

АНАЛИЗ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МОСКВОСКОЙ ОБЛАСТИ. ПРИГОДНОСТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА ОРОШЕНИЯ САДА, ОГОРОДА, ПОЛЕЙ

Лецова Елизавета Алексеевна – студентка 4 курса колледжа многоуровневого профессионального образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации.

Научный руководитель – Кехарсаева Эльмира Романовна, к.х.н., доцент, преподаватель колледжа многоуровневого профессионального образования Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации.

Аннотация: произведен отбор проб подземных вод, согласно нормативными документам, в Луховицком районе Московской области деревни Калянинское, осуществлен химический анализ подземных вод на содержание загрязняющих веществ разными химическими и физико-химическими методами. По результатам исследований были сделаны выводы о качестве состояния воды, а также предложены фильтры по очистке для дальнейшего использования воды в качестве источника орошения.

Ключевые слова: подземные воды, физико-химические анализы, орошение, титриметрия, скважина.

В Луховицком районе Московской области водоносный слой залегает на глубине 15-30 метров. Артезианская вода располагается на глубине от 30 до 60 метров. Средняя глубина скважины деревни достигает 42 метров.

Чаще всего для полива сада и огорода используют песчаные скважины. Они являются более бюджетным вариантом, по сравнению с известняковой. Средняя глубина таких скважин варьируется от 8 до 20 метров. Для орошения полей чаще всего используют подземные воды, относящиеся к верховодке, так как она является самым близким водоносным горизонтом по отношению к поверхности земли и ее удобнее всего использовать для полива. Но при этом качество ее воды намного хуже, чем более глубоких водоносных горизонтов, потому что вероятность попадания загрязняющих веществ гораздо выше, чем для глубинных вод.

Нами были проведены анализы подземных вод деревни Калянинское Луховицкого района (рис. 1) на общие показатели качества воды, а также на содержание некоторых органических и неорганических веществ.



Рис 1. Деревня Калянинское, Луховицкий район, Московская область

По результатам теоретического анализа различных источников [6. С. 15] было выявлено каким требованиям должны соответствовать показатели качественного состава вод, используемых для орошения различных почв (таблица 1).

Таблица 1

**Требования к качественному составу вод,
используемых для орошения различных почв**

Агромелиоративный показатель, единицы измерения	Почвы					
	Дерново-подзолистые	Дерново-подзолистые глеевые	Торфяно-глеевые (осушенные)	Серые лесные	Черноземы	Сильно засоленные и солонцы
Сухой остаток, г/дм ³	<4,5	<4,0	<3,5	<3,5	<2,5	<0,6
Минеральные вещества, г/дм ³	<3,0	<2,5	<2,0	<2,5	<1,5	<0,3
Реакция среды (рН)	6,0-8,5	5,5-8,5	5-7,5	5,5-8,5	5,5-7,5	5,0-7,0
Кальций, мг/дм ³	<750	<700	<600	<650	<500	<200
Хлориды, мг/дм ³	<500	<450	<400	<400	<350	<150
Сульфаты, мг/дм ³	<550	<500	<450	<500	<400	<150
Дихроматная окисляемость, мг О ₂ /дм ³	<2000	<1750	<1500	<1800	<1500	<1100

Анализы на определение качества воды по общим показателям проводились методами химического анализа «титриметрия» [2. С. 4-6, 8-11; 3. С. 7-8, 19-21], а также по государственным стандартам (ГОСТ) [4, 5]. Определения содержания металлов проводились фотометрическим методом, а также методом экстракции [1. С. 98-99; 7. С. 37-43]. Результаты исследования представлены в таблице 2. Сравнение полученных данных проводилось с данными таблицы 1 по графе «Дерново-подзолистые глеевые почвы», так как они соответствуют в выбранной для анализа местности.

Таблица 2

Результаты проведенных физико-химических анализов

Показатель	Единица изм.	Сква- жина 1	Сква- жина 2	Сква- жина 3	ПДК	ЛП В	Класс опасно- сти
Общие показатели							
Водородный показатель	рН	7,86	7,57	7,93	5,5- 8,5	-	-
Минеральные вещества	г/л	3,80	4,48	4,38	<2,5	-	-
Жесткость общая	ммоль- экв/л	5,85	5	3,55	7	-	-
Окисляемость перманганатная	мг/л	22,29	13,56	11,63	<175 0	-	-
Сухой остаток	г/л	0,56	0,72	1,04	<4,0	-	-
Кислотность	ммоль- экв/л	2,619	0,291	0,097		-	-
Органолептические показатели							
Запах	баллы	3	4	4	2	-	-
Вкус	баллы	3	4	4	2	-	-
Цветность	градус	45	5	12	20	-	-
Неорганические и органические вещества							
Железо	мг/л	62,77	32	112	0,3	орг.	3
Кальций	мг/л	130	408	46	<700	-	-
Кобальт	мг/л	0,0102	0,032	0,0975	0,1	с.-т.	2
Магний	мг/л	27,6	110,4	69,6	-	с.-т.	-
Медь	мг/л	136,03	18,40	52,01	1	орг.	3
Свинец	мг/л	0,0289	0,0146	0,0279	0,03	с.-т.	2
Сульфаты	мг/л	208,8	274,2	319,2	<500	орг.	4
Хориды	мг/л	3,179	6,994	4,4506	<450	орг.	4

По данным, полученным в результате исследования, можно сделать вывод о том, что при использовании данной воды, почва будет загрязнена хлоридами, карбонатами и сульфатами, что неблагоприятно скажется на росте и развитии растений.

Неорганические вещества, на которые проводились анализы, относятся к классу тяжелых металлов. Свинец и кобальт не оказывают влияние на рост и развитие растения, так как они не учувствует в его жизненном цикле, что нельзя сказать про остальные металлы. Из проделанной работы было выявлено повышенное содержание меди и железа (рис. 2), что приводит к замедлению роста растений, токсичному воздействию на сельскохозяйственные культуры, вызывая хлороз между жилками молодых листьев, и в некоторых случаях приводит к гибели растений.

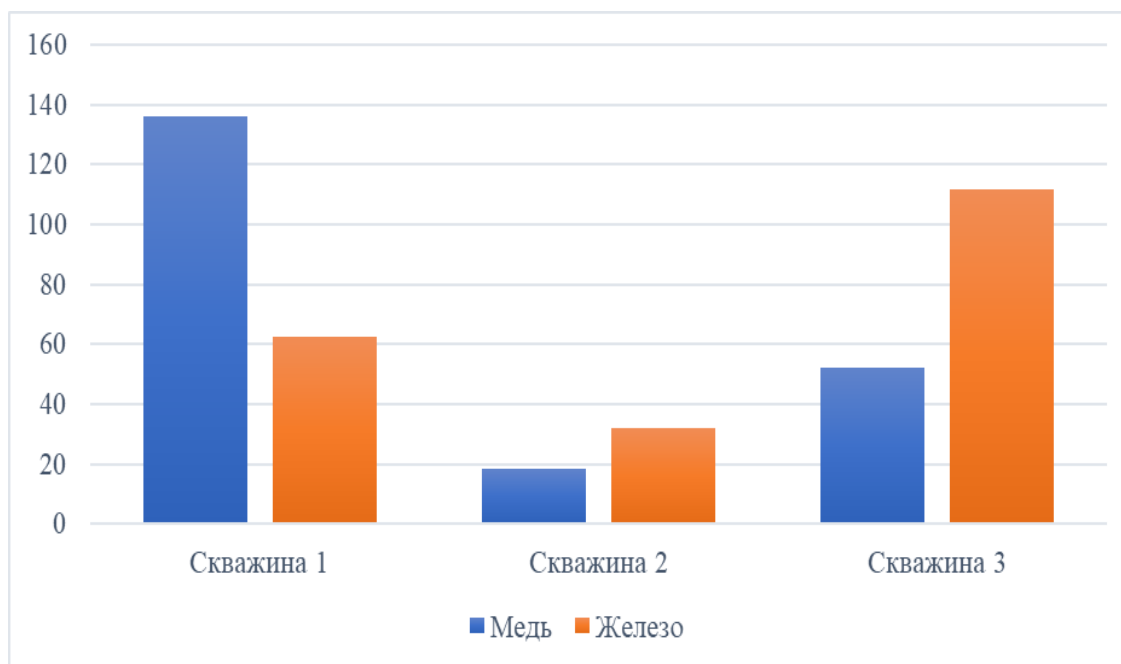


Рис. 2. Содержание меди и железа в воде

По предварительным данным, мы пришли к выводу, что использование данной воды для полива сельскохозяйственных культур приведет к засолению почв и замедлению роста растений, а также их токсичному отравлению тяжелыми металлами, что негативно повлияет на организм человека

Было предложено использование ионообменных фильтров и методы обратного осмоса для очистки воды, с целью устранения вышеперечисленных проблем. Метод очистки с использованием ионообменного фильтра направлен на умягчение воды, а также способствует удалению растворенных металлов (железа и меди) при помощи синтетических смол. Высокая эффективность метода обусловлена тем, что данные смолы не боятся верного спутника железа, а именно марганца, который серьезно затрудняет очистку воды от примесей методами окисления. Сама суть метода состоит в активной химической реакции, происходящей между водой и твердым веществом – ионитом (обмен частицами).

Обратный осмос является методом мембранной очистки, при котором к раствору прикладывается давление, противоположное осмотическо-

му. Мембраны устроены таким образом, что не пропускают частицы примесей, таких, как сульфаты, в то время как освобожденный от них раствор свободно перемещается за перегородку.

К минусам очистки воды обратным осмосом относят отсутствие в получаемой воде необходимых организму минералов. Также выделяют неспособность обратноосмотической мембраны удерживать летучий хлор и другие газообразные примеси. Большие затраты электроэнергии и постоянное обслуживание оборудования также являются главными недостатками обратного осмоса.

На наш взгляд наиболее эффективным и актуальным будет является использование ионообменного фильтра Ecosoft FU 0844CE Twin за счет его высокой производительности, длительного срока эксплуатации и минимальных затрат на обслуживание, по сравнению с другими фильтрами.

Библиографический список:

1. Валова В.Д. Физико-химические методы анализа: Практикум / В.Д. Валова (Копылова), Л.Т. Абесадзе. – Москва: Дашков и К, 2016. – 224 с.

2. Кехарсаева Э.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Аналитическая химия». Раздел Титриметрия. / Э.Р. Кехарсаева. – Москва: КМПО РАНХиГС, 2018. – 23 с.

3. Кехарсаева Э.Р. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Выполнение работ по рабочей профессии лаборант химического анализа». Раздел Титриметрия. / Э.Р. Кехарсаева – Москва: КМПО РАНХиГС, 2018. – 23 с.

4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 18164-72 «Вода питьевая. Метод определения содержания сухого остатка» (утв. постановлением Госстандарта СССР от 9 сентября 1972 г. N 1855).

5. Межгосударственный стандарт ГОСТ 31940-2012 «Вода питьевая. Методы определения содержания сульфатов» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2012 г. N 1906-ст).

6. Пименова Е.В. Нормирование качества окружающей среды и сельскохозяйственной продукции. / Е.В. Пименова. – Пермь: Изд-во Пермской ГСХА, 2009. – 74 с.

7. Федоров А.А. Методы химического анализа объектов природной среды /А.А. Федоров, Г.З. Казиев, Г.Д. Казакова. – Москва: КолосС, 2013. – 118 с.

**ANALYSIS OF UNDERGROUND WATERS OF THE MOSCOW REGION.
THE SUITABILITY OF THEIR USE AS A SOURCE OF IRRIGATION
OF THE GARDEN, VEGETABLE GARDEN, FIELDS**

Leshchova Elizaveta Alekseevna is a 4th–year student of the College of Multilevel Professional Education of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. Russian Federation, Moscow.

Scientific supervisor – Kekharsaeva Elmira Romanovna, Phd in Chemical Sciences, Associate professor of the College of Multilevel Professional Education of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation. Russian Federation, Moscow.

Abstract: a chemical analysis of groundwater by physico-chemical methods has been carried out. According to the results of the research, conclusions were drawn about the suitability of using water as an irrigation source.

Keywords: groundwater, physico-chemical analyses, irrigation, titrimetry, well.