

ГИДРОГЕОЛОГИЯ **(ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ)**

ДОСТОВЕРНОСТЬ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОГНОЗОВ В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩ

Любимова Татьяна Владимировна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, e-mail: TV-Luy@yandex.ru

Прогноз режима подземных вод имеет большое значение при решении вопросов планирования, проектирования и эксплуатации различных инженерных сооружений. Необходимость изучения грунтовых вод в непосредственной близости Краснодарского водохранилища определяется наличием здесь населённых пунктов и сельскохозяйственных угодий, а развитие процессов подтопления является одним из главных негативных последствий строительства водохранилища. Общая площадь подтопления по Республике Адыгея составляет 11,8 тыс. га. В статье приводятся результаты сравнения ежегодного, трёх-, пяти- и десятилетнего прогнозного уровня грунтовых вод, определённого как марковский процесс с фактическим. Исследование возможности применения цепей Маркова в гидрогеологических целях является целью данной работы. Основой работы послужили результаты мониторинга за наблюдательными скважинами, расположенными на южном побережье Краснодарского водохранилища. Результатом прогнозных расчетов стало их сравнение с зафиксированными в аналогичный период. Приводится анализ ошибочных прогнозов, их связь с режимообразующими факторами. В результате была определена эффективность прогноза для территорий с нарушенным гидрогеологическим режимом.

Ключевые слова: прогнозирование, уровень грунтовых вод, вероятностно-статистические прогноз, марковский процесс, Краснодарское водохранилище

RELIABILITY OF HYDROGEOLOGICAL FORECASTS IN THE ZONES OF INFLUENCE OF RESERVOIRS

Lyubimova Tatyana V., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Kuban State University, 149 Stavropolskaya St., Krasnodar, 350040, Russian Federation, e-mail: TV-Luy@yandex.ru

The forecast of the mode of underground waters are of great importance at the solution of questions of planning, design and operation of various engineering constructions. Need of studying of ground waters in close proximity of the Krasnodar reservoir is defined by existence of settlements and agricultural grounds here, and development of processes of flooding is one of the main negative consequences of construction of a reservoir. The total area of flooding on the Republic of Adygea is 11.8 thousand hectares. Results of comparison annual, 3, 5 and 10-year expected ground water levels determined as Markov process with actual are given in article. The research of a possibility of application of chains of Markov in the hydrogeological purposes is the purpose of this work. Results of monitoring of the observation wells located on the southern coast of the Krasnodar reservoir formed a basis of work. Their comparison with recorded during the same period became result of expected calculations. The analysis of wrong forecasts, their communication with rezhimoobrazuyushchy factors is provided.

The efficiency of the forecast for territories with the broken hydrogeological mode was as a result defined.

Keywords: forecasting, ground water level, probabilistic and statistical forecast, Markov process, Krasnodar reservoir

Как известно, обратной стороной строительства водохранилищ, особенно таких крупных на Северном Кавказе, как русловое Краснодарское водохранилище, является развитие подтопления, вызванное подпором грунтовых вод [7; 10]. Общая площадь подтопления по Республике Адыгея составляет 11,8 тыс. и 4,9 тыс. га по Краснодарскому краю. Одно из таких сильнейших подтоплений произошло в 2004 г.: тогда только в одном Теучежском районе Республики Адыгея было подтоплено 4365 га сельскохозяйственных земель. Также в зону подтопления попали жилые дома, хозяйственные постройки, улицы и объекты жизнеобеспечения ряда аулов: Нежукай, Понежукай, Джиджихабль, Пшикуйхабль, Вочепший. Через два года, в 2006 г., подтопленными оказались уже 18 населённых пунктов и 4709 га сельскохозяйственных земель Адыгеи [6]. Данные события выявили необходимость более тщательного изучения влияния Краснодарского водохранилища на процессы подтопления его южного побережья. Прогнозы режима подземных вод имеют большое значение в решении вопросов динамики взаимодействия геологической среды с техногенной системой и её компонентами [8], исходными данными, для составления которых служат многолетние ряды наблюдений.

Гидрогеологическая характеристика. На южном борту Краснодарского водохранилища действует 10 постов (табл. 1).

Таблица 1

Сведения о наблюдательной сети

Сведения о населенной территории				
Пост	Река		Абс. отм., м	№ скв.
Гатлукай	Пойма	Псекупс	15	3
Вочепший	II НПТ		28	4
			28	5
			28	6
Нешукай	Пойма	Марта	25	10
			26	11
			26	12
Пшикуйхабль	II НПТ	Апчас	27	13
			26	14
			27	15
Джиджихабль	III НПТ	Пшиш	30	16
			30	17
Беляевский	Пойма	Белая	23	23
Адамий	I НПТ		25	30
Папенков	I НПТ		20	31
			21	32
Еленовское	Пойма	Лаба	29	34
			30	35
			30	36
Свободный	Пойма		16	40
			16	42

Гидрогеологические условия – однородные. Водовмещающими породами грунтовых вод являются аллювиальные песчано-галечниковые отложения.

Установлено, что для скважин в поймах рек максимальный уровень грунтовых вод наблюдается в феврале – марте, а минимальный – в осенний период. Годовое колебание достигает 1,5–2,0 м. Для постов, расположенных на I НПТ, максимальный уровень грунтовых вод наблюдается в июне, минимальный – в ноябре. Годовые колебания не превышают 1 м.

Скважины, расположенные на II–III НПТ, характеризуются максимальным уровнем грунтовых вод в марте (пост Вочепший), мае (пост Пшикуйхабль) и июне (пост Джиджихабль), а минимальным – в декабре. Наибольшие годовые колебания уровня фиксируются на посту Пшикуйхабль (до 1,3 м), минимальные – на посту Вочепший (до 0,7 м).

Режимобразующие факторы. Наиболее мощным фактором является режим выпадения атмосферных осадков, их интенсивность и расходование на испарение. По данным внутригодового распределения осадков можно выделить два периода интенсивного выпадения осадков: июньский и декабрьский. За последнее время на посту Краснодар отмечено, что годовая сумма осадков меньше среднегодовой с максимумом в 864 мм. Однако интенсивность атмосферных осадков существенно изменилась. Следовательно, повторение максимального количества осадков приведет к наибольшему подъёму уровня грунтовых вод.

Краснодарское водохранилище является местом впадения в р. Кубань её левых притоков, которые можно разделить на две группы: реки с паводками и половодьем весной и летом (Кубань, Лаба, Белая) и реки с паводками в основном в холодный период года (Псекупс и Пшиш), у которых паводок зависит от интенсивных осадков [3]. Среднегодовые расходы р. Кубани по посту Краснодар различны и подвержены серьёзным колебаниям [1]. Спады сменяются резкими подъёмами и наоборот. Максимальный расход был отмечен в 1915 г. (559 м³/с), близкие показатели отличались в 1941, 1963, 1997 и 2002 гг. Минимальный расход наблюдался в 1994 и 1998 гг. За последние десять лет среднегодовые расходы, как правило, ниже нормы.

Согласно среднегодовым данным с максимальное заполнение водохранилища происходит в интервале с апреля по июль. Степени заполняемости Краснодарского водохранилища присущи большие колебания. Так, среднегодовые уровни двух смежных лет могут отличаться более чем на 1 м. Максимальный средний показатель за год был отмечен в 2002 г. – 30,85 м, а минимальный – в 2003 г. – 29,47 м [5; 9].

В работе [2] подробно описан метод прогноза уровня грунтовых вод как марковского процесса (или простой цепи Маркова). Методика предполагает, что значение каждого последующего уровня зависит только от одного его предыдущего значения. Прогноз выдается в вероятностной форме:

$$h_{n+1} = h_n \pm \sigma_m, \quad (1)$$

где h_{n+1} – уровень подземных вод последующего года (прогнозируемый); h_n – уровень подземных вод текущего года; σ_m – среднеквадратичное отклонение ряда последующих уровней от предыдущих.

Большим недостатком прогноза является то, что он показывает лишь постепенное приближение уровней к их норме, что с вероятностной точки зрения наиболее возможно, хотя и далеко не всегда наблюдается на практике.

В основу расчётов положены данные по 21 скважине на десяти постах наблюдений за период с 2001 по 2015 г. [4]. Результатом прогнозных расчётов стало их сравнение с зафиксированными в аналогичный период.

Результаты определения расчётного уровня грунтовых вод для постов, расположенных в пойме, представлены в таблице 2. Для возможности сравнения в таблице приведён минимальный уровень за период наблюдения ($H_{\min}$). Среднегодовая минимальная глубина здесь составляет 0,31–1,19 м. Грунтовые воды залегают на глубине 1,53–3,36 м. Расчётный уровень грунтовых вод с отрицательными значениями принят равным 0. Анализ показывает, что только в четырёх скважинах из десяти наблюдался уровень грунтовых вод близкий к земной поверхности.

Таблица 2

Результаты расчета УГВ для поймы рек

№ скв.	Название поста	Весенне-зимний период			$H_{\min}$
		h_n , м	δ	h_{n+1} , м	
3	Гатлукай	1,19	0,78	–0,54	0,25
10	Нешукай	0,43	0,43	–0,52	0
11	Нешукай	0,52	0,47	–0,52	0,02
12	Нешукай	0,46	0,47	–0,58	0,01
23	Беляевский	1,53	0,94	–0,56	0,19
34	Еленовское	1,62	0,81	–0,18	0,21
35	Еленовское	1,65	0,88	–0,32	0,10
36	Еленовское	3,36	0,82	1,53	1,93
40	Свободный	0,84	0,52	–0,31	0,09
42	Свободный	0,31	0,37	–0,52	0,01

Расчитанные данные уровня грунтовых вод для скважин I НПТ представлены в таблице 3. Среднегодовая минимальная глубина, на которой расположены грунтовые воды, составляет 3,58–5,11 м. Расчётный уровень грунтовых вод принимает значения в диапазоне 1,05–3,83 м. Максимальный уровень грунтовых вод за 14 лет наблюдения отличается от расчётного на 0,16–0,56 м.

Таблица 3

Результаты расчета уровня грунтовых вод для I НПТ рек

№ скв.	Название поста	h_n , м	δ	h_{n+1} , м	$H_{\min}$
30	Адамий	5,11	0,57	3,83	3,98
31	Папенков	3,58	1,13	1,05	1,47
32	Папенков	3,96	1,01	1,70	2,26

Расчётный уровень грунтовых вод для скважин II–III НПТ представлен в таблице 4. Среднегодовая минимальная глубина для II НПТ составляет 6,52–9,74 м, а III НПТ – 9,26–10,06 м. Расчётный уровень принимается равным 7,48–8,72 м для Вочепшия, 5,20–6,35 м для Шикуйхабля и 9,26–10,06 м для Шикуйхабля. Разница между максимальным замеренным и расчётным уровнями грунтовых вод составляет 0,24–0,51 м.

Прогноз уровня грунтовых вод. Важным показателем прогноза является среднеквадратичное отклонение ряда значений последующих уровней от предыдущих σ_m , которое показывает величину возможного изменения среднегодового уровня грунтовых вод.

Таблица 4

Результаты расчета уровня грунтовых вод для II и III НПТ рек

№ скв.	Название поста	Весенне-зимний период			$H_{\min}$
		h_n , м	δ	h_{n+1} , м	
4	Вочепший	9,74	0,6	8,40	8,72
5	Вочепший	8,97	0,82	7,14	7,48
6	Вочепший	9,66	0,81	7,86	8,20
13	Пшикуйхабль	6,52	0,59	5,20	5,54
14	Пшикуйхабль	7,85	0,68	6,35	6,59
15	Пшикуйхабль	7,39	0,73	5,77	6,28
16	Джиджихабль	9,26	0,71	7,65	7,90
17	Джиджихабль	10,06	0,63	8,65	8,90

По данным таблиц 3 и 4 колебания уровня в 2015 г. прогнозировались в интервале 0,21–0,58 м, при этом наибольшее изменение возможно на постах Гатлукай и Беляевский, а наименьшее – в скважинах 6, 10 и 11 на постах Вочепший и Нешукай.

При сложении и вычитании σ_m с уровнем грунтовых вод, регистрировавшимся в 2014 г., получается прогнозный уровень h_{n+1} , выраженный интервалом. Так, на скважине № 3 поста Гатлукай уровень грунтовых вод прогнозируется в пределах от 1,72 до 2,88 м, на скважине № 4 поста Вочепший прогнозный интервал от 10,57 до 11,11 м и т.д. (табл. 5).

Таблица 5

Прогнозный уровень грунтовых вод

№ скв.	Пост	Показатель	h_n	σ_m	h_{n+1}		S_m	R_t
					max	min		
3	Гатлукай		2,30	0,58	1,72	2,88	0,53	0,39
4	Вочепший		10,84	0,27	10,57	11,11	0,21	0,64
5	Вочепший		10,41	0,33	10,08	10,74	0,26	0,63
6	Вочепший		10,95	0,21	10,73	11,16	0,13	0,81
10	Нешукай		1,24	0,22	1,01	1,46	0,18	0,62
11	Нешукай		1,58	0,23	1,35	1,81	0,15	0,78
12	Нешукай		1,53	0,25	1,28	1,77	0,14	0,82
13	Пшикуйхабль		7,83	0,32	7,51	8,16	0,23	0,72
14	Пшикуйхабль		9,08	0,31	8,77	9,39	0,20	0,75
15	Пшикуйхабль		8,82	0,32	8,50	9,14	0,20	0,77
16	Джиджихабль		10,27	0,34	9,93	10,61	0,26	0,65
17	Джиджихабль		11,06	0,33	10,73	11,39	3,08	0,59
23	Беляевский		2,81	0,58	2,23	3,39	0,50	0,49
30	Адабий		6,12	0,33	5,79	6,45	0,28	0,51
31	Папенков		4,97	0,53	4,44	5,50	0,36	0,74
32	Папенков		5,24	0,51	4,74	5,75	0,35	0,73
34	Еленовское		2,84	0,43	2,41	3,27	0,34	0,60
35	Еленовское		2,85	0,42	2,43	3,28	0,34	0,61
36	Еленовское		4,70	0,41	4,29	5,11	0,32	0,62
40	Свободный		1,77	0,38	1,39	2,15	0,38	–0,02
42	Свободный		1,09	0,31	0,77	1,40	0,31	0,07

Аналогичным образом рассчитывался прогнозный уровень грунтовых вод на 3, 5 и 10 лет. Результаты вычислений представлены в таблице 6. Для скважин № 3, 40 и 42 прогнозирование уровня грунтовых вод на три года является непригодным, так как во всех случаях результатом оказываются среднесезонные значения. Прогноз для скважин № 17, 23, 30, 34, 35 и 36 является приемлемым на три года и неэффективным на больший срок. Для оставшихся скважин (4, 5, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 32) прогноз на срок до десяти лет показывает удовлетворительные результаты. Так, прогнозный уровень грунтовых вод на 2017 г. для скважины № 14 составляет 7,86–8,58 м, на 2019 г. прогноз варьирует в интервале 8,02–8,42 м, на 2024 г. прогнозируемый уровень составляет 8,17–8,26 м.

В результате расчетов были получены 315 прогнозных уровней, выраженных определённым интервалом. Зафиксированный уровень грунтовых вод соответствовал прогнозу в 229 случаях (около 73 %), в оставшихся 86 случаях (28 %) среднегодовой уровень в скважинах превысил прогнозный интервал. Таким образом, в 23 случаях разница между прогнозным и фактическим уровнем не превышала 5 см, ещё в 14 случаях находилась в промежутке от 6 до 10 см, однако в исключительных случаях отклонение превышало 60 см и достигло 84 см.

Таблица 6

Прогнозный уровень на 3, 5 и 10 лет

№ скв.	Пост	Показатель		H_3		H_5		H_{10}	
3	Гатлукай			2,24	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
4	Вочепший			10,35	10,56	10,41	10,50	10,45	10,46
5	Вочепший			9,43	9,82	9,55	9,70	9,62	9,63
6	Вочепший			9,98	10,65	10,10	10,54	10,24	10,39
10	Нешукай			0,83	0,99	0,88	0,94	0,91	0,91
11	Нешукай			0,95	1,35	1,03	1,27	1,12	1,19
12	Нешукай			0,67	1,28	0,77	1,18	0,90	1,05
13	Пшикуйхабль			6,72	7,32	6,87	7,17	6,99	7,05
14	Пшикуйхабль			7,86	8,58	8,02	8,42	8,17	8,26
15	Пшикуйхабль			7,49	8,31	7,66	8,14	7,84	7,97
16	Джиджихабль			9,58	9,88	9,67	9,79	9,72	9,74
17	Джиджихабль			10,50	10,63	10,55	10,58	10,56	10,57
23	Беляевский			2,45	2,53	2,48	2,50	2,49	2,49
30	Адамий			5,55	5,68	5,60	5,63	5,62	5,62
31	Папенков			3,86	4,49	4,00	4,35	4,14	4,21
32	Папенков			4,21	4,79	4,34	4,65	4,47	4,53
34	Еленовское			2,17	2,41	2,25	2,34	2,29	2,29
35	Еленовское			2,17	2,42	2,25	2,34	2,29	2,30
36	Еленовское			4,05	4,30	4,12	4,22	4,17	4,18
40	Свободный			1,54	1,54	1,54	1,54	1,54	1,54
42	Свободный			0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93

Большинство ошибочных прогнозов (63 из 86) отмечено в 2002, 2006, 2007 и 2013 гг. Именно в эти годы происходило резкое скачкообразное изменение уровня грунтовых вод. По нашему мнению, это напрямую связано

с уникальными показателями режимобразующих факторов подземных вод. Так, в 2002 г. отмечены: один из максимальных расходов по р. Кубани за последнее столетие, высокая годовая сумма атмосферных осадков и крупнейшая с начала века наполняемость водохранилища. В 2013 г. чаша водохранилища была наполнена минимально, а в 2006 и 2007 гг. годовая сумма атмосферных осадков составила лишь 54 и 63 % от нормы, что является минимальным показателем в последнем столетии [2].

Список литературы

1. Жирма, В. В. Гидрологический режим водохранилищ / В. В. Жирма. – Краснодар, 2006. – 168 с.
2. Ковалевский, В. С. Основы прогнозов естественного режима подземных вод / В. С. Ковалевский. – Москва, 1974. – 204 с.
3. Лурье, П. М. Река Кубань: гидрография и режим стока / П. М. Лурье, В. Д. Панов, Ю. Ю. Ткаченко. – Санкт-Петербург : Гидрометеиздат, 2005. – 500 с.
4. Информационный отчет о состоянии геологической среды на территории Республики Адыгея за 2015 г. / отв. исп. С. П. Жукова ; ГУП «Кубаньгеология». – Краснодар, 2016. – 105 с.
5. Официальный сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Краснодарское водохранилище». – Режим доступа: <http://www.kbvufgu.ru/page1>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 01.04.2019).
6. Официальный сайт Федерального государственного учреждения «Кубаньмониторингвод». – Режим доступа: <http://www.kbvufgu.ru/fgu>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (Дата обращения: 01.04.2019).
7. Оценка влияния режима работы Краснодарского водохранилища на гидрогеологические условия прилегающих территорий. – Краснодар : Кубаньводпроект, 1994. – 198 с.
8. Печеркин, И. А. Теоретические основы прогнозирования экзогенных геологических процессов на берегах водохранилищ / И. А. Печеркин. – Пермь, 1980.
9. Погорелов, А. В. Краснодарское водохранилище: состояние и трансформация за период эксплуатации / А. В. Погорелов, А. В. Лагута. – Краснодар, 2019. – Вып. 2 (12). – С. 34–42.
10. Шадунц, К. Ш. Причины и последствия подтопления территории Краснодара / К. Ш. Шадунц, Е. И. Токмачев, В. М. Шереметьев // Инженерная геология. – 1990. – № 2. – С. 59–66.

References

1. Zhirma, V. V. *Gidrologicheskiy rezhim vodokhranilishch* [Hydrological regime of reservoirs]. Krasnodar, 2006, 168 p.
2. Kovalevskiy, V. S. *Osnovy prognozov estestvennogo rezhima podzemnykh vod* [Fundamentals of forecasts of the natural regime of groundwater]. Moscow, 1974, 204 p.
3. Lure, P. M., Panov, V. D., Tkachenko, Yu. Yu. *Reka Kuban: gidrografiya i rezhim stoka* [Kuban River: hydrography and flow regime]. St. Petersburg, Gidrometeoizdat Publ., 2005, 500 p.
4. Zhukova, S. P. *Informatsionnyy otchet o sostoyanii geologicheskoy sredy na territorii Respubliki Adygeya za 2015 g.* [Information report on the state of the geological environment in the Republic of Adygea for 2015]. Krasnodar, 2016, 105 p.
5. *The official website of the Federal State Budgetary Institution "Krasnodar Reservoir"*. Available at: <http://www.kbvufgu.ru/page1> (Accessed: 01.04.2019).
6. *The official website of the Federal state institution "Kuban-monitoringvod"*. Available at: <http://www.kbvufgu.ru/fgu> (Accessed: 01.04.2019).
7. *Otsenka vliyaniya rezhima raboty Krasnodarskogo vodokhranilishcha na gidrogeologicheskie usloviya prilgayushchikh territoriy* [Assessment of the impact of the

Krasnodar reservoir operating mode on the hydro-geological conditions of the adjacent territories]. Krasnodar, Kubanvodproekt Publ., 1994, 198 p.

8. Pecherkin, I. A. *Teoreticheskie osnovy prognozirovaniya ekzogennykh geologicheskikh protsessov na beregakh vodokhranilishch* [Theoretical basis for predicting exogenous geological processes on the banks of reservoirs]. Perm, 1980.

9. Pogorelov, A. V., Laguta, A. V. *Krasnodarskoe vodokhranilishche: sostoyanie i transformatsiya za period ekspluatatsii* [Krasnodar reservoir: state and transformation during the operation period]. Krasnodar, 2019, iss. 2 (12), pp. 34–42.

10. Shadunts, K. Sh., Tokmachev, Ye. I., Sheremetev, V. M. Prichiny i posledstviya podtopleniya territorii Krasnodara [Causes and consequences of flooding of the territory of Krasnodar]. *Inzhenernaya geologiya* [Engineering geology], 1990, no. 2, pp. 59–66.

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОН РАПОПРОЯВЛЕНИЙ АСТРАХАНСКОГО СВОДА

Ушивцева Любовь Франковна, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, Астраханский государственный университет, Российская Федерация, 414000, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: ushivceval@mail.ru

Знание гидрогеологического строения разреза проектируемых к бурению скважин и безаварийной проводки всегда актуальны, поскольку возникновение осложнения в процессе бурения и их ликвидация приводит к удорожанию и увеличению сроков строительства. В разрезе Астраханского сводового поднятия присутствует мощная толща каменных солей кунгурского яруса, при вскрытии которой отмечаются: пластическое перемещение солей и вязких пластичных глин, которые вызывают смятие обсадных колонн; поглощение глинистого раствора в межсолевых пластах, рапопроявления, прогноз и характеристика которых являются наиболее важным моментом. В настоящей статье рассмотрены приуроченность и гидрогеологическая характеристика зон рапопроявлений солевой части разреза Астраханского сводового поднятия. Рассмотрены и проанализированы условия формирования рапонасыщенных пластов, факторы, влияющие на рапопроявления, гидрохимическая характеристика рассолов, особенности литологического состава и фильтрационных свойств внутрисолевых пород. Были сделаны выводы, что наличие рапонасыщенных пластов в толще солей, их толщина, количество, величина пластового давления, запас энергии обуславливают дебиты рапы и влияют на процесс строительства скважин, выбор конструкции, выработке геолого-технических мероприятий по их ликвидации.

Ключевые слова: солянокупольная тектоника, внутрисолевые пласты, гидродинамически изолированные объекты, рапопроявления, аномально-высокие пластовые давления, хлоркальциевые рассолы, дебит рапы, трещинная проницаемость

HYDROGEOLOGICAL FEATURES OF NATURAL BRINE SHOW ZONES WITHIN THE ASTRAKHAN ARCH

Ushivtseva Lyubov F., Ph. D. in Geology and Mineralogy, Associate Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyana Sq., 414000, Astrakhan, Russian Federation, e-mail: ushivceval@mail.ru

Knowledge about the hydrogeological section of wells to be drilled as well as trouble-free running procedure are always essential, since complications during drilling and their elimination lead to costs and construction period increase. As it is known, there is thick mass of stone salts of the Kungurian stage in the section of the Astrakhan arched uplift, and once it is penetrated, the following is observed: plastic movement of salts and viscous plastic clays, which cause casing collapsing; mud loss in intra-salt layers; natural brine