максимальной гигроскопичности на коэффициент 1,5 (по Качинскому), максимальная гигроскопичность – по Николаеву [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С 1967 года впервые был организован стационар на южных черноземах с целью проведения мониторинговых исследований по изучению изменений их природных свойств при окультуривании. Черноземы южные в своей подзоне распространены широко. Они формируются на относительно повышенных равнинных участках под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью. Почвообразующими породами являются желто-бурые делювиальные, аллювиально-делювиальные суглинки и глины, а также покровные лессовидные суглинки. Мощность гумусового горизонта А+В в среднем составляет 55-60 см, горизонта А – 15-20 см. Окраска гумусового горизонта неоднородна из-за языковатости профиля. Эту особенность чернозема ряд исследователей отмечали как провинциальный признак [2]. Мощность горизонта В ко-

леблется от 40-50 см и окраска его неоднородна, так как именно в этом горизонте резко выражена языковатость. Структура комковатая, сложение плотное. Нижняя часть горизонта В₂ нередко имеет комковато-слабопризматическую структуру, которая по видимому, является отражением прошлой солонцеватости. Профиль черноземов южных нормальных сильно трещиноват. Отдельные трещины достигают глубины 100-120 см. Вскипание отмечается в нижней части гумусового горизонта на глубине 35-50 см, иногда выше. В слое 0-40 см выделяется горизонт карбонатных почвообразований. Видимые выделения гипса встречаются на глубине 10-160 см. Одной из особенностей этих почв является наличие на глубине 2,5-3 м ржаво-охристых и сизоватых пятен, свидетельствующих о прохождении ими луговой стадии (рисунок 1).



Рисунок 1 – Черноземы южные нормальные (целина)

Для этих почв характерно относительно высокое содержание органического вещества, количество которого в верхнем горизонте 5,8 % с резким убыванием вниз по профилю. Сумма поглощенных оснований несколько высокая – 35,9 мг-экв на 100 г почвы, причем по всему профилю наблюдается преобладание обменного кальция (80-90 % от

суммы), меньше магния (до 27 % от суммы) и совсем мало натрия (0,4-2,2 % от суммы). Однако в морфологическом отношении эти черноземы имеют признаки солонцеватости: плотный иллювиальный горизонт, комковато-призмовидная структура с глянцем по структурным отдельностям, повышенное залегание карбонатного и гипсового горизонтов, обусловленное особенностями природных условий [3].

Таблица 1 - Содержание водорастворимых солей в черноземах южных нормальных, %

Глубина, см	Сумма солей в %	Щелочность		Cl	SO ₄	Ca	Mg	Na+K по разности	Гипс, %
		Общая HCO ₃	От нормальных карбонатов						
0-10	0,030	0,022	нет	0,001	нет	0,004	0,001	0,002	-
20-40	0,049	0,034	-	0,003	-	0,007	0,002	0,003	-
50-60	0,066	0,048	-	0,001	-	0,004	0,001	0,012	-
90-100	0,201	0,052	0,001	0,043	0,041	0,004	0,002	0,059	-
120-130	0,352	0,037	нет	0,079	0,122	0,004	0,009	0,097	0,245
160-170	0,367	0,034	-	0,076	0,138	0,009	0,009	0,101	0,404
200-210	0,308	0,043	-	0,079	0,088	0,003	0,004	0,096	0,144

Черноземы южные нормальные в пределах первого метра не засолены (таблица 1). Количество солей до 200 см не превышает 0,3 %. В пределах второго метра их содержание увеличивается от 0,3 до 0,5 % в составе, которых преобладают сульфаты.

По механическому составу эти почвы относятся к тяжелосуглинистой разновидности (таблица 2).

Таблица 2 - Механический состав черноземов южных нормальных

Глубина, см	Гигро-скопическая вода	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01	Коэффициент дисперсности
0-5	4,2	7,6	30,4	14,5	8,5	18,8	20,2	47,5	4
5-10	4,4	9,3	26,3	12,1	10,4	13,1	28,8	52,3	2
10-20	4,0	10,8	19,7	17,5	9,5	12,4	20,1	52,0	5
20-30	3,8	12,5	40,0	5,4	7,6	13,8	33,2	54,6	-
30-40	3,6	10,7	22,2	2,4	22,7	11,8	30,3	64,8	4
40-50	3,0	10,8	32,2	10,3	8,6	13,2	34,9	56,7	-
70-80	1,6	8,8	27,8	8,7	6,6	10,2	37,9	54,7	7
90-100	2,6	9,7	26,4	6,6	5,9	14,0	37,4	57,3	-
120-130	2,8	16,5	25,0	6,4	10,9	10,3	30,9	52,1	-
170-180	1,4	19,4	33,2	10,3	2,6	9,8	34,7	37,1	-
230-240	3,8	8,3	25,9	5,3	8,1	9,9	42,5	60,5	-

Анализы данных механического состава показывают преобладание физической глины за счет пылеватых частиц. Максимум физической глины обнаружен на глубине 30-40 см (64,8 %), который объясняется, по-видимому, остаточной солонцеватостью, а также развитием дефляции, вследствие чего происходит выдувание тонких частиц из верхнего горизонта. Иногда встречаются прослойки более легкого механического состава, которые обусловлены составом почвообразующих пород.

Интенсивное вовлечение в сельскохозяйственный оборот целинных почв приводит, прежде всего, к изменению их морфологических особенностей.

В результате обработки черноземов южных происходит перемешивание верхних горизонтов, вследствие чего языковатость профиля, характерная для черноземов Северного Казахстана, в верхней части его почти исчезает. Глубина вскипания и выделения карбонатов практически не изменяется

или несколько повышается или понижается линия вскипания.

Существенное влияние оказывает обработка на содержание воднорастворимых солей. Если количество средневзвешенных солей на целине в пределах метровой толщи составляет 0,047, а двухметровой – 0,241 %, то на пашне оно уменьшается до 0,031 – 0,119 % соответственно.

Обработка черноземов южных не оказала существенных различий между целиной и пашней при определении поглощенных оснований.

Наиболее существенным показателем изменений при обработке черноземов является гумус, количество которого в пашне заметно уменьшается, что обусловлено усилением окислительных процессов, особенно в верхних горизонтах.

Для наглядности приводим морфологическое описание ключевого разреза №2 на пахотных черноземах южных нормальных:

Таблица 3 - Морфологическое описание ключевого разреза №2 на пахотных черноземах южных нормальных

A + B = 70 см	Вскипание по заклинкам с 32 см, по затекам с 42 см, выделение карбонатов с 55 см, гипса со 140 см.
A _{пах.} 0 – 20 см	Темно-серый, свежий, рыхлый, комковато-призмовидной структуры, тяжелый суглинок, переход ясный.
B ₁ 20 – 45 см	Неоднородно окрашен, темно-бурый с бурыми заклинками, свежий, плотный, комковатый, тяжелосуглинистый, переход постепенный.
B ₂ 45 – 70 см	Окраска неоднородная, темно-бурый, светлее предыдущего, слабо увлажнен, плотный, комковато-призмовидной структуры, встречаются карбонаты в виде белоглазки, тяжелосуглинистый, переход постепенный.
BC 70 – 115 см	Желто-бурый с узкими гумусовыми затеками, слабо увлажнен, плотный, крупно-комковатый, тяжелый суглинок, переход ясный.
C 115 – 135 см	Буровато-желтый, свежий, плотный, почти бесструктурный, тяжелосуглинистый, гипс в виде кристаллов.

В общей системе природоохранных мероприятий вопрос рационального использования почв рассматривается большим кругом исследователей на биосферном, региональном и локальном уровнях. Наиболее распространенные деструктивные процессы наносят существенный ущерб почвен-

ному покрову. Поэтому первостепенное значение уделяется отслеживанию состояния (мониторинг) почвенного покрова и в особенности его наиболее ценной части – пахотных угодий. Повсеместно и широко распространенная деградация почв наносит огромный экономический ущерб, нарушает сло-

жившееся экологическое равновесие. В связи с тем, что почва является важнейшей частью окружающей среды, отслеживание изменений почвенно-экологических условий является основой природоохранных мероприятий [4].

Исходное или фоновое состояние пашни определяется морфо-генетическими особенностями основных пахотных почв черноземов обыкновенных и южных (таблица 4).

Таблица 4 - Фоновые характеристики пашни черноземов южных и Костанайской области

Слой поч-вы	Гу-мус в %	Валовые формы		C : N	CO ₂	N гид р. в мг/кг	P ₂ O ₅	K ₂ O	Поглощенные основания				pH Вод ной сус-пензии
		N в %	P в %						Ca	Mg	Na	K	
Чернозем южный нормальный (п. Талапкер)													
0-10	5.8	0.26	0.13	12.9	-	47.6	2.2	980.0	89.1	8.9	0.4	2.4	7.8
10-20	3.5	0.17	0.12	11.9	-	32.2	-	714.0	91.8	5.8	0.6	1.8	7.7
20-30	2.7	0.14	-	11.1	-	-	-	593.6	71.8	6.2	Нет	1.9	8.3
30-40	2.4	0.12	-	11.6	1.2	28.0	-	448.0	72.9	6.3	Нет	1.0	-
40-50	1.7	0.08	0.10	12.3	2.8	23.8	-	271.6	74.4	23.3	1.8	0.5	8.8
50-60	1.3	0.06	-	12.5	3.6	23.8	-	201.6	80.9	15.8	2.2	1.1	9.1
70-80	1.0	0.05	0.07	11.6	6.0	23.8	-	168.0	55.9	33.3	10.2	0.6	9.0
80-90	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
90-100	0.6	0.03	-	11.3	5.5	15.4	-	182.0	25.5	62.4	11.4	0.7	-

Водно-физические свойства почв оказывают значительное влияние на развитие почвообразовательного процесса плодородие почв и на рост и развитие растений. Они определяются гранулометрическим и минералогическим составом, содержанием органического вещества, характером микро- и макро-структурности, их водопропускной способностью. Все эти параметры почв обуславливают ту или иную плотность почв, их порозность, водопроницаемость, водно-воздушный режим, являющихся важными показателями при оценке физического состояния почв.

Влажность почвы является одним из основных факторов плодородия. Регулирование этого режима примени-

тельно к различным почвам для получения наивысших урожаев служит основой для рациональной агротехники. Поэтому определение влажности почвы является наиболее распространенным почвенным анализом. Влажность почвы характеризует обеспеченность растений водой в момент определения. Согласно полученным данным пахотные черноземы южные нормальные обладают запасами влаги в полуметровом слое – 75,38 мм (таблица 5). Глубокое залегание грунтовых вод и отсутствие капиллярного подтока влаги из нижних горизонтов к корнеобитаемому слою почвы в засушливых условиях ведет к тому, что растения развиваются в основном за счет влаги атмосферных

осадков. Вот почему увеличение запасов влаги в почве является решающим условием получения высоких и устойчивых урожаев [5].

Таблица 5 – Водно-физические свойства черноземов южных нормальных Костанайской области (п. Талапкер)

Глубина взятия образца, см	Сред- ний % влаж- ности	Средняя плот- ность почвы, г/см ³	Общая скваж- ность или пористость, %	Полная влагоем- кость, %	Запасы влаги по слоям, мм	Максималь- ная гигроскопи- ческая влага, %	Удель- ный вес, %
Чернозем южный (целина)							
0-10	10,85	0,71	72	99	7,94	8,38	2,55
10-20	14,23	1,08	60	55	15,39	8,36	2,67
20-30	13,70	1,15	57	49	15,76	8,16	2,70
30-40	12,40	1,22	55	45	14,56	8,23	2,73
40-50	10,63	1,30	52	40	13,73	8,08	2,71
					Σ=67,38		
Чернозем южный (пашня)							
0-10	8,77	1,12	58	51	8,12	8,14	2,67
10-20	12,03	1,23	54	43	16,93	8,51	2,67
20-30	11,88	1,25	54	43	18,69	8,67	2,74
30-40	10,30	1,26	54	42	14,97	8,35	2,74
40-50	12,37	1,25	54	43	16,67	8,12	2,73
					Σ=75,38		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Длительное интенсивное использование сельскохозяйственных угодий, приводит к деградации естественных кормовых угодий и в особенности пахотных почв.

Черноземы Северного Казахстана содержат значительное количество общего гумуса и азота, валовых форм фосфора и калия. Характеризуются высокой нитрификационной способностью.

В результате длительного земледельческого использования черноземы утратили из слоя 0-20 см – 26 %, 0-50 см – 23 %, 0-100 см – 22 % гумуса.

В первую очередь при освоении черноземов ускоренными темпами расходуются легкогидролизуемые гумусовые и азотистые вещества, потеря которых в старопахотных почвах достигает 45 % от исходного.

В пахотных почвах, находящихся в длительном с/х использовании ухудшаются водно-физические свойства, происходит разрушение макроструктуры и увеличение количества микроагрегатов, возрастает плотность подпахотных горизонтов почв. Содержание водопрочных агрегатов крупнее 1 мм при длительной обработке уменьшается в 5-7 раз.

В процессе исследований на южных черноземах охарактеризовано исходное фоновое состояние пахотных почв по физико-химическим, биологическим и агрохимическим свойствам Костанайской области в виде сводных таблиц. Для совершенствования мониторинга почв замена сплошной съемки на наблюдения на ключевых участках даст следующие преимущества: снижение затрат на производство работ, по-

вышение достоверности результатов за счет точности фиксации точки отбора, об экологическом состоянии почв, получение уточнений агроэкологической характеристики мощности пахотного горизонта и удобство в использовании картограмм. Ежегодные мониторинговые исследования дают из года в год более объективные и точные сведения о состоянии почв и почвенного покрова.

Как показали результаты исследований, при длительном сельскохозяйственном использовании чернозе-

мов без создания условий для расширенного воспроизводства почвенного плодородия наступает пороговое «скелетное» значение содержания гумуса, ниже которого оно не опускается при любых обстоятельствах. В данной ситуации процессы новообразования гумусовых веществ затухают. Отмечена тенденция к увеличению гумусированного горизонта старопашотных черноземов за более чем полувековой период времени, расположенных на равнинной местности без проявления водной эрозии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Талахадзе Г., Накашидзе Л., Кирвалидзе Р. Учебник для лабораторно-практических занятий по почвоведению. – Тбилиси: “Ганатлеба”, 1973. – 333 с.
- 2 Дурасов А.М. Почвы Северного Казахстана. – Алматы, 1958. – 68 с.
- 3 Евстифеев Ю.Г. Почвы Казахской ССР. Вып. 6. Почвы Кустанайской области. – Алматы, 1966. – 416 с.
- 4 Джаланкузов Т. Антропогенез почвенного покрова и почв Северного Казахстана. – Алматы, 1996. – 204 с.
- 5 Абдыхалыков С.Д., Джаланкузов Т.Д., Редков В.В. Черноземы и темно-каштановые почвы Северного Казахстана. – Алматы, 2012. – 195 с.

ТҮЙІН

Джаланкузов Т.Д., Назанова Г.К.

ТАЛАПКЕР СТАЦИОНАРЫНЫҢ ҚАЛЫПТЫ ОҢТҮСТІК ҚАРА ТОПЫРАҚТАРЫН МОНИТОРИНГТІК ЗЕРТТЕУ

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060 Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: d.temirbolat@bk.ru

Мақалада Қостанай облысының оңтүстік қара топырақтарының морфогенетикалық, химиялық, физикалық қасиеттерін бақылаудың нәтижелері келтірілді.

Түйінді сөздер: қара топырақ, мониторинг, топырақ қабаты, топырақ тармағы, топырақ қасиеттері.

SUMMARY

Zhalankuzov T.Zh., Nazanova G.K.

MONITORING STUDIES OF NORMAL SOUTHERN CHERNOZEMS IN TALAPKER RE- SEARCH STATION

Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov, 050060 Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: d.temirbolat@bk.ru

The results of the monitoring of morphological, chemical and physical properties of normal southern chernozems in Kostanai region presented in the paper.

Key words: chernozem, monitoring, horizon, subarea, soil properties.