

Оценка гибридов на поражаемость наиболее распространенными болезнями в местных условиях показала, что к вирусным болезням устойчивость новых форм была на уровне сорта Вармас и превышала сорт Тулунский ранний. Отмечено развитие обыкновенной мозаики, мозаичного закручивания листьев и единично морщинистой мозаики.

### Заключение

В результате селекционных работ созданы новые перспективные гибриды 117-1 (720.131 x Весна) и 152 – 3 (93.13.238 x Карлена).

Гибрид 117-1 (720.131 x Весна), столового назначения, период вегетации 65–75 дней. Урожайность при орошении 1–5 августа составляла в среднем 15,5–18,3 т/га, урожайность – 26,0–30,0 т/га при товарности 90,0–98,0%. Устойчив к раку, ризоктониозу, парше обыкновенной, ранней сухой пятнистости листьев, вирусным болезням, бактериозам. Клубни отличаются повышенной лежкостью, слабо поражаются сухими гнилями. При этом имеют высокие вкусовые качества, по биохимическому составу значительно превышает районированные сорта: 20,0% сухого вещества, 13,5% крахмала, 15,0 мг % аскорбиновой кислоты.

Гибрид 152-3 (93.13.238 x Карлена), столового назначения, раннеспелый. Урожайность –

15,0–20,0 т/га, средняя урожайность в лежкость хорошая, содержание крахмала – 13,0%, сухого вещества – 20,0%, аскорбиновая кислота – 14,5%. Вкус хороший, товарность – 80,0–85,0%, период вегетации – 70–75 дней. Устойчив к раку, ризоктониозу, парше обыкновенной, вирусным болезням, среднеустойчив к бактериозам.

В последующей работе необходимо расширить спектр исследований по картофелю с целью создания новых сортов адаптивного типа с хорошими хозяйственно-ценными показателями, устойчивых к жаре и засухе.

### Литература

1. Жученко А.А. Проблемы адаптации в селекции, сортоиспытании и семеноводстве сельскохозяйственных культур // Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений. – М., 1995. – С. 4–16.
2. Альсмик П.И. Селекция картофеля на повышенное содержание сухих веществ // Картофель. – Минск: Урожай, 1966. – С. 3–15.
3. Охлопкова П.П. Картофель Якутии. – Якутск: ЯФ ГУ «Изд-во СО РАН», 2004. – 184 с.
4. Букасов С.М., Камераз А.Я. Основы селекции картофеля. – М.; Л.: Сельхозгиз, 1959. – 528 с.
5. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1985. – Вып.1. – 270 с.
6. Методика исследований по культуре картофеля. – М., 1967. – 263 с.

Поступила в редакцию 16.02.2015

УДК 551.525.5 (571.56)

## Изменение физико-химических свойств мерзлотных остепненных почв долины р. Лена

М.П. Макарова\*, Д.Д. Саввинов\*\*, А.Г. Тимофеев\*, Д.В. Ковальский\*\*\*

\*Северо-Восточный федеральный университет, г. Якутск

\*\*Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск

\*\*\*Средняя общеобразовательная школа № 7, г. Якутск

*Рассматривается изменение физико-химических свойств мерзлотных остепненных почв долины р. Лена, находящихся в пригородной зоне г. Якутска. Эти почвы в естественном (целинном) состоянии характеризуются относительно высоким потенциальным плодородием. Однако в настоящее время*

---

\*МАКАРОВА Мария Петровна – аспирант, mkychkina@gmail.com; \*\*САВВИНОВ Дмитрий Дмитриевич – д.б.н., проф., советник АН РС(Я); \*ТИМОФЕЕВ Александр Григорьевич – аспирант, timofeev1481@mail.ru; \*\*\*КОВАЛЬСКИЙ Дмитрий Владимирович – учитель, dimbazz@mail.ru.

эти почвы в результате их многовековой бессистемной эксплуатации как бесменных пастбищ и пашен существенно утратили былую производительность из-за ухудшения основных физико-химических свойств (повышение удельной массы, снижение содержания гумуса, подвижных форм питательных элементов, повышение величины рН и т.п.). Для определения физико-химических свойств брались образцы почв по слоям 0–5, 5–10, 10–20 и 20–40 см. В результате исследования выяснено, что в зонах интенсивного зоогенного, антропогенного и техногенного воздействия агрохимические показатели почв изменяются в худшую сторону, как повышение величины рН, снижение содержания общего азота и подвижных ее форм, а также подвижного фосфора, что свидетельствует о существенной деградации общего плодородия изученных почв. В этих условиях путем восстановления утраченных физико-химических свойств мерзлотных естественных почв является периодическое внесение органо-минеральных удобрений на фоне поверхностной обработки пахотного горизонта, а в случае сильнейшей деградации почвенного покрова необходима коренная обработка. В такой критической ситуации почти единственным путем восстановления утраченных физико-химических показателей деградированных почв является систематическое внесение органо-минеральных удобрений на фоне проведения поверхностной обработки пахотного слоя. А в случае сильнейшей деградации почвенного покрова только при помощи коренной обработки можно добиться положительных результатов, причем применяя высокие дозы как органических, так и минеральных удобрений.

Ключевые слова: мерзлотный чернозем, мерзлотная лугово-черноземная почва, мерзлотные остепненные почвы, деградация почв, подвижные формы питательных элементов, гумус, удельная масса почвы.

*The changes of physical and chemical properties of the permafrost steppe soils in the valley of the Lena River, located in the suburban area of Yakutsk city are considered. These soils in their natural (virgin) condition are characterized by a relatively high potential fertility. However currently as a result of the long unsystematic use, as permanent pastures and plowed fields, the soils significantly lost their performance due to the deterioration of the basic physical and chemical properties (increase of specific gravity, reducing of humus, mobile forms of nutrients content, increasing the pH value etc.). To determine the physical and chemical properties of the soils samples from the layers 0–5, 5–10, 10–20 and 20–40 cm were taken. The results of the study showed that in the areas of intensive zoogenic, anthropogenic and technogenic impact agrochemical parameters of the soils are changed to the worse. The pH values increase, total nitrogen and its moving forms contents reduce, as well as - mobile phosphorus, all this indicates a substantial degradation of total fertility of the soils. In such a critical situation almost the only way to restore the lost physical and chemical indicators of the degraded soils is the systematic application of organic and mineral fertilizers on the background of the surface treatment of the plow layer. And in case of a severe degradation of soil only using radical treatment with high doses of both organic and mineral fertilizers one can achieve positive results.*

Key words: permafrost chernozem, permafrost meadow-chernozemsoils, permafrost steppe soils, soil degradation, mobile forms of nutrients, humus, specific gravity of soil.

Мерзлотные остепненные почвы широкое распространение получили в криоаридных районах Центральной Якутии. Они в основном представлены маломощными черноземами и лугово-черноземными почвами, развитыми на высоких надпойменных террасах рек и на возвышенной части таежно-аласных ландшафтов. Для этих почв характерно исключительное атмосферное увлажнение, поэтому растительность на них периодически испытывает определенный дефицит продуктивной влаги, они протаивают на достаточно большую глубину (1,5 м и глубже) и характеризуются повышенными тепловыми ресурсами [1].

Мерзлотные остепненные почвы являются сравнительно хорошо изученными природными

объектами, что связано с их широким использованием как в качестве пахотных земель, так и пастбищ для КРС и табунного коневодства.

Первые исследователи почвенного покрова [2–4] сразу обратили внимание на большую перспективу использования этих почв для развития северного земледелия и животноводства как базы для получения возделываемых с.х. культур, сеяных и естественных трав.

Наиболее подробно мерзлотные остепненные почвы были освещены в трудах сотрудников Института биологии Якутского филиала АН СССР, начиная со второй половины XX в [5–7]. Что касается почв долины р. Лена, то цельная картина формирования этих почв была отражена в трудах [8–10].

Мерзлотные остепненные почвы распространены и в Забайкальском регионе, которые по физико-химическим свойствам близки к нашим почвам, но имеют существенные региональные особенности, особенно по гидротермическим показателям [11]. Что касается этих почв, распространенных в регионах, где отсутствуют многолетнемерзлые почвогрунты, то они резко отличаются как по физико-химическим свойствам, так и по почвенным режимам, особенно по тепловым ресурсам [12].

В зарубежных северных регионах, например, в Аляске, более близкой по климатическим характеристикам, практически не формируются аналогичные почвы [13].

Нашими объектами исследований были выбраны мерзлотные остепненные почвы в долине р. Лена, находящиеся в пригородной зоне г. Якутска, поэтому постоянно испытывающие значительный антропогенный пресс. Как правило, в такой зоне, непосредственно примыкающей к крупному городу, почвенный покров подвержен влиянию трех типов внешнего воздействия: чисто антропогенному, зоогенному и техногенному.

Ясно, что найти участки, где можно изучать дифференцированное воздействие чисто одного из названных факторов воздействия чрезвычайно трудно. Практически даже невозможно. Это объясняется тем, что в период трехсотлетнего хозяйственного освоения долины Туймаада совершался общий процесс различных видов воздействия на почвенно-растительный покров территории. В силу этого выбранные нами для изучения различных типов воздействия на почву участки носят условно «чистый» характер.

Для изучения влияния антропогенного воздействия на почву были выделены наблюдательные площадки на территории местности «Три березы» (от г. Якутска в 13 км), где ежегодно проводится национальный праздник «Ысыах». Площадки с зоогенной нагрузкой были выбраны на пастбищных участках на территории бывших пригородных совхозов «Якутский» и «Хатасский», а также на территории стационара «Марха» Института биологических проблем криолитозоны СО РАН. Техногенное воздействие изучалось на пашнях кооперативного хозяйства «ЭМ».

Образцы почв на определения физико-химических свойств брались по слоям 0–5, 5–10, 10–20 и 20–40 см. Анализы проводились по общепринятым для таких исследований методикам, широко применяемым в почвоведении [14].

**Зоогенное воздействие.** Долина Туймаада с древнейших времен поселения человека в нарастающем темпе подвергалась зоогенному

давлению, что резко прогрессировало с формированием города с многочисленным населением и сельскохозяйственным освоением территории, особенно во второй половине XX в. Как выше сказано, основными объектами для выпаса крупного рогатого скота и лошадей всегда были лугово-остепненные ландшафты с мерзлотными остепненными почвами. Эти почвы (мерзлотные маломощные черноземы и лугово-черноземные) являются относительно плодородными, но имея небольшую мощность гумусового горизонта, легко поддаются любому внешнему воздействию.

Из данных, приведенных в сводной таблице, довольно отчетливо видно, что для залежных почв характерна заниженная величина гумуса и общего азота. Отмечается общая тенденция повышения рН, что особенно заметно в почве разреза 42.

Что касается содержания подвижных форм почвенных питательных элементов, то прослеживается определенный дефицит нитратных форм азота, тогда как содержание подвижного фосфора в целом оптимальное, а калия в верхних горизонтах даже повышенное.

**Антропогенное воздействие.** В местности «Три березы» кроме единичных служебных, легковых и грузовых автомашин другие виды автотранспорта, особенно тяжелого, не используются. Поэтому основным фактором давления на почвенно-растительный покров является чисто антропогенное воздействие.

Почвы насыщены основаниями. Так же, как и в почвах с зоогенным воздействием, в составе обменных оснований преобладает кальций, однако, его содержание в основном уменьшается вниз по профилю.

Почвы с антропогенным воздействием так же, как почвы с зоогенным воздействием, имеют высокую удельную массу поверхностных слоев и по всему профилю (от 2,60 до 2,80 г/см<sup>3</sup>), низкий процент гигроскопической влаги (0,45–1,04%) и максимальной гигроскопичности (1,27–6,26%). Содержание гумуса по разрезам изменяется от 4,03 до 0,83%, что позволяет в целом рассматривать его как низкое, однако, выше относительно почв с зоогенным воздействием. Общее количество азота низкое и в основном уменьшается по профилю всех горизонтов сверху – вниз с 0,27 до 0,81%. Содержание аммиачного и нитратного азота относительно равномерное, а подвижных форм фосфора и калия убывающее по профилям исследуемых почв.

Содержание С в верхних слоях 0–20 см почв варьирует от 0,56 до 2,25%. Максимальное количество С отмечено в разрезе 45 (около Сэргэ,

максимальное вытаптывание), минимальное – в образцах разреза 40 (участок правительства). Содержание С по всем горизонтам почвенных профилей неравномерное.

Содержание фосфора в исследуемых почвах не повышено, в разрезе 38 во всех горизонтах наблюдается минимальное значение (7 мг/кг), что отмечается как низкое, исходя из чего можно полагать, что распределение фосфора по всему почвенному профилю данных почвенных разрезов неравномерное.

Содержание калия в верхних горизонтах (0–20 см) высокое и составляет 48,20–445,00 мг/кг. Вниз по профилю содержание значительно снижается.

**Техногенное воздействие.** В качестве объектов для изучения техногенного воздействия выбраны почвы, находящиеся в условиях постоянной сельскохозяйственной обработки (пашня, пар).

Значение рН среды почвы варьирует от нейтральной и сильнощелочной в верхних горизонтах и от нейтральной до сильнощелочной в нижних горизонтах. Почвы насыщены основаниями. Так же, как и в почвах с зоогенным и антропогенным воздействием, в составе обменных оснований преобладает кальций, чье содержание по профилю неравномерное.

Почвы с техногенным воздействием так же, как почвы с зоогенным и антропогенным воздействием, имеют в верхнем 20-сантиметровом слое высокую удельную массу с поверхности и ее значения колеблются по всему профилю от 2,65 до 2,80 г/см<sup>3</sup>, низкий процент гигроскопической влаги (1,39 – 1,52%) и максимальной гигроскопичности (3,86 – 4,55), что относительно выше в отличие от почв с зоогенным и антропогенным воздействием. Содержание гумуса по разрезам изменяется от 1,05 до 1,83%, что позволяет в целом рассматривать его как очень

низкое. Общее количество азота также незначительное.

Содержание С в верхних слоях 0 – 20 см почв варьирует от 0,61 до 1,6%. Содержание фосфора в исследуемых почвах повышено, в разрезе 43 (пашня) наблюдается максимальное значение 212 мг/кг, что отмечается как высокое, исходя из чего можно полагать, что распределение фосфора по всему профилю данных почвенных разрезов неравномерное. Содержание калия в верхних горизонтах (0 – 20 см) повышенное, достигая 241 мг/кг, вниз по профилю значительно снижается.

Таким образом, в результате интенсивного зоогенного, антропогенного и техногенного воздействия агрохимические показатели почв изменяются в худшую сторону, как повышение величины рН, снижение содержания общего азота и подвижных ее форм, а также подвижного фосфора (правда, меньше, чем азота). Уменьшение органических веществ обуславливает соответствующее повышение величины удельной массы почвы. Все это свидетельствует о существенной деградации общего плодородия изученных почв. В этих условиях почти единственным путем восстановления утраченных физико-химических свойств мерзлотных естественных почв является периодическое внесение органо-минеральных удобрений на фоне поверхностной обработки пахотного горизонта, а в случае сильнейшей деградации почвенного покрова необходима коренная обработка.

В засушливые годы изученные почвы страдают от засухи, поэтому проведение названных агротехнических мероприятий должно сопровождаться искусственными оросительными вегетационными поливами, без которых немислимо получение устойчивых урожаев возделываемых сельскохозяйственных культур, в том числе и дикой растительности.

**Физико-химические свойства мерзлотных остепненных почв**

Глубина, см	рН водн	Удельная масса	Макс.гигроскопич.влага	Гигроскопическая влага	С	Гумус	N <sub>общ.</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
		г/см <sup>3</sup>											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Зоогенное воздействие													
Мерзлотный маломощный чернозем (разрез 46, залежь, участок «ЭМ», до недавнего пашня)													
0–5	7,4	-	4,54	-	1,40	2,41	0,49	2,12	23,12	70,00	168,70	17,49	7,00
5–10	7,5	2,60	4,67	1,74	1,00	1,72	0,31	1,75	21,56	37,00	48,20	17,49	7,00
10–20	7,7	2,70	4,23	1,55	0,67	1,15	0,21	1,50	13,75	38,00	48,20	17,60	8,00
Та же почва (разрез 37, залежь, рядом с участком «Бсыях» ЯНЦ СО РАН)													
0–5	6,9	2,60	5,33	-	1,33	2,29	0,44	0,50	35,62	53,00	349,50	14,00	2,00
5–10	7,1	2,60	4,97	1,48	1,08	1,86	0,40	1,50	30,00	20,00	108,40	17,50	2,50
10–20	7,1	2,75	4,59	1,49	1,08	1,86	0,37	2,75	26,25	19,00	72,30	14,00	4,00
20–30	7,2	2,80	5,21	1,69	0,51	0,88	0,48	1,12	26,25	85,80	72,30	18,00	4,00
40–50	7,5	2,70	0,44	1,04	0,02	0,03	0,44	2,50	30,62	16,00	48,20	34,60	1,15

ИЗМЕНЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЕРЗЛОТНЫХ ОСТЕПЕННЫХ ПОЧВ ДОЛИНЫ Р. ЛЕНА

О к о н ч а н и е

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Мерзлотная лугово-черноземная почва (разрез 41, залежь, район стационара «Марха» ИБПК СО РАН)													
0-5	7,4	-	2,58	-	0,67	1,15	0,35	2,00	28,12	80,00	349,50	13,20	3,30
5-10	7,0	2,70	2,57	0,77	0,33	0,57	0,22	0,72	24,37	70,00	108,40	15,00	5,00
10-20	7,2	2,75	2,90	0,85	0,28	0,48	0,36	0,75	22,50	68,00	48,20	15,01	6,00
Та же почва (разрез 42, целина, район стационара «Марха» ИБПК СО РАН)													
0-5	7,7	-	5,73	-	1,84	3,17	0,77	3,87	41,87	280,00	482,00	38,83	8,71
5-10	8,0	2,65	4,31	1,69	1,51	2,60	0,90	2,50	29,06	140,00	161,50	30,01	12,00
10-20	8,1	2,70	5,12	1,80	1,25	2,15	0,46	2,00	26,25	98,00	108,40	30,16	10,05
Антропогенное воздействие													
Мерзлотная лугово-черноземная почва (разрез 44, Тюсюлгэ, «Три березы»)													
0-5	8,0	2,6	5,20	-	2,34	4,03	0,78	2,00	37,19	48,00	108,40	20,00	Не обн.
5-10	8,2	2,65	4,88	1,54	2,02	3,48	0,81	1,75	34,69	17,00	72,30	24,00	2,00
10-20	8,5	2,70	6,26	1,43	1,48	2,55	0,76	2,12	37,19	16,00	48,20	12,00	8,00
Мерзлотный маломощный чернозем (разрез 45, около Сэргэ, «Три березы»)													
0-5	7,2	-	5,50	-	2,25	3,88	0,54	1,75	35,62	66,00	445,80	28,00	12,00
5-10	7,1	2,65	3,03	0,95	0,76	1,31	0,38	2,00	22,50	44,00	108,40	12,50	5,00
10-20	7,5	2,80	3,40	1,04	0,62	1,07	0,53	2,12	18,75	44,00	48,20	15,01	9,00
Мерзлотный маломощный чернозем (разрез 39, уч. мэрии)													
0-5	5,3	-	3,21	-	0,78	1,34	0,56	4,92	21,56	92,00	349,50	10,00	8,50
5-10	7,1	2,70	3,16	1,09	0,68	1,17	0,39	1,50	26,25	84,00	108,40	9,04	6,02
10-20	7,2	2,65	3,39	1,17	0,68	1,17	0,27	1,37	26,25	70,00	72,30	15,06	3,01
Та же почва (разрез 40, уч. правительства)													
0-5	5,6	-	3,29	-	0,81	1,40	0,38	2,75	37,19	77,00	349,50	20,00	4,00
5-10	6,0	2,70	3,25	1,04	0,48	0,83	0,36	2,50	29,06	60,00	108,40	24,00	4,00
10-20	7,8	2,65	3,92	1,30	0,56	0,96	0,44	0,72	27,50	52,00	72,30	15,01	6,00
Мерзлотная лугово-черноземная почва (разрез 38, поляна, «Ысыях», ЯНЦ СО РАН)													
0-5	7,9	-	3,50	-	1,47	2,53	0,44	2,87	36,56	18,00	108,40	20,00	10,00
5-10	8,0	2,65	4,38	1,65	1,80	3,10	0,34	5,00	52,50	9,80	48,20	40,00	30,00
10-20	8,2	2,75	1,27	0,45	1,91	3,29	0,48	1,75	31,25	7,00	48,20	6,00	4,00
Техногенное воздействие													
Мерзлотный маломощный чернозем (разрез 47, пашня, участок «ЭМ»)													
0-5	7,8	-	4,41	-	1,02	1,76	0,17	6,25	45,00	16,00	241,00	15,75	8,75
5-10	7,8	2,70	4,30	1,55	1,06	1,83	0,45	5,25	17,81	70,00	72,30	17,49	10,50
10-20	8,2	2,65	4,55	1,39	0,76	1,31	0,31	3,50	19,37	44,00	48,20	26,00	2,00
20-40	8,3	2,70	3,30	0,85	0,42	0,33	0,33	2,62	17,81	32,00	48,20	4,00	10,00
Мерзлотная лугово-черноземная почва (разрез 43, пар, участок стационара «Марха» ИБПК СО РАН)													
0-5	7,9	-	3,87	-	0,73	1,26	0,32	7,75	27,50	200,00	168,70	26,32	6,58
5-10	8,0	2,80	3,86	1,22	0,61	1,05	0,46	9,00	28,12	212,00	168,70	22,50	7,50
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
10-20	7,9	2,75	4,13	1,52	0,65	1,12	0,39	18,00	18,75	176,00	48,20	10,00	8,00
20-40	8,4	2,70	3,87	1,20	0,39	0,67	0,41	28,75	20,00	89,000	72,30	10,00	8,00

**Литература**

1. Саввинов Д.Д. Гидротермический режим почв в зоне многолетней мерзлоты. – Новосибирск: Наука, 1976. – 254 с.  
 2. Аболин Р.И. Геоботаническое и почвенное описание Лено-Вилуйской равнины // Труды Комиссии по изучению Якутской АССР. – Ташкент, 1929. – Т.10. – 378 с.  
 3. Глинка К.Д. Очерк почв Якутии // Якутия ..., 1927 (2012. – С.131–164).  
 4. Красюк А.А. Почвы Лено-Амгинского водораздела // Материалы по изучению Якутской АССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1927. – Вып.6. – 164 с.  
 5. Зольников В.Г. Почвы восточной половины Центральной Якутии и их использование // Материа-

лы о природных условиях и сельском хозяйстве Центральной Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 7–54.  
 6. Зольников В.Г., Еловская Л.Г., Тетерина Л.В., Черняк Е.И. Почвы Вилюйского бассейна и их использование – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 204 с.  
 7. Еловская Л.Г. Почвы земледельческих районов Якутии и пути повышения их плодородия. – Якутск: Кн. изд-во, 1964. – 76 с.  
 8. Еловская Л.Г. Почвы Чучур-Муранской биологической станции Якутского филиала СО АН СССР // Научн. сообщ. ЯФ СО АН СССР. – Якутск, 1961. – Вып. 5. – С.3–11.  
 9. Еловская Л.Г., Коноровский А.К., Саввинов Д.Д. Мерзлотные засоленные почвы Центральной Якутии. – М.: Наука, 1966. – 275 с.

10. Коновский А.К. Режимы мерзлотных пойменных почв долины Лены. – Новосибирск: Наука, 1974. – 168 с.

11. Ногина Н.А. Почвы Забайкалья. – М.: Наука, 1964. – 313 с.

12. Панфилов В.П. Физические свойства и водный режим почв Кулундинской степи. – Новосибирск: Наука, 1973. – 258 с.

13. Samuel Rieger. The genesis and classification of cold soils. – New York: Academic press., 1983. – 230 p.

14. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М., 1961.

Поступила в редакцию 16.03.2015

УДК 66.014:551526.8(571.56)

## Гидрохимический состав как один из индикаторов современных условий формирования озер (на примере г. Якутска)

А.А. Руфова\*, М.И. Ксенофонтова\*\*

\*Академия наук Республики Саха (Якутия), г. Якутск

\*\*Институт прикладной экологии Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск

Рассматривается динамика гидрохимического состава водоемов, как одного из индикаторов современных условий формирования озер. Озера г. Якутска в период исследования по химическому составу относятся к гидрокарбонатно-натриевой группе, по минерализации – среднеминерализованные, имеют слабощелочную среду и умеренно-жесткую воду. По макроэлементному составу выявлены озера с высокой и низкой концентрацией макроэлементов. Довольно широко представлены биогенные вещества, некоторые из них заметно превышают ПДК<sub>кб</sub>. Широко распространены такие микроэлементы, как свинец, медь, цинк и марганец. Отмечается общая тенденция увеличения содержания их, но не превышающего пределы ПДК<sub>кб</sub>. Рассчитан суммарный удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды, по значениям которого исследуемые городские озера относятся к загрязненным. При этом по годам исследования ИЗВ колеблется от чистых до загрязненных. На основе анализа литературных источников и собственных выводов разработана схема антропогенного воздействия на поверхностные воды озер г. Якутска по трем направлениям – масштабу, времени и характеру воздействия.

Ключевые слова: гидрохимический состав, формирование озер, городские озера, г. Якутск, макроэлементы, микроэлементы, биогенные вещества, антропогенное воздействие.

*The dynamics of hydrochemical composition of Yakutsk city lakes as one of indicators of modern conditions of the lakes formation is considered. The lakes on their chemical composition belong to sodium bicarbonate group, are medium mineralized, slightly alkaline and moderate hardwater. On macroelement structure the lakes with high and low concentration of macroelements are revealed. Biogenic substances are quite widely presented, some of them considerably exceed maximum permissible concentration for culturally household water use. Such microelements as lead, copper, zinc and manganese are widespread. General tendency of increase of these microelements contents is noted, but not exceeding limits of maximum permissible concentration for culturally household water use. The total specific combinatory index of impurity of the water calculated on which value the studied city lakes belong to the polluted ones. By years of the study the total specific combinatory index of impurity of the water fluctuates from pure to polluted. On the basis of analysis of the references and own conclusions a scheme of anthropogenic influence on surface waters of the lakes of Yakutsk city in three directions – on scale, time and nature of action is developed.*

Key words: hydrochemical composition, formation of lakes, city lakes, Yakutsk city, macroelements, microelements, biogenic substances, anthropogenic influence.

Химический состав природной воды определяет предшествующая ему история, т.е. путь, совершенный водой в процессе своего кругово-

рота. Количество растворенных веществ в такой воде будет зависеть, с одной стороны, от состава тех веществ, с которыми она соприкасалась, с другой – от условий, в которых происходили эти взаимодействия. Как те, так и другие, могут быть самыми различными и поэтому так разнообразен качественный состав природной воды [1], что особенно ярко отражается на химиче-

\*РУФОВА Алена Афанасьевна – м.н.с., alenaruf@inbox.ru; \*\*КСЕНОФОНТОВА Марта Ивановна – к.геогр.н., н.с., ksemaria@mail.ru.