

УДК 631.4: 631.48+632.125

В.Н. Пермитина¹**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОГО ПРИАРАЛЬЯ, ЕГО СТРУКТУРА И АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ**

¹РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК, 050040, Алматы, ул. Тимирязева, 36 Д, Казахстан, e-mail: v.permitina@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются особенности формирования и строения почвенного покрова, закономерности распространения и свойств почв Северного Приаралья, отличающихся по характеру почвообразования. Проведено выделение и дано описание почвенных комбинаций. На примере северо-пустынного котловинно-останцового плато определен состав почвенного покрова, показано разнообразие почв, получивших преобладающее распространение. Изучены факторы антропогенного воздействия на пустынные почвы, связанные с пастбищной дигрессией и мероприятиями по улучшению пастбищных земель, выявлены процессы, возникающие в почвах при перевыпасе, и использовании агротехнических приемов. Изложены результаты исследований почв с признаками трансформации, формирующихся в условиях изменения растительного покрова и нарушения почвенного профиля. Степень и характер антропогенно обусловленных нарушений почв определялась комплексом морфогенетических признаков и свойств почв. Сравнительный анализ показал различия между гумусовыми горизонтами нарушенных и ненарушенных объектов исследования. Изменения находятся в пределах видовых различий, определяемых мощностью гумусового горизонта, его структурой и сложением, содержанием основных химических показателей.

Ключевые слова: Северное Приаралье, почвенный покров, пастбище, залежь, пастбищная дигрессия, трансформация почв.

ВВЕДЕНИЕ

Развитие пастбищного использования земель Казахстана на протяжении многих десятилетий шло без учета экологических последствий, что привело к нарушению экосистем, потере биологического разнообразия и процессам деградации в различных регионах республики. Изучение закономерностей формирования почвенного покрова, определяющих направление почвообразовательных процессов, является одной из главных задач в решении проблем охраны, воспроизводства и рационального использования земельных ресурсов. Общие положения развития нарушенных почв основываются на изучении различных форм проявления антропогенеза и определении направленности трансформации. Основой служит выявление специфических процессов и соответствующих им

состояний, возникающих при воздействии.

Для территории Северного Приаралья, представленного в основном пастбищными землями, вопросы оценки современного состояния почвенного покрова и его антропогенной трансформации являются актуальными для разработки теоретических основ управления почвенными ресурсами. В условиях возрастающего антропогенного воздействия в регионе большое значение приобретают исследования по естественной и антропогенной динамике почв, определению их экологической роли в проявлении процессов деградации земель и разработке мероприятий, направленных на защиту от нерационального использования. В связи этим почвенные исследования являются главным источником информации о

пространственной дифференциации почв, их морфогенетических особенностях, степени и форм проявления антропогенной трансформации, приводящей к деградации земель.

Основным фактором деградации земель Северного Приаралья служит пастбищная дигрессия, сопровождающаяся ухудшением состояния экосистем при перевыпасе скота. Пастбищная дигрессия является агрессивным фактором, сопровождается изменением состава растительности или его уничтожением, что влечет за собой интенсивную ветровую и водную эрозию, разрушение почв с изменением их агрофизических и агрохимических свойств. Использование в системе охраны и улучшения пустынных пастбищ основных приемов: коренного, полукоренного и поверхностного их улучшения с посевом или чередованием полос естественного травостоя и кулисами кормовых трав, кустарников или полукустарников по распашке, способствует предотвращению процессов эрозии и восстановлению плодородия почв. В биоклиматических условиях пустыни, не способствующих развитию сеяных пастбищ, нарушенные территории при сплошной вспашке переходят в разряд залежей с неблагоприятными характеристиками и длительным процессом восстановления.

Работы казахстанских почвоведов [1-3] основаны на значительном фактическом материале, который позволил в пределах Северного Приаралья провести почвенное районирование с выделением районов, отличающихся условиями почвообразования (рельеф, почвообразующие породы и т.д.) и разнообразием почв, получивших преобладающее распространение. Приводится систематическое описание, представлены сведения о

физико-химических свойствах и производственных признаках почв, определены земельные ресурсы, выделены агропроизводственные группировки почв с характеристикой групп земель.

Исследования по формированию почвенного покрова и почв в пределах Приаральского геоботанического стационара и прилегающей территории проводились сотрудниками института ботаники АН КазССР, результаты которых представлены в коллективных монографиях и сборниках [4-7]. В работах приводятся данные многолетнего и систематического наблюдения за водным и солевым режимом почв, результаты изучения особенностей их распространения, формирования, признаков и свойств. Район проведения исследований отличается сложными биоклиматическими условиями с распространением разнообразных типов пастбищ, характерных для пустынной зоны. Здесь были начаты исследования в направлении разработки биоэкологических основ использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья [8, 9], получены положительные результаты при выполнении экспериментальных работ с использованием чередования полос естественного травостоя и кулис кормовых трав по распашке.

К настоящему времени почвенный покров региона претерпел значительные изменения, что связано с возросшими антропогенными нагрузками и предопределило необходимость проведения современных почвенных исследований. В связи с этим была проведена оценка современного состояния нарушенных земель Актюбинской области на основе анализа космических снимков, по каждому административному району составлены карты антропогенной

нарушенности земель и определены их площади. Для выявления нарушенных земель использовались данные дистанционного зондирования, полевая оценка степени трансформации и деградации почвенно-растительного покрова. Учитывался потенциал возможности естественного восстановления растительности и почв и их устойчивости к различным факторам антропогенного воздействия. В ходе проведенных исследований выявлено, что деградация земель обусловлена воздействием многих факторов, одним из которых является нерациональное использование сельскохозяйственных земель, степень которого зависит от продолжительности их использования и нагрузки. Выявлены факторы антропогенного нарушения земель в пределах степной и пустынной зоны Актыбинской области. Определены стадии (фоновое состояние, слабая, средняя и сильная степень нарушенности) и процессы деградации земель при сельскохозяйственном использовании. Приведены сравнительные данные деградированных почв по отношению к ненарушенным аналогам. По результатам исследований выявлена пригодность нарушенных земель для проведения методов по рекультивации с определением возможного объема работ, составлены схемы мероприятий для трех зон (степная, полупустынная и пустынная), отличающихся экологическими условиями, видом хозяйственной деятельности и степенью антропогенного нарушения. Предложены рекомендации по разработке и проведению рекультивации, детальные планы работ по восстановлению нарушенных земель, улучшению состояния залежей и пастбищ с использованием посева многолетних трав и травосмесей, созданию защитных и озеленительных лесонасаждений [10-12].

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований послужили пустынные почвы и почвенный покров Северного Приаралья в пределах стационара Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК и прилегающей территории, относящейся к Шалкарскому району Актыбинской области. Изучались процессы формирования почв, обусловленные природными факторами и возникающие при антропогенном воздействии. Целью исследований являлось изучение трансформации почвенного покрова и почв в регионе. Важной задачей исследований преобразованных территорий является оценка современного состояния почвенного покрова, анализ изменения морфогенетических признаков и свойств почв, определение степени антропогенной трансформации почв. Итогом исследований служит выявление закономерностей развития трансформированных почв во времени при различных видах и степени нарушения, которая служит основой для выявления степени их деградации и возможности восстановления.

Основным фактором трансформации почв в районе исследований служит пастбищная дигрессия, сопровождающаяся ухудшением состояния экосистем при выпасе скота. Пастбищная дигрессия является агрессивным фактором в процессе деградации земель, приводит к изменению состава растительности, агрофизических и агрохимических свойств почв, снижению продуктивности сельскохозяйственных угодий. Нарушения почвенного покрова, связанные с выпасом, относятся к сильной степени антропогенного нарушения, определяются уплотнением при вытаптывании, разрушением целостности поверхностных горизонтов и их сложения, выносом мелкоземистого материала и

уменьшением содержания гумуса при уничтожении растительности, возникновении эрозионных процессов. Кроме того, изучались процессы восстановления почв, связанные с проведением экспериментальных работ по коренному улучшению пастбищ с использованием сплошной вспашки. Распашка земель относится к сильной степени антропогенного нарушения, т.к. происходит разрушение целостности гумусового горизонта, отсутствие поступления органического вещества при уничтожении растительности и снижение плодородия при возникновении эрозионных процессов.

Для выявления степени трансформации почв в результате выпаса и коренного улучшения пастбищ закладывались сопряженные разрезы на нарушенных и ненарушенных участках, идентичные по условиям залегания. Полевые исследования включали сопряженный анализ признаков трансформированных почв разной степени антропогенного нарушения и их фоновых аналогов с использованием морфологических методов [13], что позволило определить закономерности изменения строения почвенного профиля и отдельно взятых генетических горизонтов. Изучены закономерности изменения физико-химических свойств почв в зависимости от форм проявления и степени антропогенного нарушения, особенности естественного восстановления. Анализ физико-химических свойств проводился по общепринятым методикам.

Работы по изучению антропогенного воздействия проводились на основных типах почв (бурые пустынные почвы, лугово-бурые почвы, солонцы пустынные), получивших преобладающее распространение на территории обследования, занимающих различные позиции в ландшафте.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Район проведения исследований представляет структурно-денудационную равнину, расчлененную на столовые останцовые возвышенности, чередующиеся с понижениями, занятыми сорово-дефляционными котловинами с солончаками и такырами. Здесь располагается столовое плато Алтын-Чокусу (абс. выс. 200 м), крутые южные склоны (чинки) которого обнажают третичные соленосные глины, а более пологие северные постепенно переходят в обширную волнистую возвышенную равнину. Местами она прерывается неглубокими балками с руслами временных водотоков.

Северное Приаралье относится к подзоне северной пустыни с развитием бурых пустынных почв. Почвенный покров отличается неоднородностью и сложной структурой, обусловленной разнообразными условиями почвообразования (рельеф, почвообразующие породы, режим увлажнения). В структуре почвенного покрова выделяются различные комплексы и сочетания. Преобладающее распространение на территории обследования получили комплексы бурых солонцеватых почв с солонцами, бурых эродированных почв с солонцами и солонцов с бурыми солонцеватыми почвами. По количеству компонентов преобладают двучленные комплексы. В составе сочетаний встречаются бурые солонцеватые почвы с такыровидными почвами и солончаками, бурые нормальные почвы с песчаными почвами и солончаками, бурые малоразвитые и бурые эродированные почвы, лугово-бурые почвы и солонцы лугово-пустынные и др. Преобладают двучленные и трехчленные сочетания [2, 14].

На денудированной равнине Северного Приаралья в условиях залегания резко различающихся почвообразующих пород (третичные

глины и пески, известняки) наблюдается чередование ареалов бурых пустынных почв разных родов. Кроме того, распространены ареалы почв, относящихся к разным типам: бурые пустынные почвы, солонцы пустынные, лугово-бурые почвы, солончаки и др. Среди основных бурых нормальных почв плакоров встречаются бурые солонцеватые почвы, занимающие несколько пониженные элементы рельефа. Бурые малоразвитые почвы приурочены к верхней части останцового плато Алтын-Чокусу, крутые расчлененные склоны которого занимают бурые эродированные почвы. Выраженные понижения рельефа, представленные логами, ложбинами стока с руслами временных водотоков, характеризуются развитием лугово-бурых почв на основе четвертичных отложений.

Бурые нормальные почвы занимают дренированные склоны возвышенных равнин, развиваются под эфемероидно-итсигеково-белоземельнопопынной (*Artemisia terrae-albae*, *Anabasis aphylla*, *Rheum tataricum*, *Poa bulbosa*) растительностью. Почвообразующие породы представлены элювиально-делювиальными отложениями. Почвы образуют комплексы с солонцами пустынными. Морфологический профиль отличается нечетким делением на генетические горизонты, наличием горизонтов скопления карбонатов, отсутствием видимых скоплений солей до глубины 2 м. Почвы имеют с поверхности пористую корочку с полигональными трещинами. Под ней залегает трещиноватый горизонт со слабо сцементированными структурными отдельностями, переходящий в горизонт плотного сложения комковатой структуры. Ниже располагается плотный горизонт с белесоватыми выделениями карбонатов. Мощность гумусового горизонта (А+В) 35–40 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 0,58 %,

общего азота – 0,070 % (таблица 1). Количество карбонатов изменяется от 0,27 до 54,86 %. Реакция почвенного раствора щелочная (рН=8,0–8,7). Сумма поглощенных оснований в пределах 6,1–8,5 мг-экв на 100 г почвы. На долю обменного натрия приходится 1,5–3,4 % от суммы. Почвы не засолены, до глубины 80 см сумма солей не превышает 0,071 %. По гранулометрическому составу почвы легкосуглинистые.

Бурые солонцеватые почвы создают основной фон территории обследования. Они занимают повышенные позиции слабоволнистой равнины, формируются в условиях глубокого залегания солоноватых грунтовых вод, образуют комплексы с солонцами пустынными. Растительность представлена эфемерово-белоземельнопопынными (*Artemisia terrae-albae*) сообществами с участием бияргуна (*Anabasis salsa*) и изеня (*Kochia prostrata*). Почвы отличаются наличием солонцового горизонта бурого цвета плотного сложения мощностью 20–25 см, обогащенного илистыми фракциями с грубой призматической структурой. В нем наблюдается некоторое увеличение щелочности и повышенное содержание обменного натрия. Мощность гумусового горизонта (А+В) составляет 50 см. Содержание гумуса в верхнем горизонте составляет 1,10 %, постепенно снижается до 0,45 % (таблица 1). Количество общего азота 0,048–0,069 %. Количество карбонатов изменяется от 0,20 до 2,99 %. Реакция почвенного раствора щелочная (рН=8,1–8,7). Сумма поглощенных оснований в пределах 1,2–15,8 мг-экв на 100 г почвы. На долю обменного натрия в солонцовом горизонте приходится до 15,8 % от суммы. Почвы не засолены, до глубины 70 см сумма солей не превышает 0,054 %. По гранулометрическому составу почвы тяжело-суглинистые.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика основных химических свойств фоновых и антропогенно трансформированных почв Северного Приаралья

№ Раз-реза	Глу-бина, см	Гумус, %	Вало-вой азот, %	CO ₂ %	pH	Σ поглощен-ных оснований, мг-экв на 100 г почвы	Натрий обмен-ный, %	Сумма солей, %	Σ частиц <0,01 мм, %
Бурые нормальные почвы, фон									
9К	0–5	0,58	0,070	0,27	8,0	13,74	2,9	0,075	15,08
	5–15	0,66	0,080	0,29	8,2	13,53	1,8	0,070	30,38
	30–40	0,48	0,070	3,99	8,5	7,90	1,5	0,067	28,22
	70–80	–	0,050	4,86	8,7	7,80	3,4	0,071	20,09
Бурые нормальные нарушенные почвы									
3	0–7	0,34	0,056	0,10	8,7	8,49	1,9	0,038	18,24
	7–17	0,45	0,056	2,90	8,8	10,95	3,1	0,049	29,26
	25–35	0,79	0,056	5,45	9,1	12,53	4,1	0,061	32,42
Бурые солонцеватые почвы, фон									
2	0–10	1,10	0,069	0,20	8,0	12,35	5,2	0,034	39,36
	10–20	0,76	0,053	0,20	8,1	15,82	7,1	0,051	43,28
	20–30	0,73	0,063	0,26	8,2	11,25	15,8	0,054	32,42
	40–50	0,45	0,048	2,99	8,5	11,40	10,5	0,051	23,40
	60–70	–	–	1,71	8,7	8,23	6,3	0,035	20,07
Бурые солонцеватые нарушенные почвы, залежь									
1	0–2	0,75	0,070	0,22	7,5	10,14	3,0	0,050	25,21
	2–10	0,68	0,070	0,11	7,8	8,94	3,6	0,037	26,43
	10–20	0,44	0,070	0,10	8,1	12,69	2,2	0,032	19,88
	30–40	0,38	0,056	2,39	8,3	15,35	3,4	0,056	17,82
	40–50	0,44	0,042	3,51	8,6	15,54	6,0	0,077	25,21
Лугово-бурые почвы, фон									
6	0–10	1,09	0,112	–	8,0	9,46	4,2	0,050	20,26
	15–25	1,02	0,084	3,05	8,6	10,11	5,9	0,038	25,58
	35–45	0,55	0,070	3,98	8,7	9,24	6,8	0,030	27,60
	50–60	0,41	0,070	1,26	8,8	8,22	7,3	0,030	21,91
Лугово-бурые нарушенные почвы									
7	0–8	1,80	0,126	–	6,3	9,97	9,2	0,023	16,93
	15–25	1,50	0,112	–	6,4	10,02	7,0	0,023	25,41
	35–45	0,27	0,084	–	6,5	7,41	5,4	0,021	33,79
	50–60	0,17	0,048	–	6,6	7,91	5,1	0,020	36,44
Солонцы пустынные, фон									
4	0–4	0,52	0,055	0,30	8,7	14,51	5,3	0,060	24,27
	4–14	0,24	0,065	0,28	9,0	21,92	23,4	0,189	28,90
	25–35	0,31	0,036	1,86	8,8	18,14	35,6	0,341	32,64
	40–50	0,38	0,056	2,89	8,7	14,75	30,6	0,550	41,61
	58–68	0,52	0,027	2,39	8,4	21,56	28,8	0,797	37,34
Солонцы пустынные нарушенные									
5	0–4	0,45	0,046	1,40	8,8	6,05	3,3	0,037	21,66
	4–9	0,17	0,037	1,11	8,9	13,17	5,4	0,064	37,41
	14–24	0,30	0,037	1,57	9,0	13,27	10,9	0,119	35,63
	35–45	0,34	0,018	0,75	8,1	21,54	12,6	1,827	16,95

Лугово-бурые почвы развиваются в условиях сезонного поверхностного увлажнения под полынной (*Artemisia aralensis*, *Poa bulbosa*) и кустарниковой (*Spiraea hypericifolia*) растительностью, занимают пониженные элементы рельефа, представленные широкими ложбинами стока и извилистыми руслами временных водотоков. Они образуют сочетания с солонцами лугово-пустынными. Профиль характеризуется плотностью, трещиноватостью, относительно глубоким распределением гумуса. В верхней части выделяется сухая, пористая корочка мощностью до 1,5 см. Мощность гумусового (A+B) горизонта 50 см. Содержание гумуса в гумусовом горизонте составляет 1,0–1,1 % (таблица 1), общего азота 0,084–0,112 %. Количество карбонатов в пределах 1,26–3,98 %. Реакция почвенного раствора щелочная, pH=8,0–8,8. Сумма поглощенных оснований 8,2–10,1 мг-экв на 100 г почвы. На долю обменного натрия приходится 4–7 % от суммы. Полуметровый слой почв не засолен, сумма солей не превышает 0,050 %. По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые.

Солонцы пустынные занимают плоские замкнутые понижения, развиваются под биюргуновой (*Anabasis salsa*) растительностью, входят в состав комплексов с бурыми солонцеватыми почвами. Поверхность почв мелкобугорчатая с трещиноватой корочкой. Солонцовый горизонт бурого цвета столбчатой структуры залегает на глубине 5–11 см, имеет мощность 30–40 см. Глубже залегают более светлые горизонты, содержащие карбонаты и растворимые соли. Мощность гумусового горизонта (A+B) составляет 20 см. Содержание гумуса в гумусовом горизонте составляет 0,24–0,52 % (таблица 1), общего азота 0,028–0,037 %. Количество карбонатов изменяется от 0,75 до 2,89 %. Реакция

почвенного раствора щелочная, pH=8,4–9,0. Сумма поглощенных оснований в пределах 14,5–21,6 мг-экв на 100 г почвы. На долю обменного натрия приходится до 36 % от суммы. Верхняя часть профиля промыта от солей, сумма которых не превышает 0,189 %. С глубиной количество солей возрастает до 0,341–0,797 %, тип засоления сульфатно-хлоридный. По гранулометрическому составу почвы среднесуглинистые.

Почвы региона характеризуются маломощным биологически активным слоем, граничащим с биологически инертной материнской породой, поэтому антропогенное воздействие приводит к необратимым последствиям. При перевыпасе и коренном улучшении пастбищ трансформация почв обусловлена механическим нарушением поверхностных горизонтов или верхней части профиля, и связана со снижением содержания гумуса, емкости обмена и опесчаниванием [15]. Восстановительный процесс начинается в неблагоприятных условиях и задерживается на начальных стадиях длительный период времени.

Трансформация почв при пастбищной дигрессии сопровождается заметными или выраженными изменениями их признаков и свойств, зависит от степени нарушения растительного покрова (снижение проективного покрытия, обеднение видового состава), локальное проявление которой приурочено к селитебным объектам с повышенной пастбищной нагрузкой, скотопрогонам и скототропам. Нарушение почвенного покрова при этом может достигать средней и сильной степени.

Сравнительный анализ признаков и свойств почв при пастбищной дигрессии выявил следующие изменения по отношению к ненарушенным аналогам. Разрушенный

гумусовый горизонт характеризуется отсутствием поверхностной корки, имеет рыхлое сложение без признаков слоеватости, пылеватую структуру в отличие от пороховидной или непрочной комковатой структуры горизонта фоновых почв. Уплотнение поверхности при вытаптывании сопровождается деформацией горизонтов и границ между ними, осветлением окраски и отсутствием выраженной структуры. Иллювиальный горизонт сохраняет признаки почв природных аналогов, но отличается наличием вертикальных трещин, обусловленных иссушением. При сильной степени пастбищной дигрессии в нарушенных горизонтах почв содержание гумуса снижается на 0,07–0,24 %, емкость поглощения уменьшена на 2,6–8,8 мг-экв. Изменение основных показателей коррелирует с данными гранулометрического состава, показывающими обеднение горизонта пылевато-иловатыми частицами на 3–4 %, обогащение песчаными фракциями на 12–15 %. Выявлено уменьшение щелочности по сравнению с фоном на 0,7–1,0 ед. рН при сохранении ее фонового распределения, содержания углекислоты карбонатов и легкорастворимых солей. Лугово-бурые нарушенные почвы ложбин стока с аккумуляцией эрозионного материала и привносом органического вещества с повышенных позиций отличаются содержанием гумуса, превышающим фоновые значения на 0,7 % и фоновыми значениями емкости обмена. Реакция почвенного раствора близкая к нейтральной при выщелоченности профиля от карбонатов. Наблюдается перераспределение пылевато-иловатых частиц с глубиной с увеличением значений в нижней части и увеличением содержания фракций мелкого песка в поверхностном горизонте.

В системе охраны и улучшения пастбищ к основным приемам относится коренное и поверхностное их улучшение. Распашка земель относится к сильной степени антропогенного нарушения, т.к. происходит разрушение целостности структуры и сложения верхней части профиля, перемешивание горизонтов, уменьшение поступления органического вещества при уничтожении растительности и снижение содержания гумуса. Использование сплошной вспашки при коренном улучшении привело к трансформации почв, связанной с механическим нарушением верхних горизонтов, потерей их структуры и сложения, возникновением эрозионных процессов и выносом мелкозема. Посев злаковых культур (житняк) не дал результатов, территория опытного участка была оставлена в виде залежи, процесс восстановления которой проходил несколько стадий формирования растительности. На период проведения исследований выделена поздне-сукцессионная стадия с развитием пространственной и синузальной структуры зональных растительных сообществ [16, 17].

Для почв многолетней залежи в процессе восстановления выявлена дифференциация на горизонты нарушенной части морфологического профиля с формированием гумусово-элювиального и гумусово-иллювиального горизонта. Нижележащий иллювиальный карбонатный горизонт, совмещенный с солонцеватым горизонтом без признаков трансформации. Сравнительный анализ показал, что поверхностный горизонт имеет менее плотное сложение, чем горизонт фоновых почв. В гумусово-элювиальном горизонте отсутствует слоеватость, присущая природным аналогам. Структура гумусово-иллювиального горизонта не

сформированная, пылеватая в отличие от комковатой структуры горизонта ненарушенных почв. Данные аналитического исследования показали, что в верхнем горизонте бурых почв многолетней залежи количество гумуса на 0,3–0,38 % ниже фонового содержания. В обоих случаях верхняя часть профиля почв выщелочена от карбонатов, максимум которых наблюдается в карбонатном горизонте. В горизонтах нарушенных почв наблюдается уменьшение щелочности на 0,3–0,7 ед. рН при сохранении увеличения щелочности с глубиной. Сумма обменных оснований снижена на 2–7 мг-экв, но сохраняется постепенное увеличение значений с глубиной. Полуметровый слой почв в обоих вариантах не засолен. В почвах залежи выражено обеднение верхних горизонтов пылевато-иловатой фракции на 14–17 %, возникшее при процессах дефляции с выносом мелкоземистого материала.

По результатам исследований можно сделать заключение, что за период после вспашки (более 35 лет) бурые пустынные почвы частично восстановили дифференциацию на генетические горизонты, которые выделяются менее плотным сложением и менее сформированной структурой по сравнению с ненарушенными почвами. Химический состав верхней части профиля почв отличается пониженным содержанием гумуса, емкости обмена (по сумме поглощенных оснований) по отношению к фоновым почвам, что коррелирует с изменением гранулометрического состава в связи с опесчаниванием нарушенных горизонтов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В аридных регионах с растущими признаками деградации земель нерациональное использование сельскохозяйственных угодий приводит к трансформации почв,

определяющей снижение продуктивности пастбищ. Использование пастбищных земель Северного Приаралья, связанное с нерегулируемым выпасом скота, отсутствием применения разработанных и опробованных методов по улучшению пустынных пастбищ на деградированных участках отрицательно сказывается на состоянии природных экосистем. Ненормированная антропогенная деятельность в сочетании с биоклиматическими условиями региона обуславливает длительность процессов восстановления и определяет необратимость процессов деградации.

Трансформация пустынных почв Северного Приаралья обусловлена дестабилизацией их функционирования в связи с потерей плодородия, возникающей при антропогенном воздействии. Сравнительный анализ свойств почв выявил различия между гумусовыми горизонтами природных и нарушенных объектов исследования. Изменения находятся в пределах видовых различий, определяемых мощностью гумусово-аккумулятивного горизонта, его структурой, сложением, содержанием основных физико-химических показателей. Нарушения почвенного покрова, вызванные перевыпасом и распашкой почв, оценены как деградация сильной и очень сильной степени, отнесены к необратимым процессам в почвах пустынного типа почвообразования. Изучение трансформации почв многолетней залежи позволило сделать предположение о промежуточной стадии их естественного восстановления. Лимитирующим фактором формирования исходных признаков почв является длительная стадия стабилизации нарушенных горизонтов и восстановления растительности в условиях антропогенного пресса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Бикмухаметов М.А. Пустынные почвы Северного Приаралья // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Алма-Ата, 1963. – 24 с.
- 2 Новикова А.Г., Стороженко Д.М., Бикмухаметов М.А., Родомакин А.Ф. Краткая характеристика почв и земельных ресурсов Актыбинской области. – Алма-Ата, 1964. – 148 с.
- 3 Новикова А.Г., Стороженко Д.М., Бикмухаметов М.А., Тюрменко А.Н. Почвы Казахской ССР. – Актыбинская область. – Алма-Ата: Наука, 1968. – Вып. 11. – 373 с.
- 4 Коновалова Е.С. Почвы // Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья. – Алма-Ата: Наука, 1968. – С. 34–49.
- 5 Савинкин А.П. Водный режим бурых почв эфемероидно-белоземельнопопынных пастбищ // Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья. – Алма-Ата: Наука, 1968. – С. 49–59.
- 6 Коновалова Е.С. Общая характеристика почвенного покрова // Продуктивность пастбищ Северного Приаралья. – М.: Гидрометеиздат, 1971. – Вып. 45. – С. 23–57.
- 7 Савинкин А.П., Коновалова Е.С. Водный режим бурых почв // Продуктивность пастбищ Северного Приаралья. – М.: Гидрометеиздат, 1971. – Вып. 45. – С. 57–95.
- 8 Биоэкологические основы использования и улучшения пастбищ Северного Приаралья. – Алма-Ата: Наука, 1968. – 136 с.
- 9 Продуктивность пастбищ Северного Приаралья. – М.: Гидрометеиздат, 1971. – Вып. 45. – 289 с.
- 10 Огарь Н.П., Гельдыев Б.В., Козлова Е.П., Байбулов А.Б., Самсонов А.М., Пермитина В.Н., Шпарфов А., Зубакин М. Оценка деградации и опустынивания растительности на территории Актыбинской области с использованием данных дистанционного зондирования // Актуальные проблемы геоботаники: материалы Международной научной конференции. – Алматы, 2011. – С. 265–273.
- 11 Пермитина В.Н., Огарь Н.П. Оценка антропогенной деградации почв Актыбинской области // Материалы международной научно-практической конференции «Рациональное использование почвенных ресурсов и их экология». – Алматы, 2012. – С. 214–218.
- 12 Пермитина В.Н. Антропогенная деградация почв Актыбинской области // Материалы научно-практической конференции «Современные проблемы географии: образование, наука и практика». – Семипалатинск, 2015. – С.199–205.
- 13 Розанов Б.Г. Морфология почв. – М: Академический проект, 2004. – 432 с.
- 14 Димеева Л.А., Пермитина В.Н. Структурная организация растительного и почвенного покрова Северного Приаралья // Труды съезда Русского Ботанического Общества и конференции «Ботаника в современном мире». – Махачкала, 2018. – Том 2. – С. 40–43.
- 15 Permitina V. Processes of transformation of the soil cover of the Northern Aral Sea area under anthropogenic impact // BOOK OF PROCEEDINGS. – 10th International Soil Science Congress on "Environment and Soil Resources Conservation". – Almaty, 2018. – P. 285–287.
- 16 Димеева Л.А., Пермитина В.Н., Султанова Б.М., Усен К., Лысенко В.В. Оценка восстановительной динамики белоземельнопопынников (*Artemisia terrae-*

albae) в Северном Приаралье // Аридные экосистемы, 2017. – Т. 23. – № 4(73). – С. 68–78.

17 Dimeyeva L.A., Permitina V.N., Sultanova B.M., Ussen K., Lyssenko V.V. Evaluation of the restoration dynamics of the *Artemisia terrae-albae* communities in the northern part of the Aral Sea Region // Arid Ecosystems, 2017. – Vol. 7. – No. 4. – pp. 256–264.

REFERENCES

1 Bismukhametov M.A. Pustynnye pochvy Severnogo Priaralya // Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata selskokhozyaystvennykh nauk. – Alma-Ata, 1963. – 24 s.

2 Novikova A.G., Storozhenko D.M., Bismukhametov M.A., Rodomakin A.F. Kratkaya kharakteristika pochv i zemelnykh resursov Aktyubinskoy oblasti. – Alma-Ata, 1964. – 148 s.

3 Novikova A.G., Storozhenko D.M., Bismukhametov M.A., Tyurmenko A.N. Pochvy Kazakhskoy SSR. – Aktyubinskaya oblast. – Alma-Ata: Nauka, 1968. – Vyp. 11. – 373 s.

4 Konovalova Ye.S. Pochvy // Bioekologicheskiye osnovy ispolzovaniya i uluchsheniya pastbishch Severnogo Priaralya. – Alma-Ata: Nauka, 1968. – S. 34–49.

5 Savinkin A.P. Vodny rezhim burykh pochv efemeroidno-belozemelnopolynnykh pastbishch // Bioekologicheskiye osnovy ispolzovaniya i uluchsheniya pastbishch Severnogo Priaralya. – Alma-Ata: Nauka, 1968. – S. 49–59.

6 Konovalova Ye.S. Obshchaya kharakteristika pochvennogo pokrova // Produktivnost pastbishch Severnogo Priaralya. – M.: Gidrometeoizdat, 1971. – Vyp. 45. – S. 23–57.

7 Savinkin A.P., Konovalova Ye.S. Vodny rezhim burykh pochv // Produktivnost pastbishch Severnogo Priaralya. – M.: Gidrometeoizdat, 1971. – Vyp. 45. – S. 57–95.

8 Bioekologicheskiye osnovy ispolzovaniya i uluchsheniya pastbishch Severnogo Priaralya. – Alma-Ata: Nauka, 1968. – 136 s.

9 Produktivnost pastbishch Severnogo Priaralya. – M.: Gidrometeoizdat, 1971. – Vyp. 45. – 289 s.

10 Ogar N.P., Geldyev B.V., Kozlova Ye.P., Baybulov A.B., Samsonov A.M., Permitina V.N., Shparfov A., Zubakin M. Otsenka degradatsii i opustynivaniya rastitelnosti na territorii Aktyubinskoy oblasti s ispolzovaniyem dannykh distantsionnogo zondirovaniya // Aktualnye problemy geobotaniki: materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. – Almaty, 2011. – S. 265–273.

11 Permitina V.N., Ogar N.P. Otsenka antropogennoy degradatsii pochv Aktyubinskoy oblasti // Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Ratsionalnoye ispolzovaniye pochvennykh resursov i ikh ekologiya». – Almaty, 2012. – S. 214–218.

12 Permitina V.N. Antropogennaya degradatsiya pochv Aktyubinskoy oblasti // Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Sovremennyye problemy geografii: obrazovaniye, nauka i praktika». – Semipalatinsk, 2015. – S.199–205.

13 Rozanov B.G. Morfologiya pochv. – M.: Akademicheskyy proyekt, 2004. – 432 s.

14 Dimeyeva L.A., Permitina V.N. Strukturnaya organizatsiya rastitelnogo i pochvennogo pokrova Severnogo Priaralya // Trudy syezda Russkogo Botanicheskogo Obshchestva i konferentsii «Botanika v sovremennom mire». – Makhachkala, 2018. – Tom 2. – S. 40–43.

15 Permitina V. Processes of transformation of the soil cover of the Northern Aral Sea area under anthropogenic impact // BOOK OF PROCEEDINGS. – 10th International

Soil Science Congress on "Environment and Soil Resources Conservation". – Almaty, 2018. – P. 285–287.

16 Dimeyeva L.A., Permitina V.N., Sultanova B.M., Usen K., Lysenko V.V. Otsenka vosstanovitel'noy dinamiki belozemel'noy polynnikov (*Artemisia terrae-albae*) v Severnom Priaralye // *Aridnye ekosistemy*, 2017. – T. 23. – № 4(73). – S. 68–78.

17 Dimeyeva L.A., Permitina V.N., Sultanova B.M., Ussen K., Lyssenko V.V. Evaluation of the restoration dynamics of the *Artemisia terrae-albae* communities in the northern part of the Aral Sea Region // *Arid Ecosystems*, 2017. – Vol. 7. – No. 4. – pp. 256–264.

ТҮЙІН

В.Н. Пермитина¹

СОЛТҮСТІК АРАЛ МАҢЫ ТОПЫРАҚ ЖАМЫЛҒЫСЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУ
ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ, ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН АНТРОПОГЕНДІК ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

¹ҚР БҒМ ҒК «Ботаника және фитоинтродукция институты» РМК, 050040,
Алматы қ., Тимирязев к, 36 «Д», Қазақстан, e-mail: v.permitina@mail.ru

Топырақ жамылғысының қалыптасу ерекшеліктері мен құрылысы топырақтың қалыптасу ерекшеліктерімен сипатталатын Солтүстік Арал маңы топырақтарының таралу заңдылықтары мен қасиеттері қарастырылады. Топырақтарды бөлу мен олардың түрленуін сипаттау жұмыстары жүргізілген. Солтүстік шөлдердегі ойлы-қырлы жондар негізінде топырақ жамылғысының құрамы анықталған, кең таралған топырақтардың алуандығы көрсетілген. Шөл топырақтарына жайылым дигрессиясы мен жайылымдық жерлерді жақсартуға байланысты антропогендік әсерлер тудыратын факторлар зерттелген, малды шектен тыс жаю және агротехникалық тәсілдерді қолдану кезінде жүретін үрдістер анықталған. Топырақ кескінінің бүлінуі мен топырақ жамылғысының өзгеруі кезінде қалыптасатын топырақтың трансформациялану белгілерін зерттеу нәтижелері берілген. Антропогендік әсерлерге байланысты топырақ бүлінуінің дәрежесі мен сипаты топырақтың морфогенетикалық белгілері мен қасиеттері кешені арқылы анықталды. Салыстырмалы талдау бүлінген және бүлінбеген нысандардың қарашірік қабаттары арасында айырмашылықтар болатынын көрсетті. Өзгерістер қарашірік қабатының қалыңдығымен, оның құрылымы және орналауымен, негізгі химиялық көрсеткіштерінің құрамымен анықталатын тұраралық ерекшеліктер аясында болды. Агротехникалық тәсілдер әсерінен болған топырақ трансформациясын зерттеу олардың өзіндік қалпына келудің аралық деңгейінде тұр деген жорамал жасауға мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: Солтүстік Арал, топырақ жамылғысы, жайылымдар, құлаған жерлер, жайылымдардың ауытқуы, топырақтың трансформациясы.

SUMMARY

V.N. Permitina¹

FEATURES OF THE FORMATION OF THE SOIL COVER IN THE NORTHERN PART OF THE
ARAL SEA REGION, ITS STRUCTURE AND ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION

¹RSE «Institute of Botany and Phytointroduction» Science committee-Ministry of Education and Science of the RK, 050040, Almaty, Timiryazev st., 36 «D», Kazakhstan,
e-mail: v.permitina@mail.ru

Features of formation and the structure of a soil cover, regularity of distribution and properties of soils in the Northern part of the Aral Sea region, differing in the nature of soil formation are considered. Allocation is carried out and the description of soil combinations is given. On the example of the North desert hollow-remnant plateau the structure of a soil cover is defined, a variety of the soils which gained the prevailing distribution is shown. Factors of anthropogenic impact on the desert soils connected with a pasturable digression and actions for improvement

of pasturable lands are studied, the processes arising in soils at a repasture are revealed and use of agrotechnical receptions. Results of studies of the soils with signs of transformation which are formed in the conditions of change of a vegetable cover and violation of a soil profile are stated. Degree and the nature of anthropogenically caused violations of soils were defined by a complex of morphogenetic signs and properties of soils. Comparative analysis revealed differences between the humus horizons of the broken and undisturbed objects of a research. Changes are in limits of the specific distinctions determined by the thickness of the humus horizon, its structure and addition, the maintenance of the main chemical indicators.

Key words: Northern part of Aral Sea region, soil cover, pasture, deposit, pasturable digression, soil transformation.