

ГЕОГРАФИЯ И ГЕНЕЗИС ПОЧВ

УДК 631.48

¹Ерохина О.Г., ^{1,2}Пачикин К.М., ^{1,2}Адамин Г.К., ¹Ершибулов А.

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова, 050060, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, Казахстан, e-mail: oerokhina@rambler.ru

²Научно-исследовательский центр экологии и окружающей среды ЦА, 050060, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 75 В, Казахстан

Аннотация. На основе полевых маршрутных исследований установлены природно-обусловленные и антропогенные факторы трансформации почвенного покрова северного побережья Каспийского моря, выявлены особенности морфологических и химических свойств почв, определена степень их деградации. Составлена карта деградации почв масштаба 1:100 000. При составлении карты использовались геоинформационные технологии и материалы дистанционного зондирования.

Ключевые слова: антропогенная трансформация, опустынивание, прибрежные почвы, критерии деградации почв, карта деградации почв.

ВВЕДЕНИЕ

Северное побережье Каспийского моря является территорией интенсивной нефтедобычи и характеризуется достаточно высокой плотностью населения, что предопределяет высокие антропогенные нагрузки на почвенный покров. К тому же, за последние годы в связи со снижением стока р. Урал, обсыханием Каспийского моря произошли значительные изменения почвенного покрова в сторону опустынивания. Нарастание экономического потенциала прибрежной зоны Каспийского моря также неизбежно приводит к увеличению площадей деградированных пастбищ, техногенно-нарушенных земель, вторичному засолению, загрязнению почв. Все эти негативные изменения усугубляются общей аридизацией климата при резком дефиците водных ресурсов.

В этой связи актуальной представляется проблема оценки современного состояния почвенного покрова, которая предполагает объективную характеристику морфогенетических и химических свойств почв с учетом влияния факторов природно-обусловленной и антропогенной трансформации.

В научной литературе термин «современное состояние почв» встречается крайне редко и по большей части обозначает характеристику отдельных свойств почв на определенный момент времени (в основном имеется в виду загрязнение почв различными токсикантами, уровень плодородия земель сельскохозяйственного назначения и степень засоления почв) [1-3].

В этом отношении термин «деградация почв» является более конкретизированным и приближенным к решению задач по оценке современного состояния почвенного покрова. Различные виды деградации почв под воздействием антропогенных факторов к настоящему времени достаточно полно изучены [4]. В обобщенном смысле деградация почв понимается как ухудшение их естественного состояния под влиянием антропогенных либо естественно обусловленных дестабилизирующих факторов.

В нормативных документах Республики Казахстан деградация земель трактуется как совокупность процессов, приводящих к изменению функций земли как элементов природной среды, количественному и качественному

ухудшению ее состояния, снижению природно-хозяйственной значимости [5, 6]. В последнем документе выделяются следующие виды деградации почв: агроистощение земель, загрязнение земель (химическое и биологическое), радиоактивное загрязнение земель, технологическая (эксплуатационная) деградация.

В плане решения вопросов по оценке современного состояния почвенного покрова важным является представление информации не только с точки зрения дискретной характеристики свойств почв, но и отражения особенностей их пространственного распределения, т.е. составление почвенных оценочных карт.

Составление любой карты предворяется определенными классификационными построениями, на которых базируется легенда к карте. Однако до настоящего времени не существует общепринятой классификации антропогенных почв и методов их картирования.

При составлении классификаций антропогенных почв в большинстве случаев используется почвенно-мелиоративный подход, в соответствии с которым почвы разделяются на освоенные, орошаемые и мелиорированные [7], плантажированные, орошаемые, осушенные, реплантированные и деформированные [8]. Другой подход отражает более поздняя классификация [9], в соответствии с которой выделены антропогенно-преобразованные почвы и поверхностные почвоподобные тела (почвогрунты). Существует и узкоспециализированный подход к классификации антропогенных почв с точки зрения специфики техногенных воздействий [10], в соответствии с которым выделяются механогенно-трансформированные, турбириванные, гидрогенно-трансформированные, техно-химизированные, фитомодифицированные, зоомодифицированные и экранированные почвы. В международной класси-

фикации ФАО-ЮНЕСКО [11] выделяется группа андросолей, систематика которых проводится на основе характеристик изменения морфологического профиля почв и химических свойств почв, в первую очередь, гумусового горизонта.

В новой классификации почв России [12] в схематизированном виде представлены некоторые антропогенно-преобразованные почвы. В виде специального раздела представлена систематика непочвенных техногенных поверхностных образований.

По классификации Соколова А.А. [13] деградированные почвы выделяются на уровне видов, при этом учитывается степень их эродированности (смытые, намытые, дефлированные почвы).

Основным принципом классификации антропогенно-нарушенных почв, разработанной для оценки современного состояния почвенного покрова Прикаспийского региона Казахстана [14], принят морфогенетический подход, основанный на количественно-качественной оценке изменений генетического профиля по отношению к исходной почве.

Неоднозначность классификационных построений при выделении антропогенно-нарушенных почв предопределяет различные подходы к их картированию.

На картах антропогенных воздействий отражаются факторы воздействия, ответные реакции почв на них и их результат (карты дегумификации, вторичного засоления, загрязнения тяжелыми металлами и т.д.). Примером является Мировая карта антропогенной деградации почв [15], на которой каждый тип деградационного процесса оценен по четырем уровням интенсивности (от слабого до чрезвычайного) и степени распространения (в % площади).

Близкая по содержанию карта «Антропогенные изменения почв» масштаба 1: 20 млн дана на врезке к «Поч-

венной карте Российской Федерации и сопредельных государств» [16]. На ней показаны комбинации процессов и режимов в почвах, характерные для разных видов антропогенных воздействий: земледелия (орошаемого и неорошаемого), скотоводства, лесного хозяйства, добычи полезных ископаемых, городов и т. д. [17].

Значительная часть почвенно-экологических карт основана на фактических данных и носит констатационный характер. Только 2 % карт имеют прогнозную направленность – это карты устойчивости почв к антропогенным воздействиям [18], что в известной степени определяется методической основой изучения современного состояния почвенного покрова и его картирования.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектами исследований являются трансформированные в результате природных и антропогенных дестабилизирующих факторов почвы современной дельты р. Урал и части северного побережья Каспийского моря, прилегающей к ней. Был выбран участок, ограниченный с севера параллелью 47°15 с.ш., а с запада и востока – меридианами 51° в.д. и 52° в.д.

Немаловажную роль при выборе территории обследования сыграли следующие факторы, существенно влияющие на экологическое состояние почвенного покрова:

- большое количество участков нефтедобычи, расположенных в прибрежной зоне;
- высокая плотность населения приуральской части при интенсивно расширяющихся селитебных зонах;
- динамичность условий почвообразования, связанная с колебаниями уровня моря и стоком р. Урал.

Для определения степени трансформации почв закладывались парные или тройные разрезы (целина – нарушенные почвы), которые формируются

в одинаковых биоклиматических, гидрологических и геолого-геоморфологических условиях.

На стадии проведения полевых почвенных исследований применялись морфологические методы обеспечивающие достоверность и обоснованность полевой диагностики почв [19].

Применение инструментальных методов связано с лабораторными аналитическими исследованиями отобранных образцов, которые проводились в лаборатории Казахского НИИ почвоведения и агрохимии им УУУспанова по общепринятым методикам [20, 21]: гумус – по Тюрину, общий азот – по Къельдалю, гидролизуемый азот – по Тюрину-Кононовой, подвижный фосфор и калий – по Мачигину; рН – потенциометрическим методом, CO_2 – кальциметром, поглощенные основания Са, Mg – трилонометрическим методом, К, Na – на пламенном фотометре. По результатам аналитического обследования почв определялась степень деградации почв [5, 6].

При составлении карты деградации почв использовалась составленная в 2015 году почвенная карта указанного участка, материалы полевых исследований 2016 года, а также среднемасштабные спектрзональные космические снимки типа Landsat. Работы, связанные с масштабированием картографических материалов и космоснимков, дешифрованием космоснимков, составлением красочного макета карты, проводились в программе MapInfo Professional.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Знание количественной величины, характеризующей степень деградации, имеет большое практическое значение, так как позволяет рассчитать затраты на восстановление утраченного плодородия почв. Основываясь на экономических расчетах, принимается решение о целесообразности проведения рекультивации и характере даль-

нейшего использования почв. В этой связи в основу определения степени деградации почв, характеризующей территории, были приняты нормативные документы Республики Казахстан, созданные при участии ведущих специалистов в области почвоведения [5, 6].

Полевые почвенные исследования проводились в июле 2016 г. С учетом региональных особенностей формирования почвенного покрова при-

брежной зоны Северного Прикаспия основными диагностическими показателями антропогенной трансформации почв на этапе проведения полевых исследований выступают: изменение мощности гумусового горизонта (А+В) и глубина визуально определяемых водорастворимых солей. Результаты морфологического обследования почв по этим признакам представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Изменение мощности гумусового горизонта и глубины выделения солей антропогенно-нарушенных почв в сравнении с целинными аналогами

№ разреза	Тип угодья	Глубина, см	
		А+В	выделения солей
Пойменная луговая обсыхающая солончаковая почва			
01/16	целина	25	25
02/16	залежь	30	30
03/16	приселитебная зона	10	10
Пойменная луговая обсыхающая засоленная почва			
08/16	целина	25	50
07/16	приселитебная зона	25	43
Пойменная луговая обсыхающая солончаковая почва			
24/16	целина	16	6
23/16	залежь	25	3
Пойменная луговая обсыхающая солончаковая почва			
25/16	целина	35	13
26/16	приселитебная зона	30	30
27/16	приселитебная зона	22	6
Пойменная луговая обсыхающая солончаковая почва			
46/15	целина	35	80
20/16	залежь	35	Видимые отс.
19/16	приселитебная зона	30	30
Лиманная луговая обсыхающая солончаковая почва			
06/16	целина	30	30
09/16	залежь	40	6
10/16	приселитебная зона	30	17
Приморская луговая обсыхающая солончаковая почва			
11/16	целина	10	10
12/16	месторождение	Отс.	12
13/16	месторождение	Отс.	8
14/16	месторождение	Отс.	С пов.
Приморская луговая обсыхающая солончаковая почва			
17/16	целина	12	12
16/16	месторождение	Отс.	7

Почвы, которые ранее использовались под орошение, а в настоящее время представляют собой заброшенные залежи, в большинстве случаев обнаруживают увеличение мощности гумусового горизонта, что естественно при доминировании промывного режима увлажнения над выпотным в условиях орошения. В соответствии с этим на орошаемых почвах снижается глубина залегания водорастворимых солей. Но при отсутствии орошения в условиях выпотного режима, определяемого пустынными климатическими условиями формирования почв региона, происходит обратная вертикальная миграция водорастворимых солей, что и демонстрируют разрезы 9/16 и 23/16. Стабильное залегание солей по отношению к мощности гумусового горизонта у некоторых залежных почв (разрезы 2/16, 20/16), скорее всего, связано с относительно недавним прекращением их орошения.

Приселитебные зоны, как правило, характеризуются многофакторными нарушениями почвенного покрова

(пастбищная дигрессия, техногенные нарушения, несанкционированные складирования бытовых и пр. отходов) и в целом отличаются достаточно пестрыми морфологическими характеристиками. Основными закономерностями в этом отношении являются следующие показатели: неизбежное уменьшение гумусового горизонта (или полное его уничтожение) при резком возрастании засоления (разрезы 03/16, 07/16, 10/16, 26/16, 27/16). Наиболее критические изменения в морфологическом строении претерпевают почвы, находящиеся в зонах, прилегающих к участкам нефтяных месторождений. По сути это уже почвогрунты, лишенные растительности, гумусового горизонта, с высокой степенью засоленности (разрезы 12/16, 13/16, 14/16, 16/16).

На основе аналитического обследования отобранных образцов была проведена оценка деградации антропогенно-нарушенных почв прибрежной зоны Северного Прикаспия (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка степени деградации антропогенно-нарушенных почв

№ разр.	Изменение параметров, % от целинного аналога						Степень деградации
	A+B	Содержание гумуса	Сумма обменных оснований	Содержание Na в ППК	Содержание воднорастворимых солей	Проективное покрытие растительности	
1	2	3	4	5	6	7	8
Пойменная луговая обсыхающая залежная староорошаемая солончаковатая глинистая почва							
2/16	+20	-52	-60	+46	-88	-20	Средняя
Пойменная луговая обсыхающая залежная староорошаемая солончаковая глинистая почва							
23/16	+56	-52	-13	+56	+291	0	Очень сильная
Пойменная луговая обсыхающая антропогенно-нарушенная солончаковатая глинистая почва							
7/16	0	-32	-27	+30	+64	0	Очень сильная
Пойменная луговая обсыхающая залежная староорошаемая слабо засоленная легкосуглинистая почва							
20/16	0	-28	-25	-63	-84	0	Слабая

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Лиманная луговая обсыхающая залежная староорошаемая солончаковая глинистая почва							
9/16	+33	+57	-7	+214	+42	-60	Сильная
Пойменная луговая обсыхающая антропогенно-нарушенная солончаковая глинистая почва							
26/16	-14	-19	-60	+11	+7	-10	Средняя
Пойменная луговая обсыхающая антропогенно-нарушенная слабо засоленная легкосуглинистая почва							
19/16	-14	-36	-33	-50	-30	-70	Слабая
Солончак вторичный глинистый							
3/16	-40	-5	+87	+584	+676	-90	Очень сильная
Солончак вторичный глинистый							
27/16	-37	+49	+83	+25	+117	-20	Очень сильная
Солончак вторичный глинистый							
10/16	0	-35	-33	+225	+719	-90	Крайняя
Солончак вторичный глинистый							
12/16	-100	+113	+252	+480	+1735	-100	Крайняя
Солончак вторичный глинистый							
13/16	-100	+127	+196	+291	+1843	-100	Крайняя
Солончак вторичный глинистый							
14/16	-100	+208	+246	+261	+3743	-100	Крайняя
Солончак вторичный глинистый							
16/16	-100	+148	+99	+376	+2995	-100	Крайняя

Данные таблицы свидетельствуют о том, что по сравнению с залежными почвами, которые при проведении соответствующих мелиоративных и др. реабилитационных мероприятий могут быть вторично вовлечены в сельскохозяйственное производство, состояние почвенного покрова территорий, прилегающих к нефтяным месторождениям, оценивается как катастрофическое.

Нестабильность условий почвообразования характеризуемой территории обуславливается, помимо антропогенных, природно-обусловленными факторами трансформации почвенного покрова.

Общеизвестно, что уровень Каспийского моря подвержен значительным колебаниям. До 30-х годов прошлого столетия он был относительно стабилен (25-26 м ниже уровня Мирового океана), после чего началось его снижение (до - 29 м в 70-х годах). Резкое падение уровня моря сменилось на столь же стремительное его поднятие (к 1994 г. он достиг отметки в -26,6 м) [19]. В настоящее время наблюдается отступление береговой линии моря. По данным РГП Казгидромет на 2016 год средние показатели уровня моря (с учетом колебаний во время сгонно-нагонных процессов) составляют - 28 м [20].

Основным природно обусловленным фактором трансформации почвенного покрова, таким образом, является в настоящее время снижение уровня грунтовых вод и обсыхание (опустынивание) аллювиально-дельтовых и приморских почв характеризуемой территории. Ситуация усугубляется тем, что строительство Ириклинского водохранилища в Оренбургской области Российской Федерации заметно снизило сток р. Урал, особенно во время паводков.

Таблица 3 отражает изменения основных химических и физико-химических свойств почв при изменении их водного режима в сторону опустынивания. Данные, полученные в результате аналитического обследования отобранных образцов, показывают, что степень трансформации обсыхающих почв существенным образом зависит, помимо снижения уровня грунтовых вод, от типовой принадлежности почв и их генетических свойств, определяемых всем комплексом условий почвообразования. Строчная буква «о» в скобках за номером разреза означает, что приведенные данные соответствуют обсыхающим вариантам названных выше почв. При составлении таблицы в основном использовались материалы исследований 2015 года, проведенных в рамках осуществления проекта по составлению почвенной карты прибрежной зоны Северного Прикаспия (разрезы 3/15, 5/15, 15/15, 19/15, 35/15, 36/15), а также были привлечены материалы предшествующих исследований Фаизова К.Ш. [21] (разрезы 2189Ф – луговая лиманная почва и 26Ф – солончак луговой).

Последнее связано с тем, что в связи с прекращением подачи воды в каналы, обводнявшие лиманные почвы, на характеризуемой территории они не отмечены, а солончаки луговые по большей части трансформированы в обыкновенные.

При обсыхании болотные приморские почвы обнаруживают резкую потерю органического вещества (-56 %), что связано с его ускоренной минерализацией в условиях пустынного климата, возрастание содержания водорастворимых солей в поверхностных горизонтах более чем в 4 раза, обусловленного сменой промывного водного режима на выпотной. Закономерным следствием также является активное внедрение натрия в почвенный поглощающий комплекс (+575 %).

Приморские луговые обсыхающие почвы характеризуются заметными потерями гумуса вследствие отмирания мезофитной растительности и резкого снижения в связи с этим поступления органических веществ в почвы (-72 %). С учетом того, что приморские луговые почвы характеризуются легким механическим составом поверхностных горизонтов (супесчаный, легкосуглинистый), минерализация органических веществ в условиях пустынного почвообразования происходит очень быстро. С другой стороны, легкий механический состав препятствует накоплению солей при отрыве капиллярной каймы от поверхности (-98 % суммы солей по отношению к целинному аналогу) и проявлению процессов осолонцевания. Содержание поглощенного натрия в почвенном поглощаемом комплексе в обсыхающих приморских луговых почвах снижается до 72 %.

Для обсыхающих лиманных луговых почв естественным является ухудшение гумусного состояния (-33 % содержания гумуса в поверхностных горизонтах), что опять же связано с дисбалансом поступающего органического вещества и скоростью его разложения. По остальным параметрам степени деградации (накопление воднорастворимых солей, увеличение содержания поглощенного натрия в составе ППК) не обнаружено.

Таблица 3 – Изменение основных химических и физико-химических свойств гидроморфных почв при обсыхании

№ разреза	Глубина образца, см	Гумус, %	Валовой азот, %	CO ₂ , %	Обменные катионы, мг-экв/100г					рН	Сумма солей, %	
					Ca	Mg	Na	K	Сумма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Приморские болотные засоленные почвы												
15/15	0-7	5,61	0,322	20,24	11,8	9,5	1,85	1,11	24,26	8,06	0,232	
	13-23	0,41	0,070	14,53	5,8	4,2	1,30	0,38	11,68	8,44	0,192	
	55-65	-	-	24,36	-	-	-	-	-	-	8,29	0,130
5/15(о)	0-6	2,50	0,140	4,56	16,5	4,5	0,42	0,34	21,76	7,58	1,269	
	7-17	0,47	0,070	2,89	4,0	3,5	23,12	0,23	30,85	8,49	0,489	
	18-28	0,24	0,042	3,95	6,5	4,5	0,88	0,20	12,08	8,13	0,901	
	30-40	-	-	7,59	-	-	-	-	-	-	7,98	0,723
Приморские луговые солончаковые почвы												
35/15	0-8	1,55	0,084	6,65	12,0	3,5	0,80	1,15	17,45	8,66	1,438	
	9-19	0,28	0,028	8,13	4,2	2,5	1,47	1,42	9,59	8,09	0,073	
	20-30	0,42	0,028	5,67	10,5	3,0	0,38	0,36	14,24	7,91	0,203	
	30-40	-	-	2,08	-	-	-	-	-	-	8,09	0,368
	55-65	-	-	5,71	-	-	-	-	-	-	8,12	1,345
11/16(о)	0-4	0,44	0,098	7,70	4,0	3,5	0,36	0,28	28,5	8,80	0,034	
	4-10	0,17	0,042	9,17	1,8	3,3	0,33	0,18	14,2	9,09	0,038	
	10-15	-	-	6,62	-	-	-	-	-	9,20	0,104	
	40-50	-	-	6,19	-	-	-	-	-	8,60	1,039	
Лиманные луговые солончаковатые почвы												
2189Ф	0-10	1,90	Не опр.	5,00	19,5	5,5	0,71	Не опр.	-	Не опр.	0,106	
	20-30	1,80	-	5,00	20,0	7,0	1,08	--	-	-	0,235	
	30-40	1,60	-	6,00	18,7	6,3	0,62	-	-	-	0,306	
6/16(о)	0-7	1,27	0,140	4,8	20,5	6,5	1,85	0,55	29,40	8,90	0,101	
	8-18	1,12	0,126	5,22	20,0	7,5	2,15	0,24	29,90	9,09	0,095	
	19-29	1,05	0,098	5,01	16,5	11,2	2,98	0,17	30,85	8,98	0,106	
	32-42	1,02	0,098	5,05	15,2	12,5	4,49	0,25	32,45	8,77	0,182	
	65-75	-	-	4,38	-	-	-	-	-	-	8,57	0,368

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Солончаки луговые											
26Ф	0-10	3,70	Не опр.	5,50	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.	-	Не опр.	1,473
	10-20	1,10	-	5,50	-	-	-	-	-	-	2,331
	20-30	2,00	-	4,70	-	-	-	-	-	-	2,648
	40-50	1,20	-	5,20	-	-	-	-	-	-	2,297
	50-60		-	7,20	-	-	-	-	-	-	1,590
19/15(о)	0-5	1,32	0,070	6,66	8,0	4,0	1,32	0,53	13,85	8,05	0,574
	7-17	0,51	0,028	3,77	9,5	6,5	4,13	0,46	20,59	8,31	1,737
	23-33	0,37	0,028	4,44	7,8	20,0	0,93	0,39	29,12	8,28	1,405
	70-80			4,22						8,30	3,065
Солончаки приморские											
36/15	0-4	1,31	0,140	6,30	10,8	3,2	1,18	0,44	15,62	8,15	0,151
	6-16	1,79	0,140	8,42	17,5	4,2	1,75	0,98	24,43	8,09	0,225
	20-30	0,52	0,056	5,77	12,5	10,5	2,72	0,20	25,92	7,94	1,854
	60-70			4,35						8,18	2,214
3/15(о)	0-3	0,84	0,042	12,31	3,5	1,5	1,01	0,53	6,54	8,88	0,442
	6-16	0,74	0,028	8,87	2,5	1,5	12,21	0,20	16,41	8,50	1,138
	28-38			5,21						7,57	3,046
	70-80			6,59						7,57	3,399

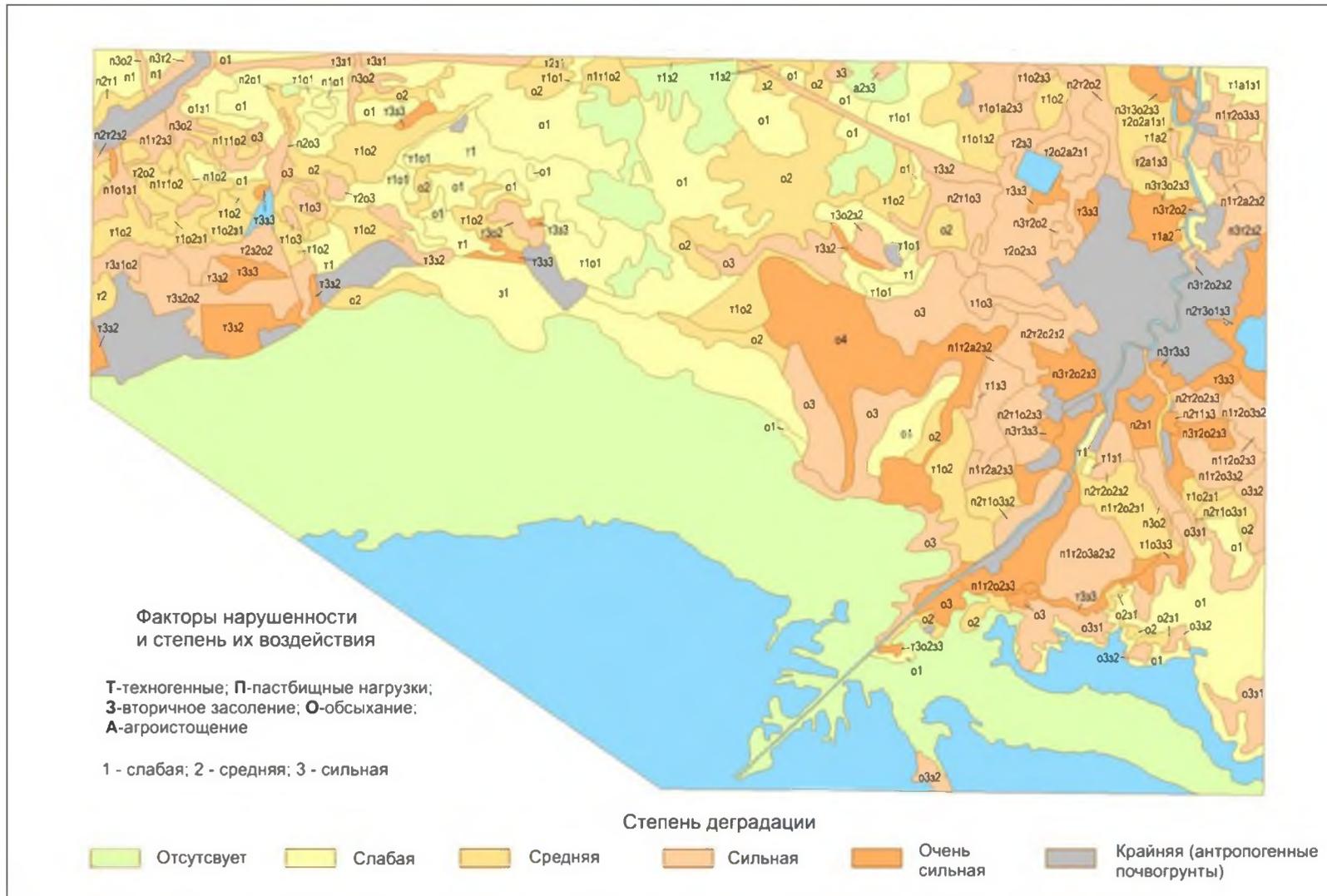


Рисунок 1 – Карта деградации почв прибрежной зоны Каспийского моря

Поверхностные горизонты солончаков, как луговых, так и приморских при снижении уровня грунтовых вод и отрыве капиллярной каймы от поверхности, рассоляются даже в условиях скудных осадков пустынной зоны (содержание солей снижается в образующемся корковом горизонте на 50-60 %).

На основе почвенной карты (2015 г) и обобщения результатов исследований 2016 года был составлен электронный вариант карты деградации почв (рисунк 1). Составленная карта показывает, что в пределах характеризуемой территории площадь земель, не подверженных деградации, занимает не более 30 % от общей, которая составляет 2726 км². Территории со слабо деградированным почвенным покровом занимают 19,3 % от общей площади, средне - 14,0 %, сильно - 21,4 %, очень сильно - 8,8 %, крайне - 7,0 %.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Участок обследования, включающий прибрежную зону Каспийского моря, прилегающую к современной и части древней дельты р. Урал, представляет собой природно-территориальный комплекс, в состав которого входят как участки нефтедобычи, различные промышленно-технические и сопутствующие им инфраструктурные объекты, селитебные зоны, земли сельскохозяй-

ственного назначения, так и природные ландшафты, испытывающие определенное техногенное воздействие. Многофакторное антропогенное воздействие на почвенный покров усугубляется природно-обусловленной трансформацией почвенного покрова вследствие снижения уровня Каспийского моря, что приводит к обсыханию (опустыниванию) аллювиально-дельтовых и приморских почв.

В пределах обследованной территории площадь земель, не подверженных деградации, занимает не более 30 % от общей, которая составляет 2726 км². Территории со слабо деградированным почвенным покровом занимают 19,3 % от общей площади, средне - 14,0 %, сильно - 21,4 %, очень сильно - 8,8 %, крайне - 7,0 %.

Результаты проведенных исследований позволяют не только констатировать современное экологическое состояние почвенного покрова, но и проследить в динамике изменения свойств почв. Проблема восстановления нарушенных земель этого региона приобретает особую остроту не только в связи с высокой интенсивностью техногенных нагрузок, а также с низкой устойчивостью почв к антропогенным дестабилизирующим факторам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Таций Ю.Г. Оценка состояния почвенного покрова в зоне действия Карабашского медеплавильного комбината после его модернизации // Геохимия ландшафтов и география почв (к 100-летию М. А. Глазовской). Доклады Всероссийской научной конференции. – М.: Географический факультет МГУ, 2012. – С. 317-318.

2 [Электронный ресурс] Мукашева М.А. Современное состояние почвенного покрова города Караганды. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2012/Ecologia/6_107686.doc.htm.

3 Бузмаков С.А., Кулакова С.А. Оценка состояния почвенного покрова на территории нефтяных месторождений [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: <https://cyberleminka.ru/article/n/otsenka-sostoyaniya-pochvennogo-pokrova-na-territorii-neftyanyh-mestorozhdeniy>.

4 Деградация и охрана почв / Под ред. Добровольского Г.В. – М.: Изд МГУ – 2002. – 654 с.

5 Инструкция по осуществлению государственного контроля за охраной и использованием земельных ресурсов. РНД 03.7.0.06-96. – Алматы: Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан. – 1996. – 25 с.

6 Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения) [Электронный ресурс]. – Астана: Министерство сельского хозяйства РК, 2005. – Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30005488#pos=0;0.

7 Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос. – 1977. – 223 с.

8 Крупеников И.А., Подымов Б.П. Классификация и систематический список почв Молдавии. – Кишинев. – 1987. – 157 с.

9 Шишов Л.Л., Соколов И.А. Генетическая классификация почв СССР // Почвоведение. – 1989. – №4. – С. 113-120.

10 Геннадиев А.Н., Солнцева Н.П., Герасимова М.И. О принципах группировки и номенклатуре техногенно-измененных почв // Почвоведение. – 1992. – №2. – С. 49-60.

11 ФАО ЮНЕСКО. Почвенная карта мира. – Рим, 1990. – 136 с.

12 Классификация почв России. – М.: Почвенный институт им В.В. Докучаева РАСХН, 2000. – 235 с.

13 Соколов А.А. Систематический список горных и предгорных почв Республики Казахстан. – Алматы: Тетис, 2003. – 88 с.

14 Асанбаев И.К. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. – Алматы: Ғылым МН РК, 1998. – 180 с.

15 World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation. UNEP/ISRIC Nairobi, Kenya, 1991. – 34 p.

16 Почвенная карта Российской Федерации и сопредельных государств». Масштаб 1: 4 млн/ М.И. Герасимова, И.П. Гаврилова, М.Д. Богданова. Под ред. М.А. Глазовской. – М.: Роскартография, 1995.

17 Герасимова М.И., Богданова М.Д. Принципы составления и содержание обзорных карт антропогенных изменений почв // Вестник МГУ. Сер. География. – 1992. – №2. – С. 63-68.

18 Комедчиков Н.Н., Лютый А.А., Асоян Д.С. и др. Экология России в картах // Изв. РАН. Сер. География. – 1994. – №1. – С. 107-118.

19 Голицын Г. С. Каспий поднимается // Новый мир. – 1995. – № 7. – С. 87-103.

20 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kazhydromet.kz/ru/obzor_vody.

21 Фаизов К.Ш. Почвы Казахской ССР. Гурьевская область. – Алма-Ата: Наука, 1970. – Вып. 13. – 352 с.

REFERENCES

1 Tatsy Yu.G. Otsenka sostoyaniya pochvennogo pokrova v zone deystviya Karabashskogo medeplavilnogo kombinata posle ego modernizatsii // Geokhimiya landshaftov i geografiya pochv (k 100-letiyu M. A. Glazovskoy). Doklady Vserossyskoy nauchnoy konferentsii. – М.: Geografichesky fakultet MGU, 2012. – S. 317-318.

2 [Elektronnyy resurs] Mukasheva M.A. Sovremennoye sostoyaniye pochvennogo pokrova goroda Karagandy. – Rezhim dostupa: http://www.rusnauka.com/11_NPE_2012/Ecologia/6_107686.doc.htm.

3 Buzmakov S.A., Kulakova S.A. Otsenka sostoyaniya pochvennogo pokrova na territorii neftyanykh mestorozhdeniy [Elektronnyy resurs]. – 2010. – Rezhim dostupa: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-sostoyaniya-pochvennogo-pokrova-na-territorii-neftyanykh-mestorozhdeniy>.

4 Degradatsiya i okhrana pochv / Pod red. Dobrovolskogo G.V. – М.: Izd MGU. – 2002. – 654 s.

5 Инструксия по осуществлению государственного контроля за охраной и использованием земельных ресурсов. RND 03.7.0.06-96. – Алматы: Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан. – 1996. – 25 с.

6 Экологические требования в области охраны и использования земельных ресурсов (в том числе земель сельскохозяйственного назначения) [Электронный ресурс]. – Астана: Министерство сельского хозяйства РК, 2005. – Режим доступа: https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30005488#pos=0;0.

7 Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос. – 1977. – 223 с.

8 Krupenikov I.A., Podymov B.P. Классификация и систематический список почв Молдавии. – Кисинев. – 1987. – 157 с.

9 Shishov L.L., Sokolov I.A. Генетическая классификация почв СССР // Почвоведение. – 1989. – №4. – С. 113-120.

10 Gennadiyev A.N., Solntseva N.P., Gerasimova M.I. О принципах группировки и номенклатуре техногенно-измененных почв // Почвоведение. – 1992. – №2. – С. 49-60.

11 FAO ЮНЕСКО. Почвенная карта мира. – Рим, 1990. – 136 с.

12 Классификация почв России. – М.: Почвенный институт им В.В. Докучаева РАСХН, 2000. – 235 с.

13 Sokolov A.A. Систематический список горных и предгорных почв Республики Казахстан. – Алматы: Tetis, 2003. – 88 с.

14 Asanbayev I.K. Антропогенные изменения почв и их экологические последствия. – Алматы: Фылым МН РК, 1998. – 180 с.

15 World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation. UNEP/ISRIC Nairobi, Kenya, 1991. – 34 p.

16 Почвенная карта Российской Федерации и сопредельных государств». Масштаб 1: 4 млн/ М.И. Герасимова, И.П. Гаврилова, М.Д. Богданова. Под ред. М.А. Глазковского. – М.: Роскартография, 1995.

17 Gerasimova M.I., Bogdanova M.D. Принципы составления и содержания обзорных карт антропогенных измененных почв // Вестник МГУ. Сер. География. – 1992. – №2. – С. 63-68.

18 Komedchikov N.N., Lyuty A.A., Asoyan D.S. и др. Экология России в картах // Изв. РАН. Сер. География. – 1994. – №1. – С. 107-118.

19 Golitsin G. S. Каспы поднимается // Новы мир. – 1995. – № 7. – С. 87-103.

20 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://kazhydromet.kz/ru/obzor_vody.

21 Faizov K.Sh. Почвы Казахской ССР. Гурьевская область. – Алма-Ата: Наука, 1970. – Вып. 13. – 352 с.

ТҮЙІН

¹Ерохина О.Г., ^{1,2}Пачикин К.М., ^{1,2}Адамин Ф.Қ., ¹Ершибулов А.

КАСПИЙ ТЕҢІЗІНІҢ СОЛТҮСТІК ЖАҒАЛАУЫНЫҢ ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ ӨЗГЕРІСКЕ ҰШЫРАУЫ

¹Ө.О. Осанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: oerokhina@rambler.ru

²Орта Азиялық экология және қоршаған орта ғылыми-зерттеу орталығы, 050060, Алматы қ., әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан

Далалық маршруттық зерттеулер негізінде Каспий теңізінің солтүстік жағалауының топырақ жамылғысының өзгеруінің табиғи және антропогендік факторлары анықталды, топырақтың морфологиялық және химиялық қасиеттерінің

ерекшеліктері, олардың деградацияға ұшырау дәрежесі анықталды. 1:100 000 масштабындағы топырақтың деградацияға ұшырау картасы жасалды. Карта жасаған кезде геоақпараттық технологиялар және қашықтықтан зерттеу материалдары пайдаланылды.

Түйінді сөздер: антропогендік өзгерістерге ұшырау, шөлейттену, жағалау топырақтары, топырақтың деградацияға ұшырау критерийлері, топырақтың деградацияға ұшырау картасы.

SUMMARY

¹Erokhina O.G., ^{1,2}Pachikin K.M., ^{1,2}Adamin G.K., ¹Ershibulov A.K.

TRANSFORMATION OF SOIL OF CASPIAN SEA NORTHERN COAST

¹*Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Uspanov, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: oerokhina@rambler.ru*

²*Scientific-Research Center for Ecology and Environment of Central Asia, 050060, Almaty, 75 V al- Farabi avenue, Kazakhstan*

On the basis of field route researches, natural-caused and anthropogenic factors of the soil cover transformation of the Caspian Sea northern coast are defined; the features of the morphological and chemical properties of soils are revealed, and the degree of their degradation is determined. A map of soil degradation at a scale of 1:100 000 was created. Geoinformation technologies and remote sensing materials were used to compile the map.

Key words: anthropogenic transformation, desertification, coastal soils, soil degradation criteria, soil degradation map.