

УДК 631.412

**ПОЧВЫ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ КАЛМЫКИИ  
(ПРИЮТНЕНСКИЙ РАЙОН)**

© 2023 г. Р.А. Мукабенова, С.С. Манджиева, А.Б. Адьянова, Н.В. Джимбеев,  
В.Т. Саянов, А.А. Булуктаев

*Калмыцкий научный центр РАН*

*Россия, 358000, г. Элиста, ул.им. И. К. Илшикина, д.8. E-mail: Raisa.mukabenova@mail.ru*

Поступила в редакцию 20.02.2023. После доработки 15.06.2023. Принята к публикации 01.07.2023.

В данной статье представлена характеристика почв Республики Калмыкия на примере Приютненского района. Изучены такие показатели плодородия почв, как органическое вещество, реакция среды водной вытяжки (водородный показатель – рН), солевой состав и степень щелочности почв 5 населенных пунктов Приютненского района Калмыкии. Содержание органического углерода ( $C_{орг}$ ) изучали по методике И.В. Тюрина (1965) в модификации В.Н. Симакова (ГОСТ ..., 1993), показатель рН почв потенциометрическим методом (ГОСТ ..., 1985). Химический состав почв определялся методом рентгеновской флуоресцентной спектроскопии с использованием спектрографа МАКС-GV. В результате исследований, проведенных на солончах и светло-каштановых почвах Приютненского района, было выявлено преобладание почв с низким и очень низким содержанием гумуса – менее 3.5%. Реакция почвенного раствора – слабощелочная и щелочная. Почвы засолены в поверхностном верхнем слое (0-20 см), содержание обменного магния не превышает 0.74%, содержание кальция – 0.96%, присутствуют карбонаты. Установлено, что на краю поселков отмечаются минимальные значения рН, а на территории образовательного учреждения или в центре населенного пункта – максимальные. Наблюдается тенденция снижения содержания хлоридов по мере удаления от фона к центру. Четко выраженной зависимости изменения других параметров почв во всех поселках от центра к фону не наблюдалось.

*Ключевые слова:* плодородие, солевой состав, органическое вещество, катионы, кислотность.

**DOI: 10.24412/1993-3916-2023-4-73-80**

**EDN: HWQWRM**

Республика Калмыкия является небольшим, но самым аридным регионом на крайнем юго-востоке европейской части Российской Федерации (Лазарева и др., 2012), который входит в состав Южного Федерального округа. Доминирующая часть территории располагается в зоне степей, полупустынь и пустынь, общей протяженностью 458 км с севера на юг и 423 км с запада на восток (Намысова и др., 2013; Сангаджиев, 2013).

По климатическому районированию регион отличается резко-континентальным климатом (летом – до +45°C, зимой – до -20°C), минимальным количеством годовых осадков – 250-300 мм/год, отсутствием постоянных и крупных водотоков. Пыльные и песчаные бури, которые случаются преимущественно в центральных и восточных районах Калмыкии, бессистемное и круглогодичное использование пастбищ, а также другие антропогенные воздействия приводят к разрушению верхних горизонтов почвы, к эрозии наземного покрова и увеличению площади деградации почвенного покрова, которые, в свою очередь, оказывают прямое воздействие на плодородие почв. Приведенные выше особенности почвенного покрова являются актуальными и главными проблемами по республике и диктуют необходимость проведения экологического мониторинга сельских территорий Калмыкии для получения актуальной информации о современном состоянии почвенного покрова аридного региона. По данным Росстата (BDEX, 2022), численность населения Приютненского района на 1 июня 2022 года составляла 9900 человек. В условиях аридизации климата одной из главных отраслей сельского хозяйства является животноводство, другая немаловажная отрасль – растениеводство.

Широкое распространение в почвенном покрове исследуемого района, согласно Т.И. Бакиновой

с соавторами (1994) и А.А. Ташниновой (2000, 2006), получили каштановые солонцеватые в комплексе со светло-каштановыми солонцеватыми почвами, реже встречаются темно-каштановые незасоленные почвы. Доминирующая часть территорий республики составляют легкие по гранулометрическому составу почвы: суглинистые и супесчаные с высокой водопроницаемостью почвенного профиля. Растительность представлена ковыльными, типчаково-ковыльными сообществами, пустынной полынно-типчаково-ковыльной степи Заволжско-Казахстанской степной провинции Евразийской степной области, где преобладают мятликово-белопопынные, белопопынно-типчаково-ковыльные степи в комплексе с полукустарничковыми сообществами на солонцах (Джапова, 1983; Лавренко, 1980).

Почвенный покров Приютненского района значительно отличается от почв Прикаспийской низменности как химическими свойствами, так и физическим составом. В ряде проведенных исследований были изучены северная ее часть – Сарпинская низменность и территория Черные земли. Почвы данной территории располагаются в зоне полупустынь и характеризуются легким гранулометрическим составом и засолением (Булуктаев, 2018а, 2018б, 2019; Казеев, Кузнецова, 2010).

Целью исследования является комплексная оценка основных физико-химических показателей почв Приютненского района.

### Материалы и методы

Площадь Приютненского района составляет 3110 км<sup>2</sup>. Район занимает западную часть республики, которая большей частью расположена в Кумо-Маньчской впадине и на Ергенинской возвышенности. Как отмечал Н.В. Перекрестов (2019), на востоке Ергенинская возвышенность обрывается к Прикаспийской низменности, а на севере является продолжением Приволжской возвышенности.

В структуре исследуемого района насчитывается 22 населенных пункта и 8 хозяйств: Песчаное, Булуктинское, Первомайское, Воробьевское, Наргинское, Приютненское, Октябрьское, Ульдючинское.

В состав Октябрьского сельского муниципального образования (СМО) входят населенные пункты: пп. Урожайный, Молодежный, Цветной, Уралан и Октябрьский, который является центром поселения. Территория СМО расположено на западе района в пределах Кумо-Маньчской впадины и занимает 21.4% площади района (Генеральный план ..., 2012).

Объектом исследования являются солонцы каштановые и светло-каштановые почвы 5 населенных пунктов одного из самых крупных сельских поселений Октябрьского СМО Приютненского района Республики Калмыкия.

В ходе исследований в 2020-2021 гг. было заложено 15 мониторинговых площадок на территории 5 населенных пунктов (пп. Цветной, Уралан, Октябрьский, Урожайный с. Молодежное). Отбор проб почв проводился методом конверта с поверхностного слоя 0-20 см (ГОСТ ..., 2019) в центре населенного пункта или на территории образовательного учреждения, на границе населенного пункта и на расстоянии 500 м от зоны поселения (фоновые пробы; рис. 1).

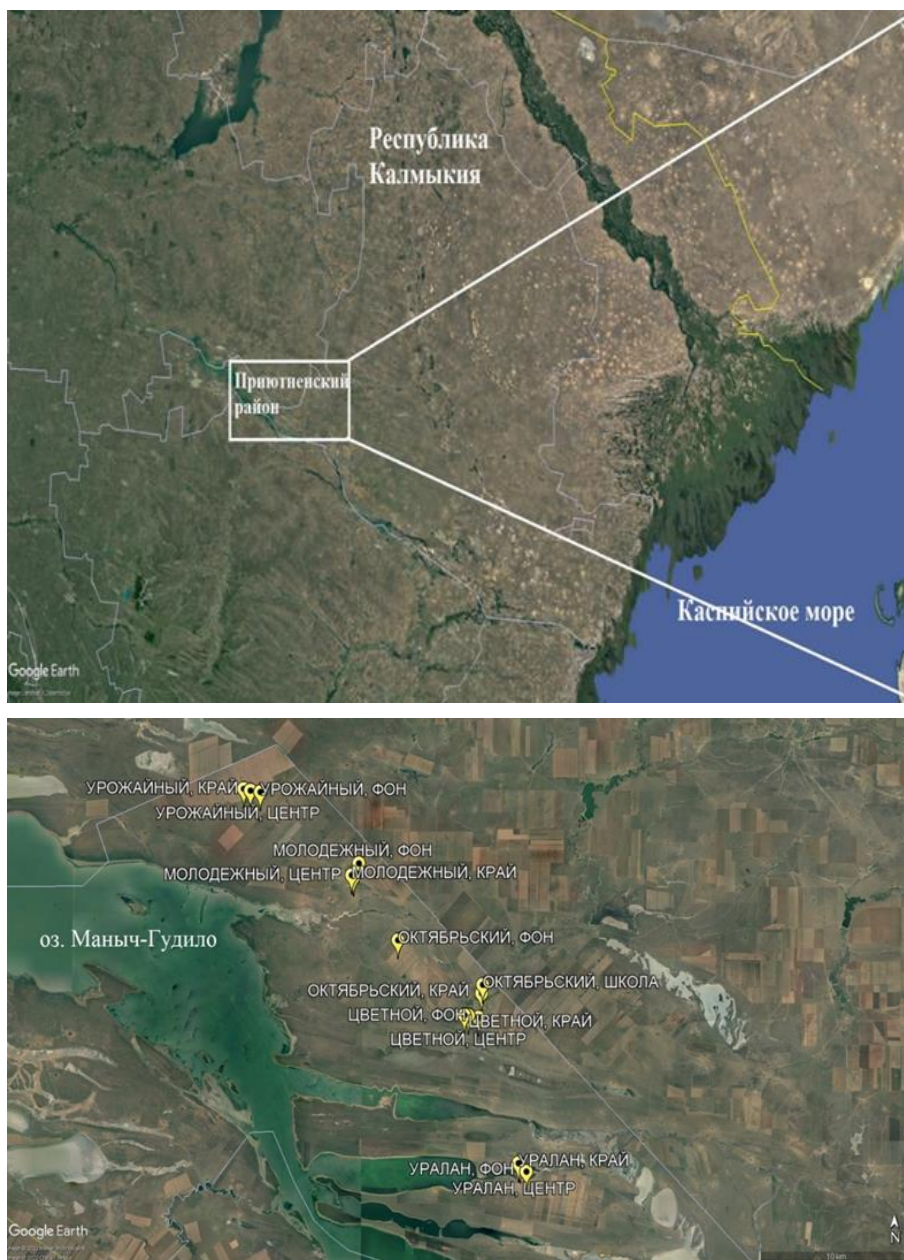
В отобранных почвенных образцах кислотность почв была определена потенциметрически в водной суспензии (ГОСТ ..., 2011) с соотношением почвы и воды 1: 5. Определение органического углерода проводили по методу И.В. Тюрина (1965) в модификации В.Н. Симакова, определение содержания катионов  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$  – комплексонометрическим методом в присутствии металлоиндикатора мурексида и хромогена черного (Воробьева, 2006), растворимые карбонаты ( $\text{Ca}^{+2}$ ) – метол-рота или Гроака 0.02 Н раствором серной кислоты. Методом системы капиллярного электрофореза «Капель» определяли солевой состав катионов  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  и анионов  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ .

### Результаты и обсуждения

В таблице 1 и 2 представлены результаты исследований содержания органического углерода, химического состава водной вытяжки, содержание обменных катионов и карбонатов почв населенных пунктов Приютненского района.

Поселок Уралан расположен на западе Приютненского района в пределах Приманьчской низменности. Почвенный покров данной территории представлен преимущественно светло-

каштановыми солонцеватыми почвами и их комплексами с солонцами (Добровольский, Урусевская, 2004). Как правило, для каштановых почв сухостепной зоны характерны несколько зональных признаков, одним из которых является засоленность. Так, на 1 января 2020 года в Российской Федерации из 6264 тыс. га сельскохозяйственных угодий 77.9% были подвержены различным типам деградаций, из них засоленных – 2505.6 тыс. га. (Государственный доклад ..., 2021). На территории Республики Калмыкия, как и на территории Астраханской области, Республики Дагестан и Новосибирской области солонцовые и засоленные почвы занимают до 30% и более от площади пахотных земель (Столярова, 2022).



**Рис. 1.** Географическое положение Приютненского района Республики Калмыкия и места отбора почвенных образцов.

В ходе проведенного исследования солевого состава почв было выявлено, что почвы п. Уралан не засолены в поверхностном слое (0-20 см). По солевому составу почвы нитратно-хлоридные, из анионов выделяются нитрат и хлорид ионы, значения которых от одной функциональной точки (центр поселка) до другой (фоновая территория) возрастает (табл. 1). Из катионной части в центре

населенного пункта преобладают  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{Mg}^{2+}$ , по мере удаленности от поселка их концентрация снижается, а  $\text{K}^+$  повышается.

Как отмечал Г.П. Гамзиков (2013), проблема регулирования плодородия почв в процессе их интенсивного сельскохозяйственного использования всегда оставалась одной из важнейших в почвоведении и земледелии. Ранее проведенные исследования на территории Калмыкии (Унканжинов, 2003) показывают, что за последние 30 лет содержание гумуса в почвах уменьшилось на 0.8%.

**Таблица 1.** Результаты анализа водной вытяжки (глубина 0-20 см).

№	рН водный	С <sub>орг.</sub> , %	Состав водной вытяжки, мг/кг								
			Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
<b>Цветной</b>											
1*	<u>7.9</u> ±0.08	<u>1.64</u> ±0.26	<u>4.75</u> ±7.08	<u>6.37</u> ±1.43	<u>78.90</u> ±15.14	–	<u>0.81</u> ±13.71	<u>18.86</u> ±3.45	<u>20.50</u> ±2.78	<u>4.64</u> ±13.31	<u>4.61</u> ±0.33
2**	<u>7.6</u> ±0.08	<u>0.77</u> ±0.26	<u>10.39</u> ±7.08	<u>10.40</u> ±1.43	<u>31.09</u> ±15.14	<u>3.13</u> ±0.32	<u>44.00</u> ±13.71	<u>24.84</u> ±3.45	<u>25.71</u> ±2.78	<u>47.11</u> ±13.31	<u>5.40</u> ±0.33
3***	<u>7.7</u> ±0.08	<u>0.97</u> ±0.26	<u>28.25</u> ±7.08	<u>5.90</u> ±1.43	<u>36.35</u> ±15.14	<u>2.50</u> ±0.32	<u>5.33</u> ±13.71	<u>12.90</u> ±3.45	<u>16.09</u> ±2.78	<u>41.40</u> ±13.31	<u>4.28</u> ±0.33
<b>Уралан</b>											
1	<u>7.8</u> ±0.14	<u>1.66</u> ±0.13	<u>4.31</u> ±0.97	<u>1.00</u> ±2.63	<u>7.35</u> ±0.52	–	<u>4.14</u> ±0.87	<u>4.93</u> ±4.24	<u>30.6</u> ±9.74	<u>39.5</u> ±12.08	<u>13.3</u> ±2.00
2	<u>7.3</u> ±0.14	<u>2.01</u> ±0.13	<u>4.37</u> ±0.97	<u>1.00</u> ±2.63	<u>7.37</u> ±0.52	–	<u>7.14</u> ±0.87	<u>9.03</u> ±4.24	<u>1.37</u> ±9.74	<u>5.32</u> ±12.08	<u>12.40</u> ±2.00
3	<u>7.5</u> ±0.14	<u>1.58</u> ±0.13	<u>7.25</u> ±0.97	<u>8.89</u> ±2.63	<u>8.93</u> ±0.52	–	<u>5.52</u> ±0.87	<u>19.20</u> ±4.24	<u>1.37</u> ±9.74	<u>1.47</u> ±12.08	<u>6.90</u> ±2.00
<b>Молодежный</b>											
1	<u>7.90</u> ±0.03	<u>1.83</u> ±0.06	<u>3.08</u> ±2.78	<u>4.62</u> ±3.27	–	<u>0.81</u> ±0.15	<u>63.9</u> ±6.43	<u>7.40</u> ±2.69	<u>4.60</u> ±1.38	<u>11.56</u> ±3.95	<u>0.57</u> ±6.12
2	<u>7.80</u> ±0.03	<u>2.01</u> ±0.06	<u>4.18</u> ±2.78	<u>5.23</u> ±3.27	<u>70.09</u> ±14.04	<u>0.38</u> ±0.15	<u>67.2</u> ±6.43	<u>6.37</u> ±2.69	<u>0.80</u> ±1.38	<u>7.89</u> ±3.95	<u>4.67</u> ±6.12
3	<u>7.8</u> ±0.03	<u>2.00</u> ±0.06	<u>11.91</u> ±2.78	<u>14.73</u> ±3.27	<u>42.00</u> ±14.04	<u>0.32</u> ±0.15	<u>46.46</u> ±6.43	<u>14.90</u> ±2.69	<u>5.22</u> ±1.38	<u>21.13</u> ±3.95	<u>20.64</u> ±6.12
<b>Октябрьский</b>											
1	<u>8.30</u> ±0.05	<u>1.35</u> ±0.15	<u>3.90</u> ±2.18	<u>2.05</u> ±2.55	<u>9.30</u> ±10.87	<u>0.38</u> ±0.68	<u>34.10</u> ±13.49	<u>19.3</u> ±3.57	<u>12.4</u> ±2.66	<u>3.62</u> ±0.86	<u>3.65</u> ±3.11
2	<u>8.10</u> ±0.05	<u>1.83</u> ±0.15	<u>2.68</u> ±2.18	<u>10.39</u> ±2.55	<u>31.03</u> ±10.87	<u>1.02</u> ±0.68	–	<u>8.09</u> ±3.57	<u>3.68</u> ±2.66	<u>1.23</u> ±0.86	<u>14.40</u> ±3.11
3	<u>8.20</u> ±0.05	<u>1.44</u> ±0.15	<u>9.75</u> ±2.18	<u>8.71</u> ±2.55	–	<u>2.67</u> ±0.68	<u>61.09</u> ±13.49	<u>9.20</u> ±3.57	<u>5.43</u> ±2.66	<u>0.89</u> ±0.86	<u>8.56</u> ±3.11
<b>Урожайный</b>											
1	<u>8.10</u> ±0.03	<u>1.52</u> 0.10	<u>14.02</u> ±1.25	<u>18.60</u> ±1.40	–	<u>3.65</u> ±0.49	<u>5.32</u> ±0.57	<u>2.01</u> ±0.38	<u>1.90</u> ±0.65	<u>20.12</u> ±11.04	<u>0.78</u> ±0.24
2	<u>8.20</u> ±0.03	<u>1.87</u> 0.10	<u>17.44</u> ±1.25	<u>21.40</u> ±1.40	–	<u>2.30</u> ±0.49	<u>4.12</u> ±0.57	<u>3.32</u> ±0.38	<u>4.09</u> ±0.65	<u>7.66</u> ±11.04	<u>0.61</u> ±0.24
3	<u>8.20</u> ±0.03	<u>1.60</u> 0.10	<u>18.05</u> ±1.25	<u>23.42</u> ±1.40	–	<u>2.10</u> ±0.49	<u>6.08</u> ±0.57	<u>2.73</u> ±0.38	<u>2.55</u> ±0.65	<u>45.20</u> ±11.04	<u>1.40</u> ±0.24

**Примечание к таблице 1:** 1\* – школа/центр, 2\*\* – край, 3\*\*\* – фон.

На отобранных нами мониторинговых площадках во всех образцах почв п. Уралан наибольшая концентрация органического углерода фиксируется на краю населенного пункта, наименьшая – на фоновых территориях (фон; табл. 1). Анализ водной вытяжки показал нейтральную реакцию среды во всех мониторинговых площадках (рН – 7.3-7.8).

Соотношение кальция и магния в почве играет важную роль в формировании почвенного покрова. Содержание кальция на территории исследуемого населенного пункта составляет от 0.76% до 0.88 %, магния – от 0.60% до 0.74% (табл. 2). Карбонатность почв, степень их выщелоченности является индикатором классификационного различия почв (Вальков и др., 2001). В результате исследования карбонатного состояния почв было выявлено, что почвы данной территории по  $\text{CaCO}_3$  варьируют в узких пределах от 1.90% до 2.10%,  $\text{MgCO}_3$  – от 2.10% до 2.60%, причем максимальные значения наблюдаются на территории фона. По степени карбонатности почвы малокарбонатные (Горохова и др., 2019).

**Таблица 2.** Содержание обменных катионов и карбонатов в поверхностном (0-20 см) слое почвы.

№	Населенные пункты	Кальций		Магний	
		Са (мгэкв./100 г – в числителе, % – в знаменателе)	$\text{CaCO}_3$ (%)	Мг (мгэкв./100 г – в числителе, % – в знаменателе)	$\text{MgCO}_3$ (%)
1	п. Цветной, центр	$\frac{0.040 \pm 0.001}{0.840 \pm 0.027}$	2.10±0.07	$\frac{0.062 \pm 0.006}{0.744 \pm 0.008}$	2.60±0.03
2	п. Цветной, край	$\frac{0.042 \pm 0.001}{0.840 \pm 0.027}$	2.10±0.07	$\frac{0.062 \pm 0.006}{0.744 \pm 0.008}$	2.60±0.03
3	п. Цветной, фон	$\frac{0.046 \pm 0.001}{0.920 \pm 0.027}$	2.30±0.07	$\frac{0.060 \pm 0.006}{0.720 \pm 0.008}$	2.52±0.03
4	п. Уралан, центр	$\frac{0.042 \pm 0.001}{0.880 \pm 0.040}$	2.10±0.07	$\frac{0.052 \pm 0.003}{0.624 \pm 0.044}$	2.18±0.16
5	п. Уралан, край	$\frac{0.038 \pm 0.001}{0.760 \pm 0.040}$	1.90±0.07	$\frac{0.050 \pm 0.003}{0.600 \pm 0.044}$	2.10±0.16
6	п. Уралан, фон	$\frac{0.038 \pm 0.001}{0.760 \pm 0.040}$	1.90±0.07	$\frac{0.062 \pm 0.003}{0.744 \pm 0.044}$	2.60±0.16
7	с. Молодежный, центр	$\frac{0.046 \pm 0.001}{0.920 \pm 0.023}$	2.30±0.06	$\frac{0.056 \pm 0.002}{0.672 \pm 0.028}$	2.35±0.10
8	с. Молодежный, край	$\frac{0.044 \pm 0.001}{0.880 \pm 0.023}$	2.20±0.06	$\frac{0.050 \pm 0.002}{0.600 \pm 0.028}$	2,10±0,10
9	с. Молодежный, фон	$\frac{0.042 \pm 0.001}{0.840 \pm 0.023}$	2.10±0.06	$\frac{0.048 \pm 0.002}{0.576 \pm 0.028}$	2.02±0.10
10	п. Октябрьский, школа	$\frac{0.050 \pm 0.000}{0.100 \pm 0.000}$	2.50±0.00	$\frac{0.058 \pm 0.006}{0.696 \pm 0.081}$	2.44±0.28
11	п. Октябрьский, край	$\frac{0.050 \pm 0.000}{0.100 \pm 0.000}$	2.50±0.00	$\frac{0.040 \pm 0.006}{0.480 \pm 0.081}$	1.68±0.28
12	п. Октябрьский, фон	$\frac{0.050 \pm 0.000}{0.100 \pm 0.000}$	2.50±0.00	$\frac{0.062 \pm 0.006}{0.744 \pm 0.081}$	2.60±0.28
13	п. Урожайный, центр	$\frac{0.050 \pm 0.001}{0.940 \pm 0.011}$	2.50±0.06	$\frac{0.058 \pm 0.003}{0.696 \pm 0.040}$	2.44±0.14
14	п. Урожайный, край	$\frac{0.046 \pm 0.001}{0.920 \pm 0.011}$	2.30±0.06	$\frac{0.048 \pm 0.003}{0.576 \pm 0.040}$	2.02±0.14
15	п. Урожайный, фон	$\frac{0.048 \pm 0.001}{0.960 \pm 0.011}$	2.40±0.06	$\frac{0.048 \pm 0.003}{0.576 \pm 0.040}$	2.02±0.14

Поселок Цветной расположен на западе Приютненского района, в пределах Кумо-Маньчской впадины. Почвы его окрестностей светло-каштановые, различного гранулометрического состава

в комплексе с солонцами. По солевому составу почвы в горизонте 0-20 см не засолены или слабо засолены, из анионов преобладают нитраты, которые встречаются в центре поселка, максимальные концентрации фторидов и сульфатов отмечаются на краю населенного пункта. По мере удаленности от центра к периферии содержание хлоридов возрастает. Из катионов преобладают ионы кальция, особенно много их на краю поселка и на фоновой территории. Содержание органического углерода варьирует в широких пределах от 0.77% до 1.64%, причем максимальное значение установлено в центре поселка (табл. 1). Исследование кислотно-щелочного баланса (рН) свидетельствует о нейтральной или слабощелочной реакции среды (7.6-7.9). В результате исследования содержания обменных катионов мы выявили, что концентрации обменного магния не превышают 0.74%, содержания кальция – 0.92% (табл. 2). Содержание  $\text{CaCO}_3$  – до 2.30%, наибольшее значение зафиксировано в почвах, которые расположены за пределами населенного пункта (фон).

В 3.8 км к северу от п. Цветной находится п. Октябрьский – административный центр Октябрьского СМО. Поселок расположен в 5 километрах к северу от озера Маныч-Гудило. Почвенный покров сложен светло-каштановыми солонцеватыми среднесуглинистыми почвами. По солевому составу почвы не засолены, на краю населенного пункта из анионов преобладают сульфат и нитрат ионы, за пределами (фон) – фосфаты (61.09 мг/кг) и хлориды (9.75 мг/кг). На всех мониторинговых площадках содержание фторидов увеличивается от территории детского школьного учреждения к фону населенного пункта, его значение составляет 2.67 мг/кг. Оценка органического углерода выявила низкое его содержание, на краю населенного пункта – 1.83%, на других площадках – 1.35% и 1.44% соответственно (табл. 1). Измерение водородного показателя среды выявило среднее значение рН – 8.2, что позволяет отнести исследуемую почву к слабощелочным (Ковриго и др., 2000). Содержание обменного кальция и  $\text{CaCO}_3$  во всех почвах исследуемых площадок одинаковое, концентрация магния варьирует – 0.48-0.74%,  $\text{MgCO}_3$  – 1.68-2.60% (табл. 2).

В 13 км к западу от п. Октябрьский расположен п. Молодежный. Его почвы – это солонцы каштановые солонцеватые среднесуглинистые, преимущественно засолены по нитрат- и фосфат-ионам, из катионной части выделяются катионы кальция и калия (табл. 1). Реакция почвенного раствора нейтральная, варьирует в узких пределах – 7.8-7.9. Максимальные содержания органического углерода наблюдаются на фоновых территориях и на краю населенного пункта – 2.01%, минимальные наблюдаются в центре – 1.83%. Содержание кальция и магния в почвах достигает 0.92% и 0.67% соответственно (табл. 2). По мере удаленности от центра концентрация обменных катионов и карбонатов снижается, содержание  $\text{CaCO}_3$  падает с 2.30% до 2.10%, содержание  $\text{MgCO}_3$  – с 2.35% до 2.02%.

Последний поселок, который входит в состав Октябрьского СМО и располагается на крайнем западе Приютненского района в 66 км от районного центра с. Приютное – это п. Урожайный. В нем наиболее распространенными почвами являются светло-каштановые, различного гранулометрического состава в комплексе с солонцами. Химизм засоления почв по соотношению анионов сульфатно-хлоридный, а по мере удаления от центра содержание ионов увеличивается. Из катионов в селитренной зоне, т.е. в центра поселка, преобладает кальций, наименьшее количество наблюдается у магния. Содержание органического углерода колеблется от 1.52% до 1.87%, значения рН – от 8.10 до 8.20 единиц (табл. 1). В ходе исследования было установлено, что по содержанию кальция в почвах наибольшее значение достигает 0.96% (фоновая территория), магния – 0.69% (центр), содержание карбонатов по  $\text{CaCO}_3$  – 2.50%, по  $\text{MgCO}_3$  – 2.44% (табл. 2).

### Выводы

В результате проведенных исследований было выявлено, что содержание органического углерода во всех населенных пунктах варьирует в пределах от 0.77% до 2.01%, причем наибольшие значения отмечаются в светло-каштановых солонцеватых среднесуглинистых почвах в комплексе с солонцами каштановыми средними солончаковатыми среднесуглинистыми на территории п. Уралан (1.58-2.01%) и в солонцах каштановых солонцеватых среднесуглинистых в п. Молодежный (1.83-2.01%). Наименьшее значение органического углерода (0.77 %) отмечается по краю п. Цветной, где его величина не превышает 1.64%.

Исследование кислотно-щелочного баланса (рН) почв населенных пунктов Приютненского района свидетельствуют о слабощелочной реакции почвенной среды (8.1-8.3), с небольшими

участками нейтральной рН в пп. Цветной, Уралан и с. Молодежное. В наших исследованиях установлено, что на краю поселков отмечаются минимальные значения рН, а на территории образовательного учреждения или в центре населенного пункта – максимальные. Вероятнее всего, причиной роста значений рН на территории учреждения и в центре связано с попаданием на почву карбонатов  $\text{Ca}^{+2}$  и  $\text{Mg}^{+2}$ , которые входят в состав материала от строительных работ, в т.ч. цемента.

Установлено, что практически во всех населенных пунктах Приютненского района Республики Калмыкия почвы в большей или меньшей степени подвержены засолению, а именно, присутствуют хлориды, сульфаты, нитраты, фосфаты и фториды, причем последние содержатся в малых количествах, а в п. Уралан вовсе отсутствуют. Содержание хлоридов в почвах объектов исследований было неодинаковым. Наблюдается тенденция их снижения по мере удаления от фона к центру. Анализ данных по содержанию карбонатов показал незначительное содержание. Низкое содержание карбонатов кальция (> 2-4%) в исследуемых почвах свойственно антропогенно нарушенным почвам.

Обобщая полученные данные, можно сделать вывод о том, что существенных различий в изменении изученных параметров почв во всех поселках от центра к фону не наблюдалось.

*Финансирование.* Статья подготовлена в рамках государственной субсидии по проекту «Асимметрично развивающиеся территории перед традиционными и новыми вызовами: исследование динамики социально-экономических процессов и изменчивости экологической ситуации» (№ госрегистрации 122022700133-9).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бакинова Т.И., Воробьева Н.П., Зеленская Е.А. 1994. Почвы Республики Калмыкия. Элиста: АПП «Джангар». 231 с.
- Булуктаев А.А. 2018а. Изменение солевого состава почв Черных земель при нефтяном загрязнении // Юг России: экология, развитие. № 2. С. 184-195.
- Булуктаев А.А. 2018б. Физико-химический состав почв Федерального заказника «Харбинский» // Юг России: экология, развитие. № 4. С. 86-96.
- Булуктаев А.А. 2019. Современное состояние химического состава почв Приютненского района Республики Калмыкия // Полевые исследования. Вып. 6. С. 88-102.
- Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. 2001. Очерки о плодородии почв. Ростов-на-Дону: Изд-во СКВНЦ ВШ. 240 с.
- Воробьева Л.А. 2006. Теория и практика химического анализа почв. М.: ГЕОС. 400 с.
- Гамзиков Г.П. 2013. Агрохимия азота в агроценозах. Новосибирск: Российская академия сельскохозяйственных наук; Новосибирский государственный аграрный университет. 790 с.
- Генеральный план Октябрьского СМО Республики Калмыкия «Центр стратегического территориального проектирования СГУ» на основании муниципального контракта № 07/12 от 3 июля 2012 г. 2012. Ставрополь. С. 18-19.
- Горохова И.Н., Авдеева Т.Н., Панкова Е.И., Прокопьева К.О. 2019. Почвенно-агрохимическая характеристика Светлоярского орошаемого участка в Волгоградской области // Аридные экосистемы. Т. 25. № 1. С. 48-59. [Gorokhova I.N., Avdeeva T.N., Pankova E.I., Prokopyeva K.O. 2019. Soil and Agrochemical Characteristics of the Svetloyar Irrigated Site in Volgograd Oblast // Arid Ecosystems. Vol. 9. No. 1. P. 41-50.]
- ГОСТ 26213-91. 1993. Почвы. Методы определения органического вещества [Электронный ресурс <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294828/4294828267.htm> (дата обращения 02.03.23)].
- ГОСТ 26423-85. 2011. Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки. М.: Стандартинформ. 6 с.
- ГОСТ 26483-85. 1985. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО [Электронный ресурс <https://docs.cntd.ru/document/1200023490> (дата обращения 02.03.23)].
- ГОСТ Р 58595-2019. 2019. Почвы. Отбор проб. М.: Стандартинформ. 8 с.
- Государственный (Национальный) доклад о состоянии и использовании земель в РФ за 2020 годы. 2021. М.: Росреестр. 197 с.
- Джапова Р.Р. 1983. Изменения структуры степных и пустынных фитоценозов при пастбищном использовании в условиях Калмыцкой АССР // Экология растений степной зоны. Элиста. С. 62-66.
- Добровольский Г.В., Урусевская И.С. 2004. География почв. М.: Колос. 458 с.
- Лавренко Е.М. 1980. Степи // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука. С.203-273.
- Лазарева В.Г., Очирова П.Д., Сератирова В.В., Болдырева Д.А. 2012. Сохранение природного разнообразия Республики Калмыкия // Известия Самарского научного центра РАН. Т. 14. № 1 (4). Элиста: КГУ. С. 1039-1042.

- Ковриго В.П., Кауричев И.С., Бурлакова Л.М.* 2000. Почвоведение с основами геологии. М.: Колос. 416 с.
- Казеев К.Ш., Кузнецова Ю.С.* 2010. Эколого-биологические особенности аридных почв Прикаспийской низменности // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. № 5. С. 83-85.
- Намысова А.Н., Сангаджиев М.М., Стаселько Е.Н., Куркудинова Н.А.* 2013. Негативные последствия активизации геологических процессов // Вестник Прикаспия. № 2. С 29-35.
- BDEX.* 2022. Статистика по городам и странам мира [Электронный ресурс <https://bdex.ru/naselenie/respublika-kalmykiya/n/priutnenskiy/> (дата обращения 06.09.2022)]
- Перекрестов Н.В.* 2019. Почвенно-климатические агроландшафты Республики Калмыкия. Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона // Материалы Международной научно-практической конференции «Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона». Элиста. С. 214-218.
- Сангаджиев М.М.* 2013. Минерально-сырьевые ресурсы и их рациональное использование в Калмыкии. Saarbrücken, Germany: LAP LAMBERT Academic Publishing. P. 177.
- Столярова Е.М.* 2022. Формирование модели агроэкологического мониторинга сельскохозяйственных земель, подверженных засолению // Геология, география и глобальная энергия. № 2 (85). С. 39-45.
- Ташинова Л.Н.* 2000. Красная книга почв и экосистем Калмыкии. Элиста: АПП «Джангар». 213 с.
- Ташинова А.А.* 2006. Характеристика основных типов почв Ергеней // Актуальные проблемы современных аграрных технологий. Материалы российской научной конференции студентов и молодых ученых, 12-13 апреля 2006 г. Астрахань: Астраханский университет. С. 42-44
- Тюрин И.В.* 1965. Органическое вещество почв и его роль в плодородии. М.: Наука. 320 с.
- Унканжинов Г.Д.* 2003. Динамика плодородия почв Республики Калмыкия и эффективность применения минеральных удобрений под яровую пшеницу на светло-каштановых почвах. Автореф. дисс. ... с/х наук: 06.01.04. М.: Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева. 20 с.