

## **РОЛЬ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ФОРМИРОВАНИИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ВОД НИЖНЕЗЫРЯНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

В формировании химического состава вод Нижнезырянского водохранилища большую роль играют подземные воды. Они разгружаются субаквально или в виде родников. По результатам опробования, выявлены три группы родников, разгружающихся из разных водоносных горизонтов. Частично перетоки и изливы осуществляются по негерметичным стволам старых скважин.

N. G. Maximovich, M. S. Pevova

### **ROLE OF GROUNDWATER TO FORMING WATER CHEMICAL COMPOSITION OF NIZHNEZYRIANSK WATER-STORAGE RESERVOIR**

Groundwater acts to forming water chemical composition of Nizhnezyriansk water-storage reservoir. It discharges subaqueous or like a well springs. According to results of spring's samples, were found three groups of springs that discharge from different aquifers. Partially, crossflows and outflows occur by old and permeable wellbores.

На водосборе Камского водохранилища создано ряд небольших водохранилищ. В том числе Нижнезырянское, расположенное в пределах Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей [1,4]. Водоохранилище создано в 50-х годах XX века на р. Зырянка для водоснабжения предприятий и регулирования стока реки. Ширина водохранилища до 1 км, длина – до 4 км, средняя глубина около 2,4 м, объем около 10 млн. м<sup>3</sup> (рис.1).

На состав вод Нижнезырянского водохранилища влияют реки Быгель и Зырянка, небольшие ручьи, впадающие в него, временные водотоки, сток с территории г. Березники, где нет ливневой канализации (рис.1), а также разгружающиеся субаквально и в виде родников подземные воды [5].

Состав вод р. Зырянка до впадения в водохранилище отличен от природного. Вода реки имеет хлоридно-натриевый состав с минерализацией 1-1,4 г/л.

Воды р. Быгель также имеют хлоридно-натриевый состав с минерализацией 1,4-1,7 г/л. В воде обнаружены высокие концентрации цинка, кобальта и никеля.

В составе воды временного ручья, расположенного в районе п. Нижняя Зырянка преобладают сульфаты и ионы кальция, минерализация 1,2 г/л; здесь было выявлено превышение ПДК по содержащимся в воде нефтепродуктам, цинку, кобальту и никелю.

В целом, воды водохранилища имеют хлоридно-натриевый состав с минерализацией до 1,7 г/л. Наиболее загрязненные воды в районе водосброса.

Разгрузка подземных вод в водохранилище может осуществляться из трех водоносных горизонтов, исходя из гидрогеологических условий территории. [3].

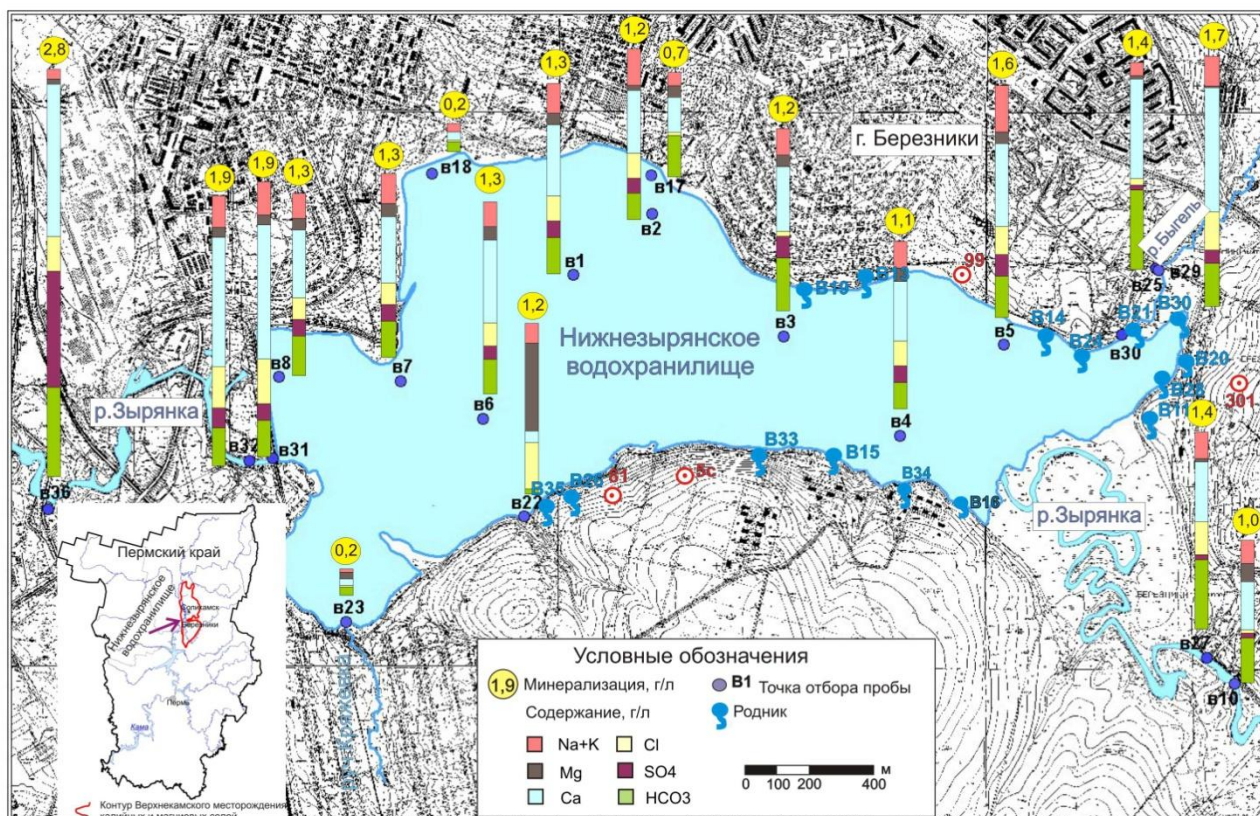


Рис. 1. Химический состав поверхностных вод Нижнезырянского водохранилища

**Водоносный комплекс четвертичных аллювиальных отложений** Четвертичные отложения в районе Нижнезырянского водохранилища не имеют постоянного водоносного горизонта, но иногда содержат сезонную верховодку при наличии в разрезе достаточно выдержанного водоупорного слоя глин.

**Водоносный комплекс терригенно-карбонатной толщи (ТКТ)** широко распространен в долине р. Зырянка и на сопредельных территориях. Мощность 100 - 135 м. В отложениях ТКТ сосредоточены основные запасы пресных подземных вод региона.

Выше эрозионных врезов циркулируют трещинно-грунтовые, обычно безнапорные воды, ниже - развиты напорные трещинно-пластовые воды. О напорном характере горизонта свидетельствует наличие восходящих родников. В естественных условиях воды терригенно-карбонатной толщи пресные, имеют гидрокарбонатно-кальциевый состав с минерализацией от 0,2 г/л до 0,5 г/л.

**Водоносный комплекс соляно-мергельной толщи (СМТ).** Воды СМТ в верхней части (СМТ2) солоноватые сульфатно-кальциевого состава с минерализацией 3г/л, а в нижней (СМТ1) – рассолы с минерализацией до 300 г/л хлоридно-натриевого состава.

Естественный химический состав и минерализация вод СМТ очень разнообразны. В местах выхода отложений СМТ на поверхность распространены пресные подземные воды с преобладанием в химическом составе ионов HCO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>, Ca. Выщелачивание присутствующих в разрезе СМТ загипсованных глин, обуславливает наличие солоноватых сульфатно-кальциевых вод.

### Химический состав водоносных горизонтов и родников, мг/л

№ родника на карте	HCO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	Cl	Ca	Mg	Na+K	минерализация	мин-ия, %			Водоносный горизонт
								$\frac{Na+K+Cl}{мин-ия}$	$\frac{Ca+SO_4}{мин-ия}$	$\frac{HCO_3}{мин-ия}$	
Средний химический состав водоносных горизонтов											
	264	16,2	9	49,8	22,7	12,7	374,4	5,8	17,6	70,5	ТКТ
	238,7	1845,9	13,1	510,9	175	66,3	2849,9	2,8	82,7	8,4	СМТ2
	276,5	4324,7	3110	1293,2	1251,6	18759,7	29015,7	75,4	19,4	1,0	СМТ1
Химический состав родниковых вод											
в14	170	64	75	25	1	198	533,0	51,2	16,7	31,9	ТКТ
в19	120	38	56	13	41	28	296,0	28,4	17,2	40,5	ТКТ
в34	48	28	23	100	97	31	327,0	16,5	39,1	14,7	СМТ2
в20	86	679	6500	310	48	1800	9423,0	88,1	10,5	0,9	СМТ1
в30	330	418	2460	501	170	345	4224,0	66,4	21,8	7,8	СМТ1
в21	51	145	519	62	15	480	1272,0	78,5	16,3	4,0	СМТ1
в24	38	61	222	33	19	180	553,0	72,7	17,0	6,9	СМТ1
в11	580	57	5220	178	61	4800	10896,0	92,0	2,2	5,3	СМТ1
в13	280	126	409	36	12	580	1443,0	68,5	11,2	19,4	СМТ1
в26	85	57	709	37	29	535	1452,0	85,7	6,5	5,9	СМТ1
в16	510	150	2500	92	19	2540	5811,0	86,7	4,2	8,8	СМТ1
в33	198	26	1040	220	73	233	1790,0	71,1	13,7	11,1	СМТ1
в15	62	67	1004	38	12	750	1933,0	90,7	5,4	3,2	СМТ1
в35	88	49	810	190	79	887	2103,0	80,7	11,4	4,2	СМТ1
в28	480	78	3136	902	292	2140	7028,0	75,1	13,9	6,8	СМТ1

По берегам водохранилища обнаружено большое количество родников (рис.1), имеющих разнообразный химический состав и минерализацию (таблица).

Дебиты источников сопоставимы с расходами притоков водохранилища и играют значительную роль в формировании его качества. Сопоставление состава родников и водоносных горизонтов показало, что в водохранилище разгружаются воды ТКТ, СМТ2 и СМТ1.

Воды, разгружающиеся из терригенно-карбонатной толщи, обнаружены в 2 родниках, они находятся на северном берегу водохранилища. На территории исследования встречен один родник, где воды разгружаются из верхней части соляно-мергельной толщи. Родники, разгружающиеся из нижней части соляно-мергельной толщи приурочены к хвостовой части пруда. В химическом составе этих вод преобладают ионы Na, K и Cl, с минерализаций 11 г/л. Разгрузка высокоминерализованных вод может происходить из-за перетоков из нижних водоносных горизонтов по стволам скважин, которые были обнаружены в береговой зоне водохранилища.

Для предотвращения перетоков высокоминерализованных вод следует затампонировать стволы скважин.

*Настоящая работа была подготовлена при поддержке гранта РФФИ 10-05-96017 р\_урал\_a «Теоретические основы создания искусственных геохимических барьеров для защиты окружающей среды при освоении природных ресурсов Западного Урала».*

### Список литературы

1. Авьякан А. В., Салтанкин В. П., Шарапов В. А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987. 325 с.
2. Бачурин Б. А., Бабошко А. Ю. О характере трансформации состава техногенно-минеральных образований горного производства в условиях гипергенеза // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) . 2010. № 7. С. 336-342.
3. Гидрогеология СССР. Том XIУ.Урал. Под ред. Сидоренко А.В. М., Недра, 1972. - 648с.
4. Водохранилища и их воздействие на окружающую среду / отв. ред. Воропаев Г. В., Авакян А. Б. М.: Наука, 1986. 367 с.
5. Максимович Н. Г., Ворончихина Е. А., Пьянков С. В., Первова М. С., Шавнина Ю. Н., Оценка мощности и экологических характеристик донных отложений водохранилища с помощью геоинформационного моделирования // Инженерные изыскания. – 2011. - №1. – С. 32-38.