

Б. М. ЮСУПОВ

## О ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ НИЖНЕГО ПРИКАМЬЯ

*(Представлено академиком Д. С. Беллинским 18 IV 1948)*

1. За последнее десятилетие на Каме в пределах Татарской АССР (Нижнее Прикамье) Татарским нефтяным трестом и партиями Гидроэлектропроекта было пробурено большое число скважин. Эти скважины, помимо разрешения основных задач, дали и ценный гидрогеологический материал. В частности, по данным скважин среди палеозойских отложений Нижнего Прикамья установлено чрезвычайно широкое распространение различных типов подземных вод, которые по схеме О. К. Ланге (1) могут быть подразделены на 4 группы: рассолы, соленые, солоноватые и пресные воды. Нами суммированы характерные черты развития этих вод и выявлены некоторые закономерности в их распределении.

2. В пределах Нижнего Прикамья общая мощность толщи палеозоя, в которой циркулируют описываемые воды, колеблется от 1650 до 1850 м. Толща эта представлена девонскими, каменноугольными и пермскими образованиями. Первые из них, будучи внизу представлены отложениями живетского яруса, налегают непосредственно на кристаллический фундамент.

В тектоническом отношении из отмеченных выше отложений детально изучены лишь пермские образования. Последние имеют региональное падение от устья р. Иж до устья Камы на 90 м.

На фоне общего падения слоев наблюдаются и отдельные местные поднятия их и депрессии. В районах Ижевско-Голошериинского, Елабужского, Сокольегорского поднятий выведены на поверхность верхнепермские и частично нижнепермские образования.

В районах же депрессии значительная часть верхнепермских образований погружена под уровень Камы. Это обстоятельство имеет существенное значение в гидрохимическом обособлении отдельных водоносных горизонтов, приуроченных к пермской толще.

3. Водоносные горизонты, залегающие выше уровня Камы, всюду в Нижнем Прикамье содержат слабо минерализованные — пресные воды; характер минерализации этих вод зависит исключительно от литолого-химического состава вмещающих пород.

4. Водоносные горизонты, залегающие ниже уровня эрозионной поверхности долины Камы, независимо от их стратиграфического возраста и литологического состава, содержат минеральные воды.

5. Кама существенного влияния на процесс изменения химизма подземных вод не имеет. Она является лишь показателем определенной границы, ниже которой развиты минеральные воды. Граница эта, по нашему представлению, обусловлена пьезометрическим уровнем нижезалегающих минеральных вод, заключенных в артинской толще.

Таблица 1

Название населенного пункта	Абсол. отметка пьезометр. уровня артинск. минер. вод в м	Название населенного пункта	Абсол. отметка пьезометр. уровня артинск. минер. вод в м
Пос. Байрак . . . . .	58,10	с. Бетьки . . . . .	59,69
Завод Ижминвод . . . . .	56,26	с. Красный Ключ . . . . .	52,0
д. Белоусово . . . . .	59,41	д. Котловка . . . . .	54,60
д. Тарловка . . . . .	57,52	с. Камские Поляны . . . . .	57,73
г. Набережные Челны . . . . .	58,26	с. Соколки . . . . .	59,72
		с. Булдырь . . . . .	55,0

В табл. 1 приводятся некоторые данные, показывающие этот пьезометрический уровень в отдельных участках Нижнего Прикамья.

Как видно, артинские минеральные воды при соответствующих условиях поднимаются до отметки 59,72, уровень же Камы (меженный) в данном ее интервале не превышает отметок 53—37 м.

Таким образом, основная роль в минерализации вод уфимских и верхнепермских образований в депрессии, по нашему представлению, принадлежит артинским напорным водам.

6. Восходящая миграция артинских минеральных вод, в зависимости от характера трещиноватости пород, происходит в разных местах с различной интенсивностью, в силу чего их влияние на степень минерализации верхнепермских вод сильно варьирует. В одних местах воды эти по характеру и степени минерализации приближаются к артинским водам, а в других заметно отличаются от них.

7. Степень минерализации подземных вод ниже уровня Камы в толще палеозоя увеличивается с глубиной постепенно до предела насыщения.

Для иллюстрации изменения характера минерализации подземных вод с глубиной в табл. 2 приводятся данные химических анализов.

Исходя из приведенных данных, автор приходит к следующим выводам.

В уфимских и верхнепермских образованиях в районах структурных поднятий, как правило, развиты воды гидрокарбонатной группы (главным образом щелочноземельные) с общей минерализацией 200—832 мг/л.

В областях депрессии в отложениях  $P_2^{kaz}$  и  $P_1^{uf}$  всюду развиты воды сульфатной группы с общей минерализацией 1084—7288 мг/л. При этом в районах сс. Булдырь и Змиево доминирующее значение в солевой массе вод из катионов имеют щелочные элементы, а в остальных районах щелочноземельные.

В толще артинских образований развиты минеральные воды сложного состава с общей минерализацией 4619—8803 мг/л, где из группы анионов ведущую роль играют сульфаты и хлориды, а из катионов — щелочноземельные элементы и в некоторых местах щелочные. В районе Камского Устья в нижней части данной толщи наблюдаются соленые хлорнатриевые, магниевые и кальциевые воды.

В верхнекаменноугольных образованиях в районе с. Булдырь развиты соленые воды с общей минерализацией до 12926 мг/л, в основном хлоридной группы. В других же участках рассматриваемой области развиты почти исключительно рассолы — хлорнатриевые воды с наличием элементов хлормагниевых и хлоркальциевых соединений.

Ниже верхнего карбона всюду мы имеем хлорнатриевые и хлоркальциевые воды с общей минерализацией 118 000—336 000 мг/л.

Таблица 2

Место взятия проб	Наименование отложения	Абсолютная величина пробы по-ды в м	Плотность в мг/д	Основные ингредиенты в мг-экв. %					
				Ca	Mg	Na+K	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>
д. Тураево (источник)	P <sub>2</sub> kaz <sub>2</sub>	—	292	26,8	18,2	5	46,7	Нет	3,3
д. Сентяк (источник)	»	—	287,6	31,7	18,3	—	46,7	—	3,3
с. Соколки (источник)	»	—	234	38,0	11	1,0	46	2	2,0
Устье р. Уратьма (источник)	»	—	392	30,6	19	0,4	49	—	1,0
д. Талкиш (скважина)	»	35	2 275	24,10	17,20	8,70	8,02	2,76	39,2
д. Елань (скважина)	»	35	4 460	13,70	12,42	23,88	6,96	5,24	37,8
д. Тат. Ахтиял (источник)	P <sub>2</sub> kaz <sub>1</sub>	>70	302	31,43	11	7,57	50	—	—
д. Сентяк (источник)	»	>60	332	37,10	9,70	3,20	45,40	1,40	3,20
г. Наб. Челны (источник)	»	>50	246,4	39,60	8,92	1,48	46,39	1,66	1,95
г. Елабуга (источник)	»	>50	273,2	38,83	10,13	1,04	46,15	1,16	2,69
с. Камские Поляны (скважина)	»	—	516	14,6	11,1	24,3	23,55	5,20	21,25
То же	»	—	832	14,58	11,15	24,27	23,56	5,18	21,26
д. Котловка (скважина)	»	-4,60	1 624	8,02	7,71	34,27	6,17	8,18	35,65
с. Змиево (скважина)	»	-34	2 545	5,28	7,38	37,34	5,1	8,4	36,5
То же	»	-21	5 279,2	10,12	8,93	30,95	2,77	23,56	23,67
д. Елань	»	-93	2 939	30,78	10,30	8,92	5,81	5,15	39,04
с. Камское Устье	»	22,54	482,4	18,22	22,31	9,47	35,97	2,10	11,93
Устье р. Иж (источник)	P <sub>1</sub> ч <sup>ф</sup>	77	179	36,6	11,55	1,85	47,78	2,22	—
То же (скважина)	»	44	2 702	22,12	15,12	12,76	5,06	14,83	30,11
»	»	53	835	27,30	13	9,70	22,24	3,37	24,39
д. Белоусово	»	39	1 248	19,37	16,15	14,48	8,63	3,93	37,44
г. Елабуга (источник)	»	—	298,4	34,87	12,06	3,07	46,05	1,56	2,39
г. Наб. Челны	»	29,45	1 084	28,44	18,48	3,08	24,50	13,15	12,35
с. Булдырь (скважина)	»	23,15	7 288	12,35	7,31	30,34	1,29	22,82	25,89
с. Змиево (скважина)	»	18,6	3 367	9,82	9,73	30,45	7,25	22,28	20,47
Устье р. Иж (источник)	P <sub>1</sub> art	55,60	5 280	16,80	10,6	22,6	2,3	19,1	28,6
То же (скважина)	»	17	5 385	18,75	12,23	19,02	2,58	18,22	29,2
»	»	55,37	6 581	16,34	11,77	21,89	1,42	19,07	29,51
д. Тарловка (скважина)	»	83,18	4 756	12,99	10,85	26,16	2,50	21,98	25,52
г. Наб. Челны (скважина)	»	-139	—	13,85	9,30	26,85	1,63	23,11	25,26
Устье р. Вятки (скважина)	»	-68,78	8 803	12,19	6,15	31,66	0,49	28,92	20,59
с. Булдырь (скважина)	»	-135	9 674	8,83	4,70	36,47	0,94	23,85	25,21
с. Змиево (скважина)	»	-116	7 870	13,88	7,34	28,78	1,30	23,9	24,8
с. Камское Устье (скважина)	»	-69,54	4 619	24,06	8,37	17,57	6,27	20,21	23,52
То же	»	-85,65	55 739	7,02	5,80	37,18	0,08	46,82	3,10
Устье р. Вятки (скважина)	C <sub>3</sub>	-215	138 289	3,5	3,8	42,7	0,02	27,08	22,9
с. Змиево (скважина)	»	-163	12 926	8,41	6,96	34,63	0,78	33,79	15,43
с. Камское Устье (скважина)	»	108,59	83 500	5,16	5,64	39,20	0,04	47,55	2,41
с. Булдырь (скважина)	C <sub>2</sub>	-617	118 291	6,38	5,30	38,32	0,18	48,62	1,20
То же	C <sub>1</sub>	-1027	336 020	8,65	3,18	38,17	0,09	49,72	0,19

8. Минерализация вод в каменноугольных отложениях, повидимому, является результатом длительного процесса накопления в подземном бассейне «анионов хлора вместе с соответствующим катионом»<sup>(2)</sup>.

Минерализация же вод артинских образований является результатом сложных функций. Судя по разнообразию химического состава этих вод, можно полагать, что в формировании солевой массы их существенное значение имеет литологический состав вмещающих их пород — гипсоносные доломиты, пиритоносные известняки и мергели. Кроме этого, важное значение при этом имеют и высоко минерализованные воды карбона, поднимающиеся по трещинам. Это подтверждается тем фактом, что ближе к карбону минерализация артинских вод увеличивается, причем особенно заметно это выражено в районах структурных поднятий, где, повидимому, наиболее сильно развиты трещины (Камское Устье, Булдырь, Соколки).

9. Разведки на пресные воды в пределах рассматриваемого района в толще палеозоя могут дать желаемые результаты лишь в верхнепермских и уфимских отложениях, залегающих выше поверхности эрозионной долины Камы.

С бальнеологической точки зрения представляют исключительный интерес минеральные воды, развитые в пермских и каменноугольных образованиях в районах селений: Камское Устье, Талкиш, Елань, Змиево, Соколки, Набережные Челны, Тарловка, Ижминвод.

Геологический институт  
Казанского филиала  
Академии Наук СССР

Поступило  
18 IV 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> О. К. Ланге. Материалы к познанию геологического строения СССР, издаваемые Московским обществом испытателей природы, нов. сер., в. 84/12 (1947).  
<sup>2</sup> К. В. Филатов, там же, в. 84/12 (1947).