

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ ПРОБЫ ВОДЫ

Место отбора: родник у д. Шеборшино Старицкого р-на (56°38'35" с.ш., 35°21'50" в.д.).

Абсолютная отметка выхода родника: ≈150 м.

Характеристика водоносного горизонта: gQ_{II}ms – воды спорадического распространения в московской морене (пески, супеси, гравийно-галечные прослои среди валунных суглинков).

Дата отбора: 1.06.2008 г. (температура воды не измерялась).

Каптаж: отсутствует.

№ п/п	Показатель, единицы измерения	Значение показателя	Нормативы*, не более						Комментарий	
			СанПиН 2.1.4.1 175-02	ГН 2.1.5.13 15-03	СанПиН 2.1.4.1116-02		ВОЗ	ЕС		СПА
					первая катег.	высш. катег.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Запах, баллы при 20 °С при 60 °С	0 0	3 –	– –	0 1	0 0	0 –	Приемлемый для потребителя без аномальных	– –	Интенсивность запаха оценивается по 5 бальной шкале: 0 – нет запаха, 1 – очень слабый (обнаруживается опытным специалистом), 2 – слабый (обнаруживается, если обратить внимание), 3 – заметный (легко обнаруживаемый), 4 – отчетливый (обращает внимание и делает воду неприятной для питья), 5 – очень сильный (непригодно для питья).
2	Вкус (при 20 °С), баллы	0	3	–	0	0	0		–	Интенсивность вкуса оценивается по 5 бальной шкале (см. показатель №1 «Запах»).
3	pH	7,54	В пределах 6-9	–	В пределах 6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-9,5	6,5-8,5	В зависимости от pH природные воды подразделяются на группы: сильнокислые (pH<3), кислые (3–5), слабокислые (5–6,5), нейтральные (6,5–7,5), слабощелочные (7,5–8,5), щелочные (8,5-9,5), сильнощелочные (>9,5).	
4	Eh, мВ	+128	–	–	–	–	–	–	Окислительно-восстановительный потенциал отражает тип геохимической обстановки. Существует следующая вертикальная зональность подземных вод: кислородные воды (Eh>200 мВ), бескислородные и бескислородные воды (Eh=200–100 мВ), сульфидные воды (Eh<100 мВ, а чаще менее 0 мВ). От Eh и pH зависит растворимость и формы миграции в воде различных элементов, жизнедеятельность микроорганизмов. Оба этих показателя необходимо определять сразу после отбора пробы.	
5	Удельная электропроводность при 25 °С, мкСм/см	450	–	–	–	–	2500	–	По электропроводности можно приближенно судить об общем содержании растворенных в воде минеральных солей.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	Цветность, °	11	30	–	5	5	15	20	15	Этот показатель характеризует интенсивность окраски воды и выражается в градусах по хром-кобальтовой шкале. Наличие окраски у природных вод обычно обусловлено растворенными в них гумусовыми веществами или солями железа. Воды источников водоснабжения по цветности подразделяются на малоцветные (до 35°), средней цветности (от 35 до 120°), высокой цветности (>120°).
7	Мутность «по формазину», ЕМФ	0,77	3,5	–	1,0	0,5	4,9	4,0	5	Мутность воды вызывают взвешенные частицы размером более 100 нм. Мутность данной пробы незначительная.
8	Жесткость общая, мг-экв/л	4,90	10	–	7	В пределах 1,5-7,0	10	–	–	Термин <i>жесткость</i> определяет свойства, которые придадут воде растворенные в ней соединения кальция и магния. По жесткости воды подразделяются на очень мягкие (<1,5 мг-экв/л), мягкие (1,5–3), умеренно жесткие (3–5,4), жесткие (5,4–10,7), очень жесткие (>10,7). В хозяйственно-бытовом аспекте вода с повышенной жесткостью (>8 мг-экв/л) неблагоприятна из-за образования накипи, повышенного расхода моющих средств, плохого разваривания мяса и овощей. Норматив физиологической полноценности питьевой воды по солям жесткости от 1,5 до 7,0 мг-экв/л.
9	<i>Основные ионы:</i> Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/л	204	–	–	400	В пределах 30-400	–	–	–	Норматив физиологической полноценности питьевой воды по гидрокарбонатам от 30 до 400 мг/л.
10	Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/л	25,3	500	500 (ЛПВ** – орг., класс опасности 4)	250	150	250	250	250	Наличие большого количества сульфатов в воде нежелательно, так как они 1) ухудшают ее вкусовые качества (при наличии сульфатов в форме MgSO ₄ возникает горький привкус, в форме CaSO ₄ – вязкий), 2) обладают слабительными свойствами (при наличии сульфатов в форме Na ₂ SO ₄), 3) приводят к образованию пены на поверхности воды. В данной пробе содержание сульфатов относительно невелико.
11	Хлориды (Cl ⁻), мг/л	36	350	350 (орг., 4)	250	150	250	250	250	Повышенные концентрации хлоридов ухудшают вкусовые качества воды (при наличии ионов натрия придают соленый привкус). Содержание хлоридов в данной пробе относительно невелико.
12	Кальций (Ca ²⁺), мг/л	68,5	–	–	130	В пределах 25-80	–	100	–	Норматив физиологической полноценности по кальцию от 25 до 130 мг/л.
13	Магний (Mg ²⁺), мг/л	18,0	–	50 (орг., 3)	65	В пределах 5-50	–	50	–	Концентрация магния получена расчетным путем по результатам определения жесткости и кальция. Норматив физиологической полноценности по магнию от 5 до 65 мг/л.
14	Натрий (Na ⁺), мг/л	0,9	–	200 (с-т, 2)	200	20	200	200	–	Содержание натрия в данной пробе незначительно.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	Железо общее, мг/л	0,22	–	0,3 (орг., 3)	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	При содержании общего железа в воде более 1–2 мг/л (закисного железа – более 0,3 мг/л) оно начинает придавать воде неприятный вяжущий вкус. Коллоидные соединения железа придают воде окраску (от желтоватых до зеленоватых оттенков). При контакте с кислородом воздуха вода с большим содержанием железа мутнеет из-за выпадения в осадок твердых частиц Fe(OH) ₃ . Длительное употребление человеком воды с повышенным содержанием железа может приводить к заболеванию печени (гемосидериту), возникновению аллергических реакций, образованию почечных камней, а также увеличивает риск инфарктов и заболеваний костной системы. В данной пробе содержание железа незначительно.
16	Марганец, мг/л	<0,1	–	0,1 (орг., 3)	0,05	0,05	0,5	0,05	0,05	Как закисное железо, так и марганец ухудшают вкус воды даже при незначительном их содержании. При содержании марганца более 0,5 мг/л вода приобретает неприятный вкус. Избыток марганца опасен для здоровья: его накопление в организме может привести к болезни Паркинсона. Обычно принимают, что в питьевой воде содержание железа и марганца в сумме не должно быть выше 0,5–1,0 мг/л.
17	Фтор, мг/л	0,78	–	1,5 (с-т., 2)	1,5	В пределах 0,6–1,2	1,5	В пределах 0,7–1,5	4,0	Норматив физиологической полноценности – в пределах 0,5–1,5 мг/л. При концентрациях более 1,5 мг/л может быть причиной флюороза зубов, а более 4 мг/л – серьезного заболевания костей.
18	Аммоний (N–NH ₄ ⁺), мг/л	0,18	–	1,5 для суммы аммиака (NH ₃) и аммония (NH ₄) (орг., 4)	0,1	0,05	1,5	0,5	–	Азотсодержащие вещества (ионы аммония, нитритные и нитратные ионы) образуются в воде главным образом в результате разложения белковых соединений, попадающих в нее почти всегда со сточными бытовыми водами или стоками животноводства. Ион аммония, также как и нитрит-ион, является хорошим показателем органического загрязнения воды. Источником соединений азота могут быть также болотные воды. В них ион аммония образуется за счет восстановления нитратов гумусовыми соединениями.
19	Нитриты (NO ₂ ⁻), мг/л	0,02	–	3,3 (с-т., 2)	0,5	0,005	3,0	0,5	3,3	Нитриты представляют собой промежуточную ступень бактериальных процессов окисления аммония до нитратов (в аэробных условиях) или, наоборот, восстановления нитратов до аммония (в анаэробных условиях). Наличие нитритных ионов обычно указывает на существующее загрязнение воды органическими веществами.
20	Нитраты (NO ₃ ²⁻), мг/л	10,5	45	45 (с-т., 3)	20	5	50	50	44	Происхождение нитратов в подземных водах или неорганическое – за счет выщелачивания азотсодержащих минералов (например, селитры), или органическое, когда нитраты являются конечным продуктом минерализации органических веществ. В последнем случае присутствие нитратного иона указывает на прежнее загрязнение воды органическими отходами, а при совместном присутствии с нитритами и аммонием – на загрязнение, существующее в настоящее время. В случае необходимости использования такой воды для питьевых нужд требуется бактериологический анализ. При наличии в воде более 50 мг/л нитратов наблюдается нарушение окислительной функции крови – метгемоглобинемия. В данной пробе воды содержание всех форм азота относительно невелико.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	Фосфаты, (PO ₄ ³⁻), мг/л	0,04	–	3,5 для поли-фосфатов (орг., 3)	3,5	3,5	–	–	–	В подземных водах содержание фосфатов, как правило, мало. При большом содержании фосфатов можно сделать заключение о присутствии в воде примесей удобрений, компонентов хозяйственно-бытовых сточных вод (главным образом, моющих средств), разлагающейся биомассы. В данной пробе содержание фосфатов незначительно.
22	Общая минерализация, мг/л	365	1500	–	1000	В пределах 200-500	–	–	500	Норматив физиологической полноценности от 100 до 1000 мг/л. Величина минерализации характеризует общее содержание в воде <i>минеральных</i> веществ. В данном случае общая минерализация получена как арифметическая сумма количеств всех ионов, содержащихся в испытуемой воде. Воды, у которых минерализация более 1000 мг/л, переходят в разряд минерализованных. Нижний предел минерализации, при которой не происходит выщелачивания солей из организма, соответствует величине 100 мг/л. Оптимальный уровень минерализации питьевой воды находится в диапазоне 200–500 мг/л.
23	Сухой остаток, мг/л	371	1500	–	1000	В пределах 200-500	–	–	500	Сухой остаток – условный показатель, определяющий содержание растворенных и коллоидных примесей, остающихся при выпаривании воды. Он получен при выпаривании воды, профильтрованной через мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм.
24	Окисляемость перманганатная, мг O ₂ /л	0,8	7	–	3	2	–	5	–	Окисляемость – один из косвенных показателей количества содержащихся в воде <i>органических</i> веществ. Перманганатом калия обычно окисляется 25-50% органики, содержащейся в воде. Содержание органики в данной пробе незначительно.
25	Нефтепродукты	0,006	–	0,3	0,05	0,01	–	–	–	Нефтепродуктами при анализе воды условно принято считать только неполярные и малополярные углеводороды, растворимые в гексане, составляющие основную часть нефти. Нефтепродукты определены флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат-02». В данной пробе их концентрация незначительна.

* Нормативные документы:

1. СанПиН 2.1.4.1175-02. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников.
2. ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
3. СанПиН 2.1.4.1116-02. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.
4. Рекомендации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).
5. Директива Европейского совета (ЕС) по качеству питьевой воды № 98/83/ЕС, 1998. (EC Drinking Water Directive).
6. Стандарт США по качеству питьевой воды (National Primary Water Drinking Regulations; National Secondary Water Drinking Regulations).

** ЛПВ – лимитирующий признак вредности: орг. – органолептический, с-т – санитарно-токсикологический.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (по роднику у дер. Шеборшино):

1) Формула ионного состава воды: $M_{0,37} \frac{HCO_3 66Cl20SO_4 10NO_3 3}{Ca69Mg30(Na + K)1}$.

Наименование состава: *гидрокарбонатная магниевая-кальциевая*.

По минерализации вода относится к категории *умеренно пресных вод* (0,1–0,5 г/л).

2) Превышения нормативов (для питьевой воды нецентрализованных источников) не установлено ни по одному из измеренных показателей.