

## ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД ОЗЕР И ПОЧВ КАМЫШЛОВСКОГО ЛОГА ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. М. Невенчанная, Л. Н. Башкатова

*Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина  
644008, г. Омск, Институтская пл., д. 1  
E-mail: ln.bashkatova@omgau.org*

*Поступила в редакцию 11 мая 2021 г., принята к печати 24 мая 2021 г.*

В статье рассмотрены особенности химического состава вод минеральных озер и почв Камышловского лога Омской области. Установлено, что сульфатно-натриевый тип вод в озерах региона формируется в очагах континентального засоления – Камышловском логе. Общая минерализация в озерах колеблется от 20,6 до 30,1 г л<sup>-1</sup> в 2016 г. и от 1,66 до 12,54 г л<sup>-1</sup> в 2018 г., реакция среды (рН) – от 7,03 до 8,8 в разные годы исследований, преобладает содержание натрия. В работе приведен химический состав вод озер и дана характеристика почвенного покрова вблизи озер Райнфельд и Камышное Омской области. Почвенный покров днища древней реки Камышловка в настоящее время сформирован солончаками, солонцами, лугово-болотными и болотными почвами. Все почвы имеют тяжелосуглинистый и глинистый гранулометрический состав. Установлено, что определяющую роль в образовании озер и химическом составе их вод играют питание подземными водами (обогащенными хлоридом натрия) и климатические условия. Климат создает общий фон, на котором развивается большинство процессов, влияющих на формирование химического состава природных вод. На участках, расположенных рядом с более солеными озерами, формируются солончаки, на участках вблизи менее соленых озер – солонцы и солонцеватые почвы. С удалением от озер концентрация солей в профиле почв снижается. По ионному составу все исследуемые озера относятся к сульфатно-хлоридно-натриевому типу засоления (исключением является озеро Камышное, тип засоления которого меняется в зависимости от гидрологического режима территории).

**Ключевые слова:** Камышловский лог, минерализованные озера, почвенный покров.

## CHARACTERISTICS OF LAKE WATERS AND SOIL CHEMICAL COMPOSITION OF KAMYSHLOVSKY LOG IN OMSK REGION

N. M. Nevenchannaya, L. N. Bashkatova

*Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin,  
1, Institutskaya sq., Omsk, 644008, Russia  
E-mail: ln.bashkatova@omgau.org*

The paper discusses the chemical composition of waters in the mineral lakes of Kamyshlovsky log in the Omsk region. It is shown that the sulphate sodium type of water in the lakes of the region is formed in the centers of continental salinization - in the Kamyshlovsky ravine. The total mineralization in lakes ranged from 20.6 to 30.1 g l<sup>-1</sup> in 2016 and from 1.66 to 12.54 g l<sup>-1</sup> in 2018, the reaction of the medium (pH) was changing from 7.03 to 8.8 in different years of the studies with a predominant sodium content. The soil cover of the bottom of the ancient Kamyshlovka river is currently formed by salt marshes, solonetz, meadow-bog and bog soils. All soils are of heavy loamy and clayey texture. It has been established that the important role in the formation of lakes and their chemical composition was played by the feeding of groundwater (enriched with sodium chloride) and climatic conditions. The climate creates a general background in which most of the processes that affect the formation of the chemical composition of natural waters develop. Salt marshes are formed in soils located next to more saline lakes, and solonetz and solonetzic soils near the less saline lakes. With distance from lakes increasing, the concentration of the salts in the soil profiles is decreasing. According to the ionic composition, all the lakes under study have a sulfate – chloride sodium type of salinity (except for Kamyshnoye lake, in which the type of salinity varies depending on the hydrological regime of the territory).

**Key words:** Kamyshlovsky ravine, mineralized lakes, soil cover.

## ВВЕДЕНИЕ

Образование минерализованных озёр в Западной Сибири относится к четвертичному периоду. Ледник, наступающий с севера, создал подпор для рек Обь-Иртышского бассейна, благодаря чему образовалось гигантское пресное море. В результате испарения море распалось на ряд крупных озёр. В дальнейшем крупные озёра частично усохли, частично распались на мелкие с различной степенью минерализации (Мищенко, 2007). Первые географические сведения о реке Камышловка, «которая течет из многих озёр, связанных между собою сплошною протокою», содержатся в Чертёжной книге Сибири, составленной Семёном Ремезовым в 1701 г. Сплошное течение по Камышловскому логу отмечено в «Атласе Государственной империи» издания 1745 г. В 1768 г. академик П. С. Паллас в труде «Путешествие по разным местам Российского государства» пишет: «Камышловка сколь ни мала собою бежит здесь весьма быстро» (Невенчанная, Андриенко, 2019).

Камышловский лог – это цепь солёных и пресных озёр, образовавшихся на месте течения реликтовой реки Камышловки. Его длина составляет около 570 км при ширине 15–20 км в западной части и 30 км в восточной. Озера Камышловского лога расположены на территории Северо-Казахстанской области Республики Казахстан и Омской области Российской Федерации. При этом в юго-западной части лога сосредоточены преимущественно пресные озера, тогда как озера Омской области являются солёными и горько-солёными. Наиболее крупные озера Камышловского лога: Райнфельд, Покровское, Камышное, Половинное, Круглое, Солёное, Кривое. Территория лога является охраняемой, т. к. весной сюда прилетает множество водоплавающих птиц, среди которых встречаются редкие и исчезающие виды, занесённые в Красную книгу Омской области.

Грунтовые воды на изучаемой территории минерализованы, но степень их минерализации и характер засоления весьма различны и зависят от солевого состава озёр. Почвообразующие породы – глинистые, карбонатные и засоленные аллювиального и озерно-болотного происхождения (Мищенко, 1991).

Сведения о свойствах и распространении засоленных почв в основном относятся к середине и концу XX века. Несомненно, необходимо обновление данной информации на основе современных методов и подходов.

Цель исследования заключалась в изучении влияния солевого состава озёр Камышловского лога на почвенный покров прилегающей территории.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Образцы воды отбирались в июле 2016 и 2018 гг. из следующих озёр: Пикетное, Райнфельд (Марьяновский район), Камышное, Камышловское и Камышлово (Москаленский район).

Указанные районы расположены в южной части Западно-Сибирской равнины на юго-западе Омской области и на Ишимской равнине Иртышского междуречья. По рельефу данная территория представляет собой слабоволнистую равнину с редкими гривами, явно выраженным микрорельефом в виде блюдцеобразных понижений и западин, а также мелкими и более глубокими впадинами, занятыми болотами и озерами.

На прилегающих к озерам территориях для изучения почвенного покрова были заложены разрезы. Почвенные образцы отбирались из каждого горизонта в средней части разреза. Почвенный покров представлен пахотными почвами (лугово-черноземные почвы), почвами пастбищ и сенокосов (луговые почвы и солонцы) и почвами мелиоративного фонда (солончаки). На кафедре агрохимии и почвоведения Омского ГАУ проведено определение общей щелочности исследуемой воды и почв, содержания хлорид-ионов, сульфат-ионов, кальция и магния – титрованием, суммы натрия и калия – расчетным методом, сухого остатка – выпариванием, реакции среды – на pH-метре.

Камышловский лог проходит через южную часть лесостепной зоны, характеризующейся недостаточным увлажнением и дефицитом влаги. Ландшафт данной территории отличается наличием лесов на севере и их меньшим количеством на юге. Климат территории изучаемых районов типично-континентальный.

Температура воздуха в 2018 г. в течение всего периода вегетации была ниже, чем на протяжении того же периода в 2016 г. и в сравнении со среднемноголетними данными (рис. 1). В то же время сумма осадков, выпавших с апреля по июнь и в августе 2018 г., была выше, чем в 2016 г. и по сравнению со среднемноголетними данными (рис. 2).

2018 г. в районе озёр Камышлового лога характеризовался пониженной температурой и большим количеством осадков, что способствовало изменению солевого состава озёр и прилегающих территорий. Климат определяет баланс тепла и влаги, от которого зависят увлажненность местности и объем водного стока, а, следовательно, разбавление или концентрирование природных растворов, а также возможность растворения веществ или выпадения их в осадок.

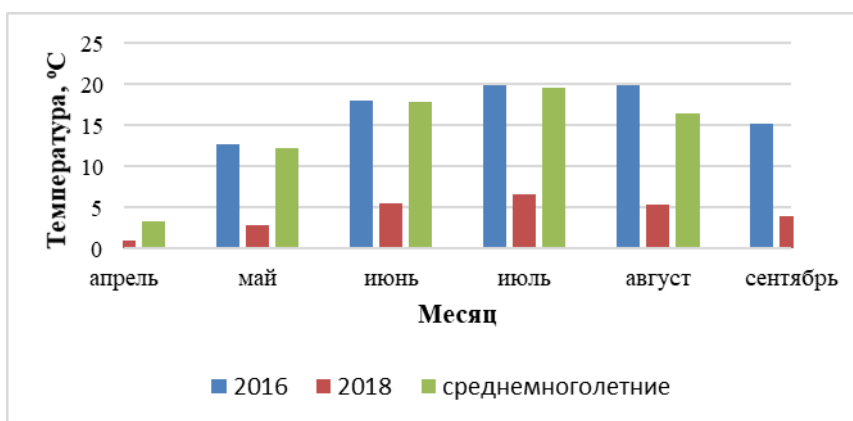


Рис. 1. Среднемесячная температура воздуха за вегетационный период

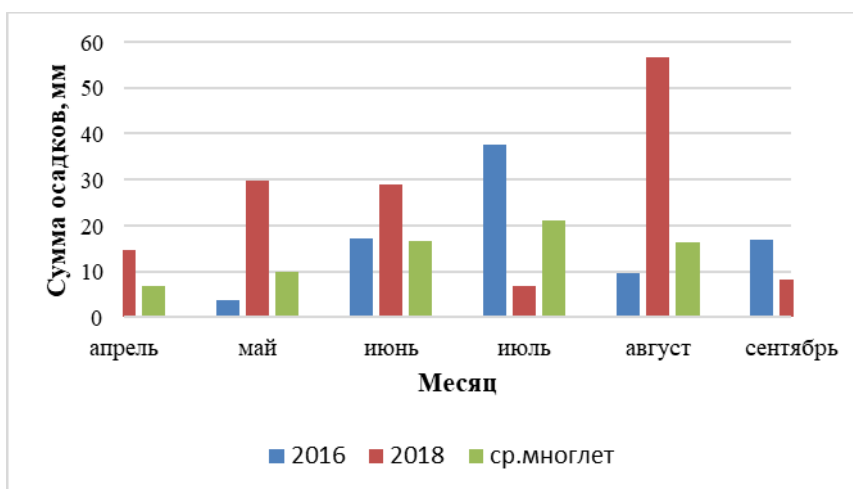


Рис. 2. Количество осадков за вегетационный период

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследований лесостепной и степной территории Омской области установлено, что засоленные почвы отличались преимущественно хлоридно-сульфатным и сульфатно-хлоридным типами засоления, нередко с участием соды (Мищенко, 1991). Для всех водоемов Западной Сибири, в том числе расположенных в Омской области, характерны циклические изменения уровня воды, заключающиеся в чередовании мало- и

многоводных периодов в зависимости от климатических условий. Минерализация озер степной и лесостепной зон области в основном составляет от 5 до 19 г л<sup>-1</sup> (<http://www.omsktfti.ru/priroda/vodnye-obekty/55-voda3.html>, 18.05.2021). Более детального изучения химического состава озер Камышловского лога ранее не проводилось.

Данные о степени минерализации озёрных вод и их кислотности представлены в табл. 1, о солевом составе озёрных вод – в табл. 2.

Таблица 1. Реакция среды и минерализация соленых озер Марьяновского и Москаленского районов Камышловского лога

Название озера	Реакция среды, единицы рН		Минерализация, г л <sup>-1</sup>			
	2016 г.	2018 г.	2016 г.		2018 г.	
Райнфельд	8,8	7,40	28,4	солёная	9,42	сильносолёная
Пикетное	7,86	7,70	18,5	слабосолёная	4,19	солёная
Камышловское	8,2	7,78	20,1	слабосолёная	12,54	слабосолёная
Камышное	8,4	8,00	20,6	слабосолёная	12,16	слабосолёная
Камышлово	7,29	7,20	9,3	сильносолёная	1,66	слабосолёная

Таблица 2. Химический состав вод озер Марьяновского и Москаленского районов Камышловского лога в 2016 и 2018 гг. исследования

Название озера	Анионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы					Катионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы			
	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	итого	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	итого
2016 год									
Райнфельд	–	2,8	424,51	62,5	489,81	25,05	130,25	334,51	489,81
Пикетное	–	2,8	143,7	57,7	204,2	8,04	58,4	137,76	204,2
Камышловское	–	7,0	237,35	14,69	259,04	4,49	59,91	194,64	259,04
Камышное	0,50	5,80	41,2	257,04	304,54	8,8	98,70	197,04	304,54
Камышлово	1,60	11,1	100,9	32,5	146,1	7,50	15,9	122,7	146,1
2018 год									
Райнфельд	–	8,4	125,6	28,0	162	11,5	50,5	100,0	162,0
Пикетное	–	4,5	35,4	23,2	63,1	5,7	13,4	44,0	63,1
Камышловское	2,0	16,0	135,4	51,5	204,9	16,0	41,8	147,1	204,9
Камышное	–	18,0	152,0	38,0	208	15,5	47,6	144,9	208,0
Камышлово	–	5,0	16,5	8,2	29,7	5,75	5,57	18,38	29,7

В озере Пикетное Марьяновского района вода слабосоленоватая хлоридная магниевое-натриевая, реакция среды щелочная, растительность вдоль озера представлена камышом.

В озере Райнфельд Марьяновского района (возле озера расположен солончак луговой) вода сильносоленоватая хлоридная магниевое-натриевая, реакция среды щелочная, растительность сильно изрежена, представлена солянкой и солеросом, вода используется для орошения пахотных земель, расположенных недалеко от озера.

В озере Камышловское Москаленского района (луговая солонцеватая почва) вода сильносоленоватая хлоридная магниевое-натриевая, реакция среды щелочная, растительность луговая, на берегу преобладают заросли камыша, вода используется для орошения пахотных земель, расположенных вблизи озера.

В озере Камышное Москаленского района (возле озера расположен солончак луговой) вода сильносоленоватая хлоридная магниевое-натриевая, реакция среды щелочная, растительность сильно изрежена, представлена солянкой и солеросом, вода используется для орошения пахотных земель, расположенных недалеко от озера.

В озере Камышлово Исилькульского района вода сильносоленая хлоридная магниевое-натриевая, реакция среды щелочная, растительность представлена полынью Сиверса.

На основе данных табл. 1 можно сделать вывод, что в 2018 г. в водах исследуемых озер наблюдалось

снижение общего количества солей по сравнению с 2016 г., что, по-видимому, было вызвано обильными осадками, выпавшими в течение вегетационного периода 2018 г.

Анализируя данные об ионном составе (табл. 1 и 2), можно установить тип засоления и отметить общую тенденцию к снижению минерализации изучаемых озер. Так, все исследуемые минерализованные озера относятся к сульфатно-хлоридному натриевому типу засоления. Исключением является озеро Камышное, для которого в 2016 г. был характерен хлоридно-сульфатный тип засоления. Данная тенденция прослеживалась на протяжении ряда последующих лет: так, в 2018 г. тип засоления озер, включая озеро Камышное, соответствовал сульфатно-хлоридному. В изученные годы в составе катионов отмечалось существенное преобладание натрия. В соответствии с таблицей растворимости, бикарбонаты кальция и магния нерастворимы, поэтому количество бикарбонатов к 2018 г. не снизилось, а возросло (исключением является озеро Камышлово). Существенно снизилась концентрация хлоридов, т. к. хлориды всех катионов – легкорастворимые соединения. Также снизилась концентрация сульфатов (сульфаты натрия и магния легкорастворимы, кальция – малорастворимы).

Данные о строении профилей почвенных разрезов, заложенных на территории вблизи соленых озер Марьяновского и Москаленского районов, представлены в табл. 3.

Таблица 3. Характеристика почвенного покрова Камышловского лога

Название почвы	Строение профиля	Гор-т	pH		Минерализация, г л <sup>-1</sup>	
			2016 г.	2018 г.	2016 г.	2018 г.
Райнфельд: солончак лугово-болотный хлоридно-сульфатный поверхностный глинистый	A <sub>ск</sub> -B <sub>1скг</sub> -	A <sub>ск</sub>	7,9	7,0	22,3	2,6
	B <sub>2скг</sub> B <sub>3скг</sub> -C <sub>скг</sub>	B <sub>1скг</sub>	8,4	7,3	10,0	2,32
Пикетное: солонец лугово-черноземный солончаковатый карбонатный корковый малонатриевый столбчатый тяжелосугл.	A <sub>д</sub> -B <sub>1скг</sub> -B <sub>2скг</sub> -	B <sub>1скг</sub>	7,8	7,25	35,0	0,51
	B <sub>3скг</sub> -B <sub>4скг</sub> -C <sub>скг</sub>	B <sub>2скг</sub>	7,86	7,7	27,1	0,55
Камышловское: солончак лугово-болотный сульфатно-хлоридный поверхностный глинистый	A <sub>ск</sub> -B <sub>1ск</sub> -B <sub>2скг</sub> -	A <sub>ск</sub>	–	7,5	–	3,07
	B <sub>3скг</sub> -C <sub>скг</sub>	B <sub>1скг</sub>	–	7,4	–	1,61
Камышное: солончак лугово-болотный хлоридно-сульфатный поверхностный глинистый	A <sub>ск</sub> -B <sub>1скг</sub> -	A <sub>ск</sub>	7,6	7,6	15,3	2,52
	B <sub>2скг</sub> -C <sub>скг</sub>	B <sub>1скг</sub>	7,82	7,5	68,2	1,83
Камышлого: лугово-черноземная солонцеватая солончаковатая маломощная малогумусовая глинистая почва	A <sub>д</sub> -A <sub>с</sub> -AB <sub>с</sub> -B <sub>1</sub> -	A <sub>с</sub>	–	7,2	–	0,67
	B <sub>2к</sub> -C <sub>к</sub>	AB <sub>с</sub>	–	7,4	–	0,8

На территории вблизи соленых озер Райнфельд, Пикетное, Камышловское и Камышное формируются засоленные почвы – солончаки (соли залегают по всему профилю, начиная с верхнего горизонта) и солонцы (глубина залегания солей – от 30 до 80 см). В 2018 г. минерализация всех изучаемых приозерных почв Камышловского лога была меньше, чем в 2016 г. Это, вероятнее всего, связано с погодными условиями, т. е. обильными осадками и низкой температурой воздуха. Реакция среды в верхних горизонтах почв

также несколько изменилась – от щелочной до слабощелочной.

Для изучения влияния соленых озер Камышловского лога на агроэкологические свойства почв в 2018 г. были заложены почвенные разрезы на прилегающих к ним территориях.

По результатам анализа состава водных вытяжек из верхних горизонтов приозерных почв (табл. 4) были определены типы засоления почвы.

Таблица 4. Результаты химического анализа приозерных почв Марьяновского и Москаленского районов Камышловского лога (2018 г.)

Название почвы	Гор.	Анионы, мг-экв-100 г <sup>-1</sup>				Катионы, мг-экв-100 г <sup>-1</sup>			
		CO <sub>2</sub> /HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	итого	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	итого
Райнфельд: солончак лугово-болотный	A <sub>ск</sub>	-/2	9,1	28,32	39,42	13,4	13,42	12,6	39,42
	B <sub>1скг</sub>	-/2,2	8	25,84	36,04	15,13	12,01	8,9	36,04
Пикетное: солонец лугово-черноземный	B <sub>1скг</sub>	-/2	1,3	4,19	7,49	3,76	2	1,73	7,49
	B <sub>2скг</sub>	-/2,5	2,1	3,38	7,98	2,13	0,56	5,29	7,98
Камышловское: солончак лугово-болотный	A <sub>ск</sub>	1,7/6,1	45	36,13	88,93	18,13	11,57	59,23	88,93
	B <sub>1ск</sub>	-/1,6	9,7	13,13	24,43	6,25	1,25	16,93	24,43
Камышное: солончак лугово-болотный	A <sub>ск</sub>	-/2,1	14,3	23,57	39,97	12,34	11,88	15,75	39,97
	B <sub>1скг</sub>	-/1,4	3,8	22,69	27,89	14,25	8,94	4,7	27,89
Камышлого: лугово-черноземная солонцеватая солончиловатая почва	A <sub>с</sub>	-/1,7	1,0	4,63	7,33	3,25	1,25	2,83	7,33
	AB <sub>с</sub>	-/1,5	1,1	5,5	8,1	3,13	2,87	2,1	8,1

В водной вытяжке из верхнего горизонта (А) почвы, отобранной на территории вблизи озера Камышловское, преобладали хлориды, поэтому тип засоления данной почвы соответствовал сульфатно-хлоридному. В водных вытяжках из остальных исследуемых почв преобладали сульфаты, поэтому они характеризовались хлоридно-сульфатным типом засоления.

Максимальное количество токсичных для растений хлоридов отмечено в почвах, отобранных вблизи озер Райнфельд (Марьяновский район) и Камышловское (Москаленский район), наименьшее количество – в почвах, отобранных вблизи озер Пикетное (Марьяновский район) и Камышлово (Москаленский район).

Помимо определения типа засоления была рассчитана степень засоления почв с учетом «суммарного эффекта» токсичных солей.

Почвы, отобранные вблизи озер Пикетное и Камышлово, по степени засоления относятся к средnezасоленным, остальные – к очень засоленным.

Влияние озер на почвенный покров прилегающих территорий рассмотрено на примере

озер Пикетное и Райнфельд. Они находятся относительно недалеко друг от друга и оказывают различное влияние на прилегающие к ним почвы.

По данным о распределении солей по профилям почв (табл. 5 и 6), расположенных вблизи озер Райнфельд и Пикетное, видно, как солевой состав озер влияет на формирующийся на указанной территории почвенный покров. Так, источником легкорастворимых солей в почвах прилегающих территорий являются минерализованные грунтовые воды.

Вблизи более соленых озер формируются солончаки лугово-болотные (Райнфельд, Камышловское и Камышное), вблизи менее соленых озер – солонцы лугово-черноземные (Пикетное и Камышлово). В то же время даже на некотором удалении от сильноминерализованных озер формируются солонцы, которые в определенной степени являются абсорбентами для солей. Таким образом, при постепенном удалении от озер солевой состав почв изменяется с очень засоленного на средnezасоленный.

Таблица 5. Результаты химического анализа солончака лугово-болотного вблизи озера Райнфельд Марьяновского района Камышловского лога (2018 г.)

Горизонт	Анионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы				Катионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы			
	CO <sub>2</sub> /HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	итого	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	итого
A <sub>ск</sub> (0–17)	-/2	9,1	28,32	39,42	13,4	13,42	12,6	39,42
B <sub>1скг</sub> (17–40)	-/2,2	8	25,84	36,04	15,13	12,01	8,9	36,04
B <sub>2скг</sub> (40–52)	-/2,6	7,7	19,57	29,87	12,63	2,57	14,67	29,87
B <sub>3скг</sub> (52–75)	-/2,9	6,5	22,76	32,16	11,38	7,26	13,52	32,16
C <sub>скг</sub> (>75)	-/2,2	5,7	18,63	26,53	9,46	6,31	10,56	88,93

Таблица 6. Результаты химического анализа солонца лугово-черноземного вблизи озера Пикетное Марьяновского района Камышловского лога (2018 г.)

Горизонт	Анионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы				Катионы, мг-экв 100 г <sup>-1</sup> почвы			
	CO <sub>2</sub> /HCO <sub>3</sub>	CL <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	итого	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	итого
B <sub>1скг</sub> (2–18)	-/2	1,3	4,19	7,49	3,76	2,0	1,73	7,49
B <sub>2скг</sub> (18–37)	-/2,5	2,1	3,38	7,98	2,13	0,56	5,29	7,98
B <sub>3скг</sub> (37–64)	-/2,1	3,1	6,05	11,25	1,6	2,62	7,03	11,25
B <sub>4скг</sub> (64–88)	-/2,1	2,4	6,84	11,34	3,32	0,89	7,19	11,34
C <sub>скг</sub> (>88)	-	-	-	-	-	-	-	-

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по изучению влияния озер Камышловского лога на агроэкологические свойства почв установлено следующее.

В 2018 г. минерализация озер была ниже, чем в 2016 г., т.к. на концентрацию солей в озерах непосредственное влияние оказывает соотношение количества тепла и осадков на изучаемой территории (2018 г. был более холодным и влажным).

Минерализация составила: озеро Райнфельд: в 2018 г. – 9,42 г л<sup>-1</sup>, в 2016 г. – 26,4 г л<sup>-1</sup>; озеро Пикетное: в 2018 г. – 4,19 г л<sup>-1</sup>, в 2016 г. – 37,1 г л<sup>-1</sup>; озеро Камышное: в 2018 г. – 12,16 г л<sup>-1</sup>, в 2016 г. – 20,6 г л<sup>-1</sup>.

Все исследуемые озера, кроме Камышлово, характеризуются сульфатно-хлоридным натриевым типом засоления. Тип засоления озера Камышлово (Москаленский район) – хлоридно-сульфатный. Наибольшее количество хлоридов отмечено в водах озера Райнфельд (Марьяновский район),

Камышловское и Камышное (Москаленский район), наименьшее – в водах озера Камышлово.

В водах озера Камышловское обнаружены гидрокарбонаты в количестве  $2 \text{ г л}^{-1}$ , а в почвенном профиле прилегающих к нему территорий – в количестве  $1,7 \text{ мг-экв-}100 \text{ г}^{-1}$  почвы. Тип засоления почвенных профилей приозерных территорий хлоридно-сульфатный, кроме верхнего горизонта почв, расположенных вблизи озера Камышловское.

Таким образом, можно предположить, что во влажные годы тип засоления почв, прилегающих к озерам Камышловского лога территорий, изменяется с сульфатно-хлоридного на хлоридно-сульфатный. Почвы территорий вблизи озер Райнфельд, Камышловское и Камышное по степени засоления относятся к очень засоленным, вблизи озер Пикетное и Камышлово – к средnezасоленным.

#### Список литературы

- Засоленные почвы Западной Сибири, их свойства и способы улучшения: Сб. науч. тр. Омск: ОСХИ, 1984. 72 с.
- Карнаухов Н.И. Засоление почв и их мелиорация: Учеб. пособие для вузов. Иркутск: ИГУ, 1978. 92 с.
- Костюхина Н.М. Связь геологического строения Омского Прииртышья с некоторыми элементами рельефа // Материалы геогр. секции межвузовской научной конференции. Омск, 1970. С. 175-177.
- Мищенко Л.Н. Почвы Омской области и их сельскохозяйственное использование: Учеб. пособие. Омск, 1991. 164 с.
- Мищенко Л.Н., Мельников А.Л. Почвы Западной Сибири: Учеб. пособие. Омск, 2007. 248 с.
- Невенчанная Н.М., Андриенко Л.Н. Почвоведение: Учеб. пособие [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2019.
- Невенчанная Н.М. Влияние солевого состава озер на почвенный покров территории Камышловского лога Омской области // Молодой ученый. 2014. № 7. С. 258–262.
- Abbas A., Khan S., Hussain N., Hanjra M.A., Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach // Physics and Chemistry of the Earth. Parts. A/B/C. V. 55-57, pp. 43–52.
- Hussain M.A., Asghar M. Gypsum as Amendment for Saline – Sodic Lands. Proceedings of Pakistan Engineering Congress Annual Session. 1984. 85 p.
- Singer M.J. Soils: an introduction. New York: Macmillan Publishing Company; London: Collier Macmillan Publishers, 1987. 84 p.

#### References

- Zasolennyye pochvy Zapadnoj Sibiri, ih svojstva i sposoby uluchsheniya* [Saline soils of Western Siberia, their properties and methods of improvement] // Sbornik nauch.tr. Омск. Agricultural Institute Publishing House, 1984. 72 p.
- Karnauhov N.I. *Zasolenie pochvy i ih melioraciya: ucheb. posobie dlya vuzov* [Soil salinization and their reclamation]. Irkutsk, 1978. 92 p.
- Kostyuhina N.M. *Svyaz' geologicheskogo stroeniya Omskogo Priirtysh'ya s nekotorymi elementami rel'efa* [Connection of the geological structure of the Omsk Irtysh region with some relief elements] // Materialy geogr. Sekcii mezhvuzovskoj nauchnoj konferencii. Омск, 1970. 175–177 pp.
- Mishchenko L. N. *Pochvy Omskoj oblasti i ih sel'skohozyajstvennoe ispol'zovanie* [Soils of the Omsk region and their agricultural use] / Ucheb. Posobie/ Омск, 1991. 164 p.
- Mishchenko L. N. *Pochvy Zapadnoj Sibiri* [Soils of Western Siberia] / Ucheb. Posobie / Омск, 2007. 248 p.
- Nevenchannaya N.M., Andrienko L.N. *Pochvovedenie* [Soil science]: ucheb. Posobie [Elektronnyj resurs] / Elektron. dan. / Омск: Омск Agricultural Institute Publishing House, 2019.
- Nevenchannaya N.M. *Vliyanie solevogo sostava ozer na pochvennyj pokrov territorii Kamyshlovskogo loga Omskoj oblasti* [Influence of the salt composition of lakes on the soil cover of the territory of the Kamyshlovsky log of the Omsk region] // Molodoj uchenyj, 2014, no. 7, pp. 258– 62.
- Abbas A., Khan S., Hussain N., Hanjra M.A., Akbar S. Characterizing soil salinity in irrigated agriculture using a remote sensing approach // Physics and Chemistry of the Earth. Parts. A/B/C. V. 55–57, pp. 43–52.
- Hussain M.A., Asghar M. Gypsum as Amendment for Saline – Sodic Lands. Proceedings of Pakistan Engineering Congress Annual Session. 1984. 85 p.
- Singer M.J. Soils: an introduction. New York: Macmillan Publishing Company; London: Collier Macmillan Publishers, 1987. 84 p.