

УДК:631.445.54.57(574.51)  
МРНТИ 68.35.47,68.05.01

DOI 10.52578/2305-9397-2022-1-2-3-12

**Наушабаев Асхат Хамитович**, PhD доктор, ассоциированный профессор кафедры «Почвоведение и агрохимия», **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0001-8291-265X>  
НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, [tatan-askhat@mail.ru](mailto:tatan-askhat@mail.ru)

**Базарбаев Султан Оразбаевич**, PhD докторант кафедры «Почвоведение и агрохимия», <https://orcid.org/0000-0001-7251-8261>  
НАО «Казакский Национальный Аграрный Исследовательский Университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, [sultan-89\\_89@bk.ru](mailto:sultan-89_89@bk.ru)

**Naushabayev Askhat Khamitovich** - PhD, Associate Professor of «Soil Science and Agrochemistry», **the main author**, <https://orcid.org/0000-0001-8291-265X>  
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, [tatan-askhat@mail.ru](mailto:tatan-askhat@mail.ru)

**Bazarbayev Sultan Orazbayevich** - PhD student of the Department of «Soil Science and Agrochemistry», <https://orcid.org/0000-0001-7251-8261>  
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, [sultan-89\\_89@bk.ru](mailto:sultan-89_89@bk.ru)

**ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДИРОВАННОСТИ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩ ПРЕДГОРНОЙ ПОЛУПУСТЫННОЙ И ПУСТЫННОЙ ЗОН НА ОБЪЁМНУЮ МАССУ ПОЧВ**  
**INFLUENCE OF DEGRADATION OF NATURAL PASTURES OF FOOTHILL SEMI-DESERT AND DESERT ZONES ON BULK DENSITY OF SOILS**

**Аннотация**

В статье представлены результаты исследований объемной массы почв пастбищных участков предгорной полупустынной и пустынной зон, подверженные в разной степени антропогенной деградации. Установлено, что легкие по гранулометрическому составу почвы базовых участков отличаются высокими значениями объемной массы ( $1,4-1,7 \text{ г/см}^3$ ) в слое 0-30см, обусловленный более плотной укладкой песчаных частиц почвы и меньшим объемом порового пространства. С ростом степени деградации пастбищ увеличивается объемная масса в слое 0-10см супесчаных светлых сероземов от  $1,48$  до  $1,66 \text{ г/см}^3$  у точки «Коскудык» и от  $1,56$  до  $1,80 \text{ г/см}^3$  у точки «Аидарлы». Параллельно с этим наблюдалось снижение содержания гумуса соответственно от  $0,58$  до  $0,38\%$  и от  $0,48$  до  $0,41\%$ , облегчение гранулометрического состава почв и снижение мощности гумусового горизонта  $A+V_1$ . На аллювиально-луговых опустынивающихся почвах по мере роста деградированности пастбищ в точках обследования «Жамбыл» и «Мойынқум» также наблюдалось увеличение их объемной массы в слое 10-20см соответственно от  $1,43$  до  $1,75 \text{ г/см}^3$  и в слое 0-10см от  $1,46$  до  $1,51 \text{ г/см}^3$ . Последние обусловлены снижением содержания гумуса соответственно от  $1,20$  до  $0,55\%$  и от  $2,14$  до  $1,45\%$  и облегчением от среднего до легкосуглинистого и от среднего до легкосуглинистого гранулометрического состава.

В последней точке обследования «Аккол» на легкосуглинистых светлых сероземах отмечалось небольшое увеличение объемной массы от  $1,71$  до  $1,78 \text{ г/см}^3$  в слое 0-10см, снижение содержания гумуса от  $1,24$  до  $0,69\%$ , а также небольшое ее облегчение по данным физической глины (от  $23,8$  до  $21,8\%$ ).

Восстановление выше отмеченных физических и химических показателей почв на умеренно и сильно деградированных пастбищах должно осуществляться в первую очередь постепенным восстановлением травостоя путем соблюдения нормированного сезонного выпаса, выращивания многолетних трав в системе пастбище оборота. Успешное осуществление

которых позволит улучшить водно-физические свойства, химический состав, оструктуренность, аэрацию и другие элементы плодородия почв пастбищ.

#### ANNOTATION

The article presents the results of studies of the bulk density of soils of pasture areas of the piedmont semi-desert and desert zones, subject to varying degrees of anthropogenic degradation. It was found that light-textured soils of the base plots are distinguished by high values of bulk density ( $1,4-1,7 \text{ g/cm}^3$ ) in a layer of 0-30 cm, due to a denser packing of sandy soil particles and a smaller volume of pore space. With an increase in the degree of pasture degradation, the bulk density in the 0-10 cm layer of light sandy loamy gray soils increases from  $1,48$  to  $1,66 \text{ g/cm}^3$  at the Koskuduk point and from  $1,56$  to  $1,80 \text{ g/cm}^3$  at the Aidarly point. In parallel with this, there was a decrease in the humus content, respectively, from  $0,58$  to  $0,38\%$  and from  $0,48$  to  $0,41\%$ , a lightening of the particle size distribution of soils and a decrease in the thickness of the humus horizon A + B<sub>1</sub>. On alluvial-meadow decertifying soils, as the degradation of pastures increased at the survey points "Zhambyl" and "Moynkum", an increase in their bulk density was also observed in the 10-20 cm layer, respectively, from  $1,43$  to  $1,75 \text{ g/cm}^3$  and in the 0-10 cm layer from  $1,46$  to  $1,51 \text{ g/cm}^3$ . The latter are due to a decrease in the humus content, respectively, from  $1,20$  to  $0,55\%$  and from  $2,14$  to  $1,45\%$  and a lightening from medium to light clayey and from medium to light loamy granulometric composition.

At the last point of the Akkol survey on light loamy light gray soils, there was a slight increase in the bulk density from  $1,71$  to  $1,78 \text{ g/cm}^3$  in the 0-10 cm layer, a decrease in the humus content from  $1,24$  to  $0,69\%$ , as well as a slight increase in relief according to physical clay (from  $23,8$  to  $21,8\%$ ).

The restoration of the above-mentioned physical and chemical parameters of soils on moderately and strongly degraded pastures should be carried out, first of all, by the gradual restoration of grass stand by observing normalized seasonal grazing, growing perennial grasses in the pasture rotation system. The successful implementation of which will improve the water-physical properties, chemical composition, structure, aeration and other elements of pasture soil fertility.

**Ключевые слова:** почва, пастбища, деградация, объёмная масса, плодородие.

**Key words:** soil, pastures, degradation, bulk density, fertility.

**Введение.** Казахстан является крупнейшим животноводческим государством Центральной Азии и располагает большим резервом для дальнейшего развития, как самой отрасли, так и ее кормовой базы. Из 188 млн. га природных кормовых угодий 124 млн. га находятся в зонах пустынь и полупустынь – регионах отгонного животноводства. В настоящее время здесь на фоне общей аридизации планеты, а также многолетнего бессистемного использования пастбищ наблюдается увеличение масштабов их деградации и снижение кормоемкости. Общая площадь деградированных пастбищных земель в республике достиг 48 млн. гектаров или 26% всей площади пастбищ [1]. Из них 27,1 млн. га сбиты в средней и сильной степени. Наибольшие площади сбитых пастбищ числятся в Атырауской (4,1 млн. га), Актюбинской (3,9 млн. га), Алматинской (3,0 млн. га), Западно-Казахстанской (2,5 млн. га), Кызылординской (2,0 млн. га) и Акмолинской (1,9 млн. га) областях. В пустынной зоне площадь средне и сильно сбитых пастбищ составляет соответственно 8280,3 и 4305,0 тыс. га и в предгорных равнинах 2239,1 и 2063,7 тыс. га [2].

Многие отечественные и зарубежные исследователи и аналитики О.С. Оуэн [3], З.Ш. Шамсутдинов [4], М. Мейгс [5], Г. Шифферс [6], Ж.А. Жамбакин [7] и другие сходятся на мысли о том, что деградация пастбищ – это антропогенный фактор, а причина деградаций – перевыпас.

В Монголии имеется 112,3 млн.га пастбищ. За последние 25 лет эти пастбища сильно деградировали из-за усилившейся антропогенной нагрузки на них, вызванной изменением направления социально-экономического развития страны в конце 90-х годов 20-го века, когда население некоторых районов резко увеличилось в 2-3 раза, а общее поголовье скота - в 2 раза [8]. Таким образом, из-за перевыпаса и нерационального использования природных ресурсов в настоящее время 10-15% пастбищ характеризуются очень сильными нарушениями [9]. В России из 91 млн.га пастбищ деградации подвержены около 29 млн.га [10]. В Китае пастбищами заняты 400 млн. га, или 41,7% земель, при этом, к началу 21-го века 90%

пастбищных угодий подверглись деградации в различной степени, около половины из них подверглись значительному сокращению растительного покрова, эрозии почв, опустыниванию [11].

В результате роста поголовья скота и их чрезмерной концентрации в небольших участках, пастбищные земли испытывают увеличивающуюся нагрузку. Из-за чего пастбища становятся более чувствительными к перевыпасу. Усиление нагрузки на нее приводит к постепенному уменьшению или исчезновению ценных кормовых растений из травостоя и замещению их сорными, плохо поедаемыми или не поедаемыми видами. Одновременно происходит замена многолетних растений быстро вегетирующими однолетними с неглубокой корневой системой [12].

Параллельно с частичным и полным уничтожением растительности изменяется и почва, причем, как правило, ухудшается. Изменение почвы в результате перевыпаса выражается в уплотненности, опесчаненности, уменьшении мощности гумусового горизонта и, следовательно, в гумусированности, тропинчатости, и наконец сплошной разрушенности. Среди них важным показателем почвы характеризующий состояние уплотненности почвы является ее объёмная масса. Она оказывает непосредственное влияние на водный, воздушный и тепловой режим почв, а следовательно, и на ее биологическую активность. В связи, с чем нами проведено изучение объёмной массы почв естественных пастбищ предгорной полупустынной и пустынной зон, подвергшихся в разной степени антропогенной деградации.

**Материалы и методы исследований** Полевые исследования проводились в предгорной полупустынных и пустынных зонах по маршруту, проходящему через территорию Алматинской и Жамбылской областей в обозначенных базовых участках: Лепсы, Коксу, Коскудык, Айдарлы, Мойынкум, Жамбыл и Акколь.

Выбор базовых участков осуществлялся по данным космических снимков. На каждом выбранном участке в начале определялись направления ежедневного скотопрогона и на основании физических (почвы) и биологических (растения) индикаторов (по Ж.А. Жамбакину, 1995) определялись следующие ступени деградации пастбищ: [13]. 1-слабая, 2-средняя, 3-сильная и 4-й – сбой. В основу исследований по физическому индикатору положены традиционные методы [14,15,16].

При определении физических (почвы) индикаторов деградаций пастбищ особое внимание уделялось состоянию поверхности почв, степени дефлированности, мощности гумусового горизонта, разрыхленности и в некоторых случаях щебнистости и опесчаненности поверхностного слоя почв. На выбранных участках на основе вышеуказанных критериев оценки состояния деградации пастбищ, закладывались полно профильные почвенные разрезы и приковки из стенок, которых отбирались образцы почв в цилиндры с объемом 50,24 см<sup>3</sup> с глубин 0-10, 10-20 и 20-30 см в трехкратной повторности для определения объёмной массы. Отбор образцов почв проводилось следующим образом: на заранее выровненной лопатой рабочей стенке разреза на глубинах 0-10, 10-20 и 20-30 см цилиндры врезались в почву, а затем аккуратно широким деревянным, либо пластиковым молотком вколачивались в почву так, чтобы верхний край цилиндра был точно на уровне почвы. Далее почва вокруг цилиндра окапывалась, подрезалась снизу вровень с его краями ножом, затем цилиндры вынимались из почвы.

Лабораторно-аналитические исследования по определению содержания гумуса и гранулометрического состава почв проводились по общепринятым методикам [17].

**Результаты и их обсуждение** Интенсивность использования пастбищ напрямую связана с уплотнением почвы, следовательно, отражается на ее объёмной массе. Как известно, физическое давление, создаваемое живым весом выпасаемых животных, приводит к уплотнению верхнего слоя почвы. Поэтому она является очень важным показателем оценки состояния деградированности пастбищ. Объёмная масса показывает массу почвы в определенном объёме со всеми порами в естественном ее сложении. Она зависит от содержания органического вещества, гранулометрического состава, от плотности сложения агрегатов, ее водопрочности и механической прочности и характера их упаковки и порового пространства [18]. Этот показатель определяет водный, воздушный, тепловой, биологический и другие режимы почв. С помощью этой величины можно рассчитать запасы воды, солей, гумуса и питательных элементов, и пористости в определенном слое почвы. Объёмная масса у

минеральных почв изменяется в пределах от 0,9 до 1,8 г/см<sup>3</sup>. Чем плотнее почва и меньше в ней содержится гумуса, тем больше ее объёмная масса. Плотность почвы изменчива в пространстве и во времени, особенно в верхних горизонтах, подвергающихся постоянному воздействию климатических, биологических и антропогенных факторов. В целом плотность сложения сухой почвы вниз по профилю возрастает. Это связано с давлением вышележащей толщи почвы на ее нижележащие слои. Однако иногда эта тенденция нарушается появлением слоев с повышенной или пониженной плотностью, что может быть следствием как особенностей почвообразовательного процесса (иллювиальные и элювиальные горизонты), так и исходной неоднородности почвообразующей породы [18].

Небольшое рыхление поверхности почвы копытами выпасаемых животных благоприятно влияет на аэрацию почвы. Но дальнейшая непрерывная нагрузка на почвы приводит к постепенному разрушению и потере мелких частиц водной или ветровой эрозией и быстрому иссушению верхнего 0-10 см слоя.

Чрезмерное рыхление и последующее уплотнение почвы, особенно при тропинчатом движении животных, проявляющиеся в непосредственной близости от водоемов, населенных пунктов и стоянок крестьянских хозяйств, занимающихся отгонным животноводством отрицательно влияет на водные (водоудержание, водопроницаемость, водоподъём), воздушные (воздухопроницаемость, воздухоёмкость) и (теплопоглощение, теплоёмкость, теплопроводность) тепловые свойства почв.

Как отмечают Насиев Б.Н., Беккалиев А.К. при интенсивном выпасе плотность светлокаштановой почвы по сравнению с показателями плотности их целинных аналогов в полупустынной зоне Западно-Казахстанской области возросла на 13,11% или в результате перевыпаса почва деградирована до 3 степени [19]. Проведенные исследования А.А. Тореханова и И.И.Алимаева (2006) по определению объёмной массы почв пастбищ показали, что на светлых сероземах пустынной зоны рядом с аулом в слое почвы 0-30 см значение этого показателя был 1,33 г/см<sup>3</sup>, то, спустя 5 лет он увеличился до 1,35 г/см<sup>3</sup>. Уплотнению особенно подвергается верхний 0-10 см слой почвы. По мнению авторов, главной причиной увеличения показателей объёмной массы почвы является чрезмерная нагрузка, вызванная скоплением животных на единице площади, превышающие допустимые экологически безопасные пределы [20], утрамбовывающим их действием и меньшей густотой травостоя.

В связи свыше изложенными на почвах базовых участков проведены исследования объёмной массы почв и взаимообуславливающих показателей (гумус, гранулометрический состав и т.д.), результаты которых представлены в таблице и рисунке.

На первом обследованном участке «Лепсы» на слабо стравленных пастбищах получили распространение малокарбонатное серо-бурые почвы под ассоциацией ковыльно-полынно-эбелековой с эфемерами растительности. Данные таблицы показали, что содержание гумуса в гумусовом горизонте (A+B<sub>1</sub>) изучаемых почв незначительное (0,4 %). По гранулометрическому составу почва супесчаная. Содержание физической глины в слоях 0-10, 10-20 и 20-30 см составляет соответственно 14,2, 18,5 и 16,0 %. Объёмная масса в верхнем 0-10 см слое составило 1,69 г/см<sup>3</sup> с постепенным уменьшением с глубиной до 1,46 г/см<sup>3</sup>.

На второй по маршруту обследования точке «Коксу» в отделенном от нее слабо деградированных участках образовались пустынные песчаные почвы под сорнотравно-эбелеково-эфемеровой растительностью с характерным для них строением профиля. Ее песчаный гранулометрический состав в толще 0-30см подтверждается данными физической глины (в среднем 6,9 %). Содержание гумуса в пустынных песчаных почвах низкое (0,42%) в слое 0-20см. Мощность гумусового горизонта A+B<sub>1</sub> составляет 21см. Верхние 0-10 и 10-20см слоя почв характеризуются объёмной массой на уровне 1,62г/см<sup>3</sup>, тогда как нижележащий 20-30см слой отличился более высокими ее значениями (1,83 г/см<sup>3</sup>).

Данные третьей точки обследования «Коскудык» показывают, что получившие здесь распространение сероземы светлые на сильно деградированных пастбищах имеют сравнительно высокие значения объёмной массы (1,66 г/см<sup>3</sup> в слое 0-10 см), чем на слабо деградированных аналогах (1,48 г/см<sup>3</sup>). Это обусловлено снижением содержания гумуса от 0,58 до 0,38%, облегчением гранулометрического состава (снижение физической глины от 12,1 до

10,5%) почв в слое 0-10см, а также уменьшением мощности гумусового горизонта A+B<sub>1</sub> от 75 до 70см в результате перевыпаса.

Таблица 1 –Влияние деградированности естественных пастбищ предгорной полупустынной и пустынной зон на физико-химические свойства почв

Название населенных пунктов	№ Разреза	Глубина, см	Мощность гумусового горизонта (A+B <sub>1</sub> ), см	Объемная масса, г/см <sup>3</sup>	Содержание гумуса		Физическая глина, <0,01 мм	Степень деградации пастбищ	Наименование почвы
					%				
1	2	3	4	5	6		7	8	
Лепсы	1	0-10	27	1,69	0,48	14,2	Слабое	Серо-бурая малокарбонатная супесчаная	
		10-20		1,53	0,41	18,5			
		20-30		1,46	0,34	16,0			
Коксу	5	0-10	21	1,63	0,41	6,4	Слабое	Пустынная песчаная	
		10-20		1,61	0,45	7,6			
		20-30		1,83	0,14	6,4			
Коскудык	8	0-10	70	1,66	0,38	10,5	Сильное	Серозем светлый супесчаный	
		10-20		1,40	0,24	13,0			
		20-30		1,49	0,17	16,2			
	11	0-10	75	1,48	0,58	12,1	Слабое	Серозем светлый супесчаный	
		10-20		1,45	0,52	12,5			
		20-30		1,64	0,52	13,3			
Аидарлы	12	0-10	34	1,80	0,41	9,7	Сбой	Серозем светлый супесчаный	
		10-20		1,71	0,38	13,7			
		20-30		-	-	13,5			
	13	0-10	39	1,43	0,41	12,0	Сильное	Серозем светлый супесчаный	
		10-20		1,60	0,48	12,4			
		20-30		1,77	-	13,6			
	15	0-10	43	1,56	0,48	13,5	Слабое	Серозем светлый супесчаный	
		10-20		1,69	0,43	12,9			
		20-30		1,76	0,38	12,7			
Жамбыл	16	0-10	42	1,43	0,55	67,8	Сильное	Аллювиально-луговая опустынивающаяся легкоглинистая	
		10-20		1,75	0,41	76,0			
		20-30		1,64	0,41	61,1			
	18	0-10	47	1,47	1,20	74,4	Слабое	Аллювиально-луговая опустынивающаяся среднеглинистая	
		10-20		1,43	1,17	83,8			
		20-30		1,25	0,89	71,5			
Моинкум	19	0-10	-	1,51	1,45	25,1	Сильное	Аллювиально-луговая-легкосуглинистая	
		10-20		1,29	0,86	33,3			
		20-30		1,40	0,89	-			
	20	0-10	-	1,46	2,14	28,6	Слабое	Аллювиально-луговая-среднесуглинистая	
		10-20		1,41	1,58	34,7			
		20-30		1,20	1,38	-			

1	2	3	4	5	6	7	8	
Аккол	23	0-10	20	1,78	0,69	21,8	Сильное	Серозем светлый легкосуглинистая
		10-20		1,78	0,45	22,3		
	25	0-10	28	1,71	1,24	23,8	Слабое	Серозем светлый легкосуглинистая
		10-20		1,58	1,20	21,5		
		20-30		1,63	0,93	19,8		

На следующей точке обследования «Аидарлы» под белоземельно-попынно-эфмеровой растительностью распространены супесчаные сероземы светлые. У последних на всех выделенных степенях деградации пастбищ содержание физической глины в толще 0-30 см не превышает 14%. Здесь обращает на себя внимание опесчаненность верхнего 0-10 см слоя светлых сероземов (физическая глина 9,7%) на очень сильно деградированных (сбой) пастбищах (разрез 12). Причиной потери пылевато-иловатых частиц является рыхление почвы копытами животных и последующее их выдувание ветром.



Рисунок 1 – Изменение объемной массы 0-10 и 10-20 см слоев почв базовых участков в зависимости от интенсивности использования пастбищ

Дальнейшая усадка оставшегося песчаного материала и ухудшение порозности, по-видимому, привело к увеличению объемной массы (1,80 г/см<sup>3</sup>). На нижележащем 10-20 см слое при уже супесчаном гранулометрическом составе (физическая глина 13,7%) значение объемной массы на одну десятую единицы ниже, чем в 0-10 см слое. Пастбища с сильным проявлением деградации отличились меньшим содержанием объемной массы, чем сбой в слоях 0-10 и 10-20 см, составляющий соответственно 1,43 и 1,60 г/см<sup>3</sup>. Еще глубже она закономерно возрастает до 1,77 г/см<sup>3</sup>. Содержание гумуса очень низкое (~0,45%) как и на других уровнях пастбищной деградации. В отдалении от очагов сильной деградации на слабо стравленных пастбищах в толще 0-30 см объемная масса почвы в глубину постепенно возрастает от 1,56 до 1,76 г/см<sup>3</sup> оставаясь при этом на уровне супесчаного гранулометрического состава. Здесь хотелось бы отметить, что легкие по гранулометрическому составу почвы наиболее подвержены пастбищной деградации.

Из выше указанных следует, что при однородности почвенного покрова при облегченности гранулометрического состава сероземов светлых влияние деградации проявляется на показателе объемной массы. С ростом деградации снижаются мощность гумусового горизонта (A+B<sub>1</sub>) от 43 до 34 см, содержание в нем гумуса с 0,48 до 0,41 %, которые в свою очередь оказали влияние на снижение физической глины. Это свидетельствует о наличии дефляции на пастбищах с очень сильной степени деградации.

В отдалении от села Жамбыл на слабо стравленных пастбищах встречаются опустынивающиеся аллювиально-луговые почвы, образовавшиеся на надпойменной террасе

р. Чу под климакоптеро-жантаково-поташниковый с кустарниками-саксаула и тамарикса сообществами растений. В настоящее время здесь староорошаемая залежь используется как пастбище.

Данные объёмной массы аллювиально-луговых опустынивающихся почв говорят о наличии явных изменений плотности по мере роста степени деградации пастбищ. Ее разница на слабо- и сильно деградированных пастбищах в слое 0-10 см была минимальной (1,47 против 1,43 г/см<sup>3</sup>), тогда как в нижележащих 10-20 и 20-30 см слоях почв сильно деградированных пастбищ значение этого показателя была достаточно высокой (1,43 и 1,25 против 1,75 и 1,64 г/см<sup>3</sup>). Здесь следует учесть тот факт, что опустынивающиеся аллювиально-луговые почвы специфичны в строении профиля. С одной стороны в прошлом она орошалась, с другой стороны образование профиля связано с приносом паводковыми водами взмученного материала, размывание поймы и переотложение на ее поверхности взвешенных в воде частиц в виде слоя аллювия или наилка. Из-за чего для строения профиля этой почвы характерно слоистость. Несмотря на это перевыпас животных приводит к облегчению гранулометрического состава почвы от средне глинистого до легкосуглинистого на сильно деградированных пастбищах в слое 0-10 см. Кроме того увеличение деградации пастбищ приводит к снижению содержания гумуса в слое 0-30 см в среднем от 1,1 до 0,4%. Вышеуказанные в свою очередь отражаются в уменьшении мощности довольно мощного гумусового горизонта (A+B<sub>1</sub>=47 см) при сильной степени деградации до 42 см.

На шестой точке обследования поселка «Моийнкум» распространились аллювиально-луговые почвы, образовавшиеся в надпойменной террасе р. Чу под жантаково-климакоптеро-сведовым с чингилом и эфемерами сообществами растительности. Как и пастбищный участок с. Жамбыл здесь также наблюдается влияние выпаса на уплотненность почвы, но в слое 0-10 см. В последнем значении объёмной массы на слабо деградированных участках составляет 1,46 г/см<sup>3</sup>, тогда как на сильно деградированных участках она выросла до 1,51 г/см<sup>3</sup>. В ниже расположенном 10-30 см слое на первом и на втором участках значение показателя объёмной массы остается на уровне 1,3 г/см<sup>3</sup>. Как следовало и ожидать, в зависимости от роста степени деградации пастбищ наблюдается снижение содержания гумуса во всех слоях аллювиально-луговой почвы в среднем от 1,76 до 1,06 %. Надо отметить, что почвы пойм отличаются высоким потенциальным плодородием. Увеличение нагрузки на пастбища отразились на гранулометрический состав изучаемой почвы, где происходит перестройка среднесуглинистого состава (слабо стравленных пастбищ) на легкосуглинистый (на сильно стравленных пастбищах). Если содержание физической глины на первом в слоях 0-10, 20-30 см составляет соответственно 28,6 и 34,7%, то на втором она равна 25,1 и 33,3%.

Данные полевых и лабораторных исследований легкосуглинистых светлых сероземов пастбищного участка у с. Акколь свидетельствуют о маломощности гумусового горизонта (A+B<sub>1</sub>=28 см) и низкой его гумусированности (~1%). Эти почвы при возрастании степени стравленности пастбищ сравнительно легко подвергаются деградации. В результате чего наблюдается заметное снижение физической глины в поверхностном 0-10 см слое (с 23,8 до 21,8%) почвы, что в целом отражается на небольшом увеличении ее объёмной массы (с 1,78 до 1,71 г/см<sup>3</sup>). Такая же картина наблюдается в содержании органического вещества, которая по мере увеличения деградации снижается от 1,24-1,24 до 0,69-0,45% соответственно в слоях 0-10 и 10-20 см.

Таким образом, из вышеприведенных данных можно сделать важный вывод о том, что практически все изученные почвы деградированных пастбищ имеют высокие значения объёмной массы. Причиной тому, по-видимому, является бедность песчаных и супесчаных почв пылевато-иловатыми частицами, более тесное расположение частиц, обуславливающий меньшую занимаемость порового пространства в пределах рассматриваемой толщи.

Повышение объёмной массы и соответственно ухудшение порозности почвы при бессистемном использовании пастбищ в непосредственной близости от населенного пункта

объясняется не только увеличением нагрузки, но и резким возрастанием холостого непроизводительного движения животных [21]. Чрезмерная нагрузка на пастбища приводит не только к перестройке видового состава растительности и повышению объёмной массы почв, но и негативно отражается на содержании гумуса и гранулометрического состава и других показателей почв.

Восстановление водно-физических свойств и химического состава почвы на слабо- и умеренно стравленных пастбищах должно осуществляться путем нормированного выпаса, а на сильно деградированных подсевом многолетних трав (житняка и др.). Кроме того, обязательным условием реабилитации почвенного и растительного покровов пастбищ является соблюдение пастбище оборота. Важным [22] также является запрещение пастбы в период переувлажнения почвы (сразу после снеготаяния) - в это время насыщенные влагой почвы, особенно верхние горизонты, могут выдержать давление не свыше  $0,5 \text{ кг/см}^2$  без существенной деформации, а копыта пасущихся животных оказывает давление  $4,5 \text{ кг/см}^2$ , что вызывает уплотнение почвы, снижает ее водопроницаемость усиливает поверхностный сток и развитие эрозии, способствует распространению менее прихотливых сорных растений.

**Выводы** Проведенные исследования по определению влияния деградированности естественных пастбищ предгорной полупустынной и пустынной зон на объёмную массу почв позволяет сделать следующие выводы:

- по мере приближения к местам (населенные пункты Коскудык, Аидарлы, Моиынкум, Жамбыл, Акколь) большой концентрации скота показатель объёмной массы увеличивается;

- изученные почвы, имеющие песчаный и супесчаный гранулометрический состав, отличаются высокими значениями объёмной массы. Причиной тому является более плотная укладка зерен песка, низкое содержание органического вещества, меньший объем занимаемых пор и высокая доля песчаных частиц.

- облегчение гранулометрического состава почвы и снижение содержания гумуса, и уменьшение мощности гумусового горизонта ( $A+B_1$ ) в верхних слоях почвы сильно деградированных пастбищ связано с чрезмерной нагрузкой, создаваемые выпасаемыми животными, что приводит к увеличению объёмной массы по сравнению с слабо деградированными пастбищами.

- в результате перевыпаса происходит в начале рыхление, а затем разрушение верхнего 0-10см слоя почвы, что приводит к потере пылевато-иловатых частиц (опесчаненности) дефляцией и последующему уплотнению оставшегося материала массой животных и ударами дождевых капель, и просачивающимися осадками.

- восстановление вышеуказанных характеристик почвы на сильно деградированных пастбищах должно осуществляется рациональным выпасом, подсевом многолетних трав и строгим соблюдением систем пастбище оборота.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казахстанская модель устойчивого управления пастбищными ресурсами. 2011. – С.12
2. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2017 год. Астана, 2018. – С. 120-126
3. Оуэн О.С. Охрана природных ресурсов (перевод с английского). - М., 1977. – С.64.
4. Шамсутдинов З.Ш. Экология пустынных сообществ. – М.: изд-во «Колос», 1982. – С. 124-131
5. Мейгс М. Влияние стравливания на растительность кормовых угодий (перевод с английского). -М., 1961. - С. 53
6. Шифферс Г. Новые данные о площадях опустыненных земель в полупустынной и пустынной зонах СССР. -М., 1977. -С. 105-107
7. Жамбакин Ж.А. Пастбища Казахстана. – Алматы: изд-во «Кайнар», 1995. - 148 с.



8. Mongolia Environment Monitor.-Ulaanbaatar, The World Bank Office,2003.: [<http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/MongEnvMonitor2002eng.pdf>]
9. Miklyaeva I.M., Gunin P.D., Slemnev N.N., Bazha S.N., Dorofeyuk N.I. The effect of cattle grazing on the species composition and production of steppe ecosystem dominants in Mongolia//Труды международной конференции «Ecosystems of Mongolia and of the border areas of the neighbouring countries: Natural resources, biodiversity, and ecological prospects». - Ulan Bator: Bembi San, 2005. - P. 222–227
10. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России /Под редакцией академиков Россельхозакадемии А.В. Гордеева, Г.А. Романенко. – М.: Росинформагротех, 2008. – С.67
11. Робинсон С. Управление пастбищами в Центральной Азии//Результаты первой Практической конференции по продвижению устойчивого управления пастбищами в центральной Азии. -Бишкек, 2014. – 2015. – С.56
12. Зонн И.С., Орловский Н.С. Антропогенные факторы опустынивания. В кн: Освоение аридных территорий и борьба с опустыниванием: комплексный подход. М., 1986.- С. 17-18
13. Жамбакин Ж.А. Пастбища Казахстана, Введения, Алматы, Кайнар, 1995.- С. 181
14. Инструкция по проведению крупномасштабных изысканий земель Республики Казахстан, Алматы, 1995.- С. 115
15. Экологические критерии оценки земель, Астана, 2015. – С. 15.
16. Указания по классификации и диагностике почв, выпуск IV. Почвы полупустынных и пустынных областей СССР, М., 1967. С. 97
17. Аринушкина Е.В., Руководства по химическому анализу почв, М., Изд. МГУ, 1970. -70с.
18. Воронин А.Д. Основы физики почв. Издательство МГУ, 1986. М.-С. 110
19. Насиев Б.Н., Беккалиев А.К. Изменение показателей почвенного покрова пастбищ под влиянием выпаса//Почвоведение и агрохимия. №4. 2019.-С. 36-44
20. Тореханов А.А., Алимаев И.И. Природные и сеяные пастбища Казахстана. Алматы. Ғылым 2006.-С.165
21. Кушенов К.И. Влияние выпаса на растительность и почву полынно-эфемеровых пастбищ Южного Прибалхашья. Автореф. на соиск. канд. с/х наук. Алматы, 1997.-С.6.
22. Боровский В.М. Генезис и мелиорация почв Казахстана. Избранные труды. Алма-ата, наука. 1989.-С. 221

#### REFERENCES

1. Kazhastanskaya model' ustojchivogo upravleniya pastbishchnymi resursami. 2011. – S.12
2. Svodnyj analiticheskij otchet o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' RK za 2017 god. Astana, 2018. – S. 120-126
3. Ouen O.S. Ohrana prirodnyh resursov (perevod s anglijskogo). - М., 1977. – S.64.
4. SHamsutdinov Z.SH. Ekologiya pustynnyh soobshchestv. –М.: izd-vo «Kolos», 1982. – S. 124-131
5. Mejgs M. Vliyanie stravlivaniya na rastitel'nost' kormovyh ugodij ( perevod s anglijskogo). -М., 1961. - S. 53
6. SHiffers G. Novye dannye o ploshchadyah opustynennyh zemel' v polupustynnoj i pustynnoj zonah SSSR. -М., 1977. -S. 105-107
7. ZHambakin ZH.A. Pastbishcha Kazahstana. –Almaty: izd-vo «Kajnar», 1995. - 148 s.
8. Mongolia Environment Monitor.-Ulaanbaatar, The World Bank Office, 2003.: [<http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMENT/Resources/MongEnvMonitor2002eng.pdf>]
9. Miklyaeva I.M., Gunin P.D., Slemnev N.N., Bazha S.N., Dorofeyuk N.I. The effect of cattle grazing on the species composition and production of steppe ecosystem dominants in

Mongolia//Trudy mezhdunarodnoj konferencii «Ecosystems of Mongolia and of the border areas of the neighbouring countries: Natural resources, biodiversity, and ecological prospects». - Ulan Bator: Bembi San, 2005. - P. 222–227

10. Problemy degradacii vosstanovleniya produktivnosti zemel' sel'skohozyajstvennogo naznacheniya Rossii /Podredakciej akademikov Rossel'hoz akademii A.V. Gordeeva, G.A.Romanenko. – M.: Rosinformagrotekh, 2008. – S.67

11. Robinson S. Upravlenie pastbishchami v Central'noj Azii//Rezultaty pervoj Prakticheskoj konferencii po prodvizheniyu ustojchivogo upravleniya pastbishchami v central'noj Azii. -Bishkek, 2014. – 2015. – S.56

12. Zonn I.S., Orlovskij N.S. Antropogennye faktory opustynivaniya. V kn: Osvoenie aridnyh territorij i bor'ba s opustynivaniem: kompleksnyj podhod. M., 1986.- S. 17-18

13. ZHambakin ZH.A. Pastbishcha Kazahstana, Vvedeniya, Almaty, Kajnar, 1995.- S. 181

14. Instrukciya po provedeniyu krupnomasshtabnyh izyskanij zemel' Respubliki Kazahstan, Almaty, 1995.- S. 115

15. Ekologicheskie kriterii ocenki zemel', Astana, 2015. – S. 15.

16. Ukazaniya po klassifikacii i diagnostike pochv, vypusk IV. Pochvy polupustynnyh i pustynnyh oblastej SSSR, M., 1967. S. 97

17. Arinushkina E.V., Rukovodstva po himicheskomu analizu pochv, M., Izd. MGU, 1970. -701s.

18. Voronin A.D. Osnovy fiziki pochv. Izdatel'stvo MGU, 1986. M.-S. 110

19. Nasiev B.N., Bekkaliev A.K. Izmenenie pokazatelej pochvennogo pokrova pastbishch pod vliyaniem vypasa//Pochvovedenie i agrohimiya. №4. 2019.-S. 36-44

20. Torekhanov A.A., Alimaev I.I. Prirodnye i seyanye pastbishcha Kazahstana. Almaty. Gylym 2006.-S.165

21. Kushenov K.I. Vliyanie vypasa na rastitel'nost' i pochvu polynno-efemerovyh pastbishch YUzhnogo Pribalhash'ya. Avtoref. na soisk. kand. s/h nauk. Almaty, 1997.-S.6.

22. Borovskij V.M. Genezis i melioraciya pochv Kazahstana. Izbrannye trudy. Alma-ata, nauka. 1989.-S. 221

## ТҮЙІН

Мақалада тау алды шөлейт және шөл аймақтардағы әртүрлі дәрежеде антропогендік деградацияға ұшыраған жайылымдық учаскелердегі топырақтың көлемдік салмағын зерттеу нәтижелері келтірілген. Базалық учаскелердегі топырақтардың гранулометриялық құрамы бойынша жеңіл топырақтар 0-30 см қабаттағы көлемдік салмақтың жоғары мәндерімен (1,4-1,7 г/см<sup>3</sup>) ерекшеленетіні анықталды, бұл топырақтың құмды бөлшектерінің біршама тығыз орналасуынан және қуыс кеңістігінің кіші көлемінен туындаған. Жайылымдардың деградация дәрежесінің артуына қарай құмайт ашық сұр топырақтардың 0-10см қабатында көлемдік салмақ Қосқұдық нүктесінде 1,48-ден 1,66 г/см<sup>3</sup>-қа дейін, Айдарлы нүктесінде 1,56-дан 1,80 г/см<sup>3</sup>-қа дейін артады. Бұған қосымша гумустың мөлшері сәйкесінше 0,58-ден 0,38%-ға дейін және 0,48-ден 0,41%-ға дейін төмендеуі, гранулометриялық құрамының жеңілдеуі және А+В<sub>1</sub> гумус қабаты қалыңдығының жұқаруы байқалды.

Зерттеудің соңғы нүктесі Ақкөлде жеңіл құмбалшықты ашық-сұр топырақтардың көлемдік салмағы оның 0-10 см қабатында 0,71-ден 1,78 г/см<sup>3</sup>-қа дейін аздап өсуі, гумустың мөлшері 1,24-тен 0,69%-ға дейін төмендеуі, сондай-ақ физикалық балшық бойынша оның жеңілдеуі (23,8-ден 21,8%) байқалды. Орташа және күшті деградацияланған жайылымдардағы топырақтың жоғарыда аталған физикалық-химиялық параметрлерін қалпына келтіру, ең алдымен, жайылымдар айналымы жүйесінде көпжылдық шөптерді өсіру, қалыпты жайылымды сақтай отырып өсімдік қалыңдығын біртіндеп қалпына келтіру арқылы жүзеге асырылуы қажет. Оларды сәтті жүзеге асыру, жайылым топырақтарының су-физикалық қасиеттерін, химиялық құрамын, түйіртпектелуін, аэрациясын және басқа да құнарлылық элементтерін жақсартуға мүмкіндік береді.