

ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

DOI 10.15593/2409-5125/2018.04.10

УДК 556.3

Е.С. Ушакова, И.В. Щукова

Пермский государственный национальный исследовательский университет

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД МИКРОРАЙОНА ВЕРХНЯЯ КУРЬЯ Г. ПЕРМИ ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

В последнее время в городах активно развивается малоэтажная жилая застройка. Люди предпочитают жить на периферии города или за городской чертой в отдельном доме с приусадебным участком, где меньше шума, чище воздух и вода. Не является исключением и город Пермь, где особенно активно развивается и застраивается малоэтажной жилой застройкой прибрежье города.

Микрорайон Верхняя Курья, расположенный на северо-восточной окраине города, – это живописное место на берегу реки в сосновом бору. Водоснабжение осуществляется из водозаборных скважин, пробуренных на различную глубину.

Для установления истинного качества воды сотрудниками кафедры динамической геологии и гидрогеологии ПГНИУ было проведено опробование 13 водозаборных скважин и 3 родников. В результате гидрохимического анализа установлено, что 25 % проб воды не соответствует качеству хозяйственно-питьевого водопользования по таким показателям, как минерализация, жесткость общая, концентрация сульфатов, нитратов, рН. Из микроэлементов бор, алюминий, марганец, стронций, железо общее и литий имеют повышенное содержание и зафиксированы только в родниках.

Химический состав подземных вод эксплуатируемых водозаборных скважин определяет литологический состав, незащищенность с поверхности земли и хозяйственная деятельность человека.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что подземные воды, используемые населением из индивидуальных водозаборных скважин в микрорайоне Верхняя Курья, не могут являться надежным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения. Необходимо регулярно оценивать качество воды с помощью лабораторного анализа и осуществлять дополнительную очистку.

Ключевые слова: малоэтажная жилая застройка, качество питьевой воды, водозаборные скважины, химический состав, ПДК.

Ушакова Е.С., Щукова И.В. Возможность использования подземных вод микрорайона Верхняя Курья г. Перми для питьевого водоснабжения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2018. – № 4. – С. 118–128. DOI: 10.15593/2409-5125/2018.04.10

Ushakova E., Shchukova I. Possibility of using underground waters of the microdistrict upper kuria of the city of perm for drinking water supply. PNRPU. Applied ecology. Urban development. 2018. No. 4. Pp. 118-128. DOI: 10.15593/2409-5125/2018.04.10

Вопросы современного техногенного воздействия на качество подземных вод в пределах городских агломераций рассматриваются учеными достаточно много [1–5]. Быстрый рост городов и прилегающих территорий приводит к изменению компонентов окружающей среды, поскольку развивается индустриальная инфраструктура и жилая. Например, согласно опубликованным материалам, современное состояние водных ресурсов и их распределение в Московском регионе свидетельствует о том, что ресурсный потенциал пресных подземных вод в пределах границ новой Москвы практически исчерпан. На данный момент являются актуальными не только вопросы качества подземных вод, но и ресурсного потенциала территории в целом [6].

В последнее время в городах достаточно активно развивается малоэтажная жилая застройка. Люди предпочитают жить на периферии города или за городской чертой в отдельном доме с приусадебным участком, где меньше шума, чище воздух и вода. Не является исключением и город Пермь.

Активно развивается и застраивается малоэтажной жилой застройкой правобережье города. Близкое расположение от центра города, минимальное количество промышленных предприятий, наличие больших лесопарковых зон делает очень привлекательным эту территорию. На правом берегу р. Камы расположено порядка 10 микрорайонов, гидрогеохимические особенности которых авторами были описаны ранее [7–11].

Микрорайон Верхняя Курья, расположенный на правобережье р. Камы, на северо-восточной окраине города Перми (рис. 1), – это живописное место на берегу реки в сосновом бору.

Территория микрорайона включает жилые, рекреационные и специальные зоны и характеризуется малоэтажной застройкой. Производственные предприятия находятся за пределами района на значительном удалении, рекреационная зона оконтуривает район с севера и северо-запада, специальная зона на севере представлена Верхне-Курьинским кладбищем.

Централизованное водоснабжение микрорайона осуществляется только в объекты общественно-социального значения за счет поверхностных вод реки Чусовой водоводом из Чусовского водозабора, в районах с частной застройкой, особенно современной – из водозаборных скважин, пробуренных на различную глубину. Это связано, прежде всего, с тем, что пермяки считают воду из родников и скважин наиболее надежным и качественным питьевым источником [11].



Рис. 1. Карта-схема территории исследования с пунктами опробования

Общая характеристика района исследования. Город Пермь – крупный промышленный и культурный центр Западного Урала, который расположен на обоих берегах р. Камы, основан в XVIII в. Здесь развиты нефтеперерабатывающая, целлюлозно-бумажная, приборо- и машиностроительная, металлургическая, химическая и другие виды промышленности.

Климатические условия территории исследований определяются ее расположением в восточной части Европейской равнины в предгорьях Уральских гор. Климат континентальный, с умеренно-суровой, длительной снежной зимой и умеренно-теплым коротким летом. За год в среднем выпадает 630 мм атмосферных осадков [12], годовое количество осадков превышает возможное испарение, поэтому увлажнение избыточное.

Гидросеть представлена р. Камой, протяженность которой в пределах города около 70 км, вдоль исследуемой территории – 4 км. Притоки второго, третьего порядков в границах исследуемой площади отсутствуют. Необходимо отметить, что в гидрологическом отношении территория г. Перми расположена на берегах Воткинского водохранилища, в зоне выклинивания его подпора. До Воткинской ГЭС по воде около 300 км, до Камской ГЭС около 6 км.

В геоморфологическом отношении Верхняя Курья расположена на II надпойменной террасе р. Камы. По гидрогеологическому районированию в соответствии с «Перечнем бассейнов подземных вод...» (1988) г. Пермь находится в пределах восточной окраины Восточно-Русского сложного артезианского бассейна пластовых безнапорных и напорных вод и относится к Камско-Вятскому бассейну пластовых (блоково-пластовых) вод.

Для района характерны платформенные условия формирования подземных вод в мощной осадочной толще, залегающей со слабым наклоном в западном направлении.

Исходя из особенностей геологического строения и гидрогеологических условий в зоне активного водообмена, в пределах территории Пермской агломерации выделяются следующие гидрогеологические подразделения [13]:

- водоносные горизонты четвертичных отложений (aQ, a-dQ);
- шешминский терригенный слабоводоносный локально-водоносный комплекс (P₁ šš);
- соликамская терригенно-карбонатная водоносная свита (P₁ sl).

Довольно часто в четвертичных отложениях формируются техногенные водоносные горизонты и верховодка, происхождение которой чаще всего также имеет техногенный характер.

Отложения четвертичного возраста в районе г. Перми практически сплошным чехлом покрывают палеозойские породы и представлены комплексом рыхлых континентальных осадков, среди которых преобладают аллювиальные, элювиально-делювиальные, озерно-болотные и техногенные.

На территории исследований четвертичные отложения (рис. 2) представлены аллювием – в верхней части сложены преимущественно песком с единичными включениями гравия и гальки, в нижней части залегают гравийно-галечниковые породы с песчаным заполнителем. Мощность аллювия от 20 до 30 м.

Шешминский терригенный комплекс – это толща красноцветных, переслаивающихся в вертикальном разрезе, замещающихся и выклинивающихся по простиранию песчаников трещиноватых, алевролитов, выветрелых аргиллитов с прослоями и линзами известняков, мергелей. Характерной особенностью разреза является его загипсованность и известковистость.

В районе Верхней Курьи шешминские отложения (см. рис. 2) вскрыты в интервале глубин 20–40 м.

Соликамская свита сложена терригенно-карбонатными породами (чередование и переслаивание известняков, мергелей, песчаников, доломитов, аргиллитов, алевролитов, глин) с прослоями гипсов и ангидритов.

Верхняя часть свиты представлена терригенной толщей, нижняя – терригенно-карбонатной.

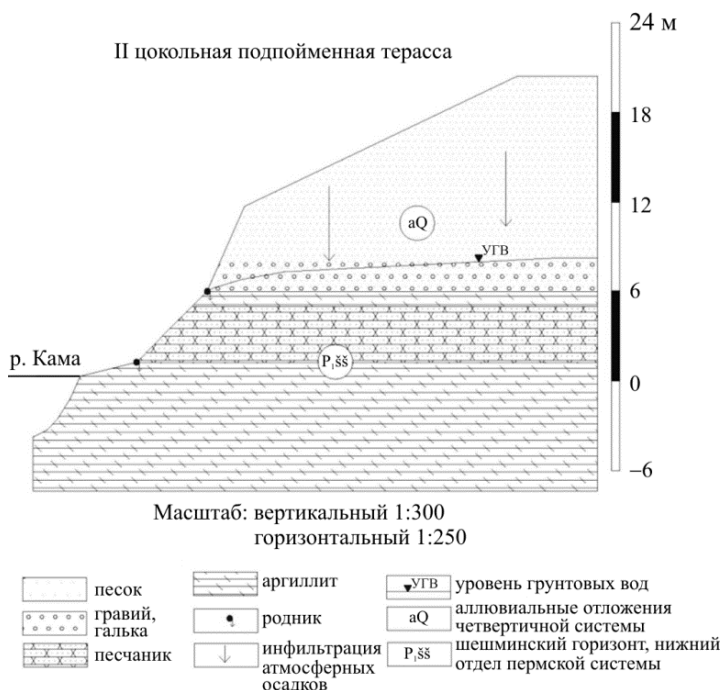


Рис. 2. Поперечный профиль правого берега р. Камы в районе Верхняя Курья

Водовмещающими породами являются трещиноватые известняки, доломиты, мергели, песчаники, алевролиты, водоупорными – аргиллиты и нетрещиноватые разности карбонатных пород.

В районе исследований соликамские отложения водозаборными скважинами не вскрыты.

В ненарушенных природных условиях подземные воды зоны активного водообмена относятся преимущественно к $\text{HCO}_3\text{--Ca--SO}_4$ -гидрохимической фации (по Максимовичу, 1955), пресные, с минерализацией $300\text{--}600\text{ мг/дм}^3$, жесткие и средней жесткости ($3\text{--}6\text{ мг-экв/дм}^3$), нейтральные ($\text{pH} = 7,5 \dots 8,0$).

С глубиной в нижней терригенной и терригенно-карбонатной менее промытой части разреза на формирование вод оказывает большое влияние состав пород. Минерализация увеличивается до $2\text{--}3\text{ г/дм}^3$, воды становятся сульфатными.

Основным источником питания подземных вод являются атмосферные осадки, о чем свидетельствует повышение уровня воды после дождей

и таяния снега. Значительную роль в питании грунтовых вод играют воды коренных отложений, а также реки в периоды паводков.

В реальных условиях формирование химического состава подземных вод территории происходит под влиянием как природных, так и техногенных факторов. Техногенная составляющая обусловлена размещением промышленных площадок, частным сектором, аварийными утечками из коммуникаций, а также использованием антигололедных реагентов в зимний период.

Методы исследования. Фактическим материалом послужили результаты гидрохимического опробования подземных вод в период с 2016 по 2017 г. Всего проанализировано 20 проб – 13 из скважин, 3 из родников. Две скважины опробованы посезонно (4 раза в год) в рамках мониторинга подземных вод г. Перми, осуществляемого кафедрой динамической геологии и гидрогеологии ПГНИУ, 11 скважин пробурены и опробованы «Пермским геологическим центром». Опробование скважин производилось с глубины от 16 до 52 м. Скважины глубиной 16–29 м, согласно гидрогеологическим паспортам, эксплуатируют подземные воды аллювиальных четвертичных отложений, с глубины 31–52 м – шешминского терригенного комплекса.

Исследования химического состава подземных вод включали определение HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} , NO_3^- , NO_2^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, сухого остатка, общей минерализации, pH, перманганатной окисляемости и микрокомпонентов (28 элементов). Химические анализы проводились в аккредитованной лаборатории гидрохимического анализа геологического факультета ПГНИУ.

Вода опробованных источников (скважин) используется жителями микрорайона для хозяйственно-питьевых нужд, поэтому ее качество должно соответствовать нормативным документам – ГН 2.1.5.1315–03, ГН 2.1.5.2280–07 и СанПиН 2.1.4.1175–02.

Результаты исследований. По результатам опробования водозаборных скважин и родников установлено, что это грунтовые воды четвертичных отложений гидрокарбонатного состава. По фациальному облику (по Максимовичу, 1955) преимущественно $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} - \text{SO}_4^{2-}$ (50 %), что соответствует естественному природному составу, менее распространены азональные – $\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+} - \text{Cl}^-$ (25 %), $\text{NO}_3^- - \text{Ca}^{2+} - \text{HCO}_3^-$, $\text{SO}_4^{2-} - \text{NO}_3^- - \text{Na}^+$ (менее 15 %). Воды пресные с минерализацией от 180 до 430 мг/дм³. По показателю общей жесткости – мягкие и средней жест-

кости (1,7–5,7 мг-экв/дм³). Величина рН от 5,5 до 7,9 – воды относятся к группам от слабокислых до слабощелочных.

Микрокомпонентный анализ показал, что в родниках зафиксировано повышенное содержание бора, алюминия, марганца, стронция, железа общего и лития, но не более ПДК.

Одной из причин высоких концентраций некоторых элементов, вероятно, является активная взаимосвязь грунтовых вод с камской водой. Как показали последние исследования вод р. Камы в черте города, они имеют повышенные значения Sr, Al, V, Mn, Cu и Hg и перманганатной окисляемости (3,9–19,3 мгО/дм³, при среднем значении по всем рекам города 3,3 мгО/дм³). Под воздействием органики активно мигрируют катионные элементы и элементы с переменной валентностью, чем во многом объясняется наличие большого количества Mn и Al.

Еще одной причиной, возможно, является таяние снега и привнесение данных элементов с площади водосбора.

Повышенное содержание Sr является естественной региональной особенностью территории Западного Урала и связано с повсеместным распространением в верхней части геологического разреза терригенных отложений шешминского горизонта уфимского яруса приуральского отдела пермской системы, для которого характерна загипсованность.

Подземные воды шешминского водоносного комплекса имеют пестрый формационный и фациальный состав. Минерализация изменяется от 120 до 2700 мг/дм³. Повышенная минерализация (более 1000 мг/дм³) складывается прежде всего за счет сульфатов, ионов кальция и магния.

Содержание общего железа изменяется от 0,05 до 0,23 мг/дм³ (при ПДК 0,3 мг/дм³), жесткость – от 1,4 до 26,5 мг-экв/дм³, при ПДК 7,0 мг-экв/дм³.

Микрокомпонентный состав подземных вод шешминских отложений соответствует нормируемым пределам.

Характер распределения железа в подземных водах, как показывают многие исследователи, свидетельствует о преимущественно природном его происхождении. С глубиной его концентрации обычно уменьшаются. Однако увеличение концентрации железа наблюдается также в промышленно освоенных и заселенных районах. Поэтому техногенные источники и коррозия скважин служат дополнительными источниками повышенного содержания железа в подземных водах [14]. Высокая жесткость подземных вод также является естественной региональной особенностью территории Прикамья и связана с загипсованностью и известковистостью терригенных отложений шешминского возраста, где гипс встречается в виде прожилков и отдельных кристаллов в песчаниках, глинах, алевролитах.

Выводы и рекомендации. В результате гидрохимического опробования и анализа подземных вод на территории микрорайона Верхняя Курья г. Перми было установлено:

– из 20 проб 5 не соответствуют качеству вод водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования по тем или иным показателям;

– подземные воды четвертичных отложений гидрокарбонатного состава, пресные. Фациальный облик пестрый. Воды мягкие и средней жесткости, от слабокислых до слабощелочных. Концентрация микрокомпонентов не превышает нормируемые пределы (ПДК). Только в родниках зафиксировано несколько повышенное содержание бора, алюминия, марганца, стронция, железа общего и лития;

– подземные воды шешминского терригенного комплекса гидрокарбонатного и сульфатного состава. Воды от пресных до солоноватых. Повышенные значения минерализации связаны с высоким содержанием сульфатов, ионов кальция и магния. По величине рН воды близки к нейтральным, по жесткости – от средне-жестких до очень жестких. Микрокомпонентный состав подземных вод шешминских отложений соответствует нормируемым пределам;

– показатели, превышающие ПДК, зафиксированы только в подземных водах шешминского терригенного комплекса: это минерализация, жесткость общая, концентрация сульфатов, нитратов и общего железа, рН;

– химический состав подземных вод эксплуатируемых водозаборных скважин определяют литологический состав, незащищенность с поверхности земли и хозяйственная деятельность человека;

– полученные результаты свидетельствуют о том, что подземные воды, используемые населением из индивидуальных водозаборных скважин в микрорайоне Верхняя Курья, не могут являться надежным источником хозяйственно-питьевого водоснабжения;

– необходимо регулярно оценивать качество воды с помощью лабораторного анализа и осуществлять дополнительную очистку;

– при бурении скважин необходимо вести поинтервальный контроль за минерализацией и химическим составом вод, который следует начинать сразу после появления ее в скважине, чтобы не пропустить зону пресных вод;

– также необходимо учитывать естественные гидрогеохимические условия (защищенность водоносного горизонта), дебит, время эксплуатации скважины, от которых зависит понижение уровня воды в скважине, влекущее за собой подтягивание минерализованных вод из выше- и нижележащих горизонтов либо по потоку антропогенно загрязненных вод [15].

Библиографический список

1. Геоэкологические основы организации мониторинга северных урбанизированных территории (на примере г. Петрозаводска) / Н.В. Крутских, Г.С. Бородулина, Н.М. Казнина, Ю.В. Батова, П.А. Рязанцев, Г.В. Ахметова, С.Г. Новиков, И.Ю. Кравченко // Труды Карельского научного центра РАН. – 2016. – № 12. – С. 52–67.
2. Кирюхин В.А., Норова Л.П. Гидрогеохимия городских агломераций // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321, № 1. – С. 201–205.
3. Абдрахманов Р.Ф., Бурячок О.В., Бахтияров С.А. Формирование подземных вод города Уфы // Геологический сборник. Юбилейный выпуск; Институт геологии УНЦ РАН. – Уфа, 2011. – С. 262–275.
4. Елохина С.Н., Кононученко А.И., Сергеева А.С. Подземные воды города Екатеринбург // Геологическая эволюция взаимодействия воды с горными породами: матер. Второй всерос. конф. с междунар. участием. – Екатеринбург, 2015. – С. 408–411.
5. Васютин Л.А. Особенности современного техногенного воздействия на качество подземных вод Читинской агломерации // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2013. – № 1 (92). – С. 19–26.
6. Водные проблемы московской агломерации: состояние ресурсов подземных и поверхностных вод [Электронный ресурс] / В.И. Данилов-Данильян, Р.Г. Джамалов, В.П. Васильева, Ф.Б. Егоров. – URL: rosgidrogeo.com/optimos/pages/vodnyie_problemyi_moskovskoy_aglomerazii.com (дата обращения: 30.07.2018).
7. Щукова И.В., Ушакова Е.С. Возможность использования подземных вод микрорайона Закамск г. Перми для питьевого водоснабжения // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: матер. регион. науч.-практ. конф.; Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2015. – № 15. – С. 143–146.
8. Щукова И.В. Качество воды водозаборных скважин в районах малоэтажной застройки города Перми // Геология и полезные ископаемые Западного Урала: матер. регион. науч.-практ. конф.; Перм. гос. нац. иссл. ун-т. – Пермь, 2016. – № 16. – С. 182–186.
9. Щукова И.В., Кивилева З.В. Качество воды водозаборных скважин в районах малоэтажной застройки городских агломераций // Успехи современной науки. – Белгород, 2016. – № 11, т. 10. – С. 87–90.
10. Ушакова Е.С. Современное состояние подземных вод в микрорайоне Заозерье (г. Пермь) // Геология в развивающемся мире: сб. науч. тр. (по матер. VIII науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунар. участием). – Пермь, 2015. – С. 168–172.
11. Щукова И.В. Проблема качества питьевой воды (на примере г. Перми) [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – М., 2014. – № 6. – С. 24–27. – URL: www.science-education.ru/120-15810 (дата обращения: 30.07.2018).
12. Официальный сайт Управления по экологии и природопользованию администрации города Перми [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.gorodperm.ru> (дата обращения: 30.08.2018).
13. Катаев В.Н., Щукова И.В. Подземные воды города Перми / Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2006. – С. 14.
14. Мамин Р.Г., Орехов Г.В., Евдокимов П.А. Водохозяйственные и экологические проблемы освоения территории Новой Москвы // Интернет-журнал «Науковедение». – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 1–142.
15. Ведерников В.П. Соответствие качества источников подземных вод требованиям к питьевой воде // Состояние и охрана окружающей среды г. Перми 2014 г.: сб. – Пермь, 2014. – URL: http://www.gorodperm.ru/upload/pages/43/Sbornik_sostojaniye_i_OOS_g_Permi_2014.pdf (дата обращения: 30.07.2018).

References

1. Krutskikh N.V., Borodulina G.S., Kaznina N.M., Batova Yu.V., Ryazantsev P.A., Akhmetova G.V., Novikov S.G., Kravchenko I.Yu., Geoecological foundations of the organization of monitoring of northern urbanized territories (by the example of Petrozavodsk). Proceedings of the Karelian Research Center of the Russian Academy of Sciences 2016, no. 12, pp. 52–67.

2. Kiryukhin V.A., Norova L.P. Hydrogeochemistry of urban agglomerations. *Izvestiya of Tomsk Polytechnic University*. 2012, vol. 321, no. 1, pp. 201-205.
3. Abdrakhmanov R.F., Buryachok O.V., Bakhtiyarov S.A. Formation of underground waters of the city of Ufa. GEOLOGICAL COLLECTION Puchkov V.N., Abdrakhmanov R.F., Seravkin I.B. Anniversary issue. Institute of Geology, Ufa Science Center RAS. Ufa, 2011. S. 262-275.
4. Elokhina S.N., Kononuchenko A.I., Sergeeva A.S. Underground waters of Yekaterinburg // Geological evolution of interaction of water with rocks. Materials of the Second All-Russian Conference with international participation. 2015, pp. 408-411.
5. Vasyutich L.A. Features of modern technogenic impact on the quality of groundwater Chita agglomeration // *Bulletin of Transbaikal State University*. 2013, no. 1 (92), pp. 19-26.
6. Danilov-Danilyan V.I., Dzhamalov R.G., Vasilyeva V.P., Egorov F.B. Water problems of the Moscow agglomeration: the state of resources of underground and surface water, available at: rosgidrogeo.com/optimos/pages/vodnyie_problemyi_moskovskoy_aglomerazii.com
7. Shchukova I.V., Ushakova E.S., Possibility of using groundwater in the Zakamsk micro district of Perm for drinking water supply. *Geology and minerals of the Western Urals: Materials region. scientific-practical. Conf. / Perm. state. nat. study. un-t. Perm*, 2015, no. 15, pp. 143-146.
8. Shchukova I.V. Water quality of water intake wells in low-rise buildings of the city of Perm // *Geology and minerals of the Western Urals: Materials region. scientific-practical. Conf. Perm. state. nat. study. un-t. Perm*, 2016, no. 16, pp. 182-186.
9. Shchukova I.V., Kivilyova Z.V. Water quality of water intake wells in low-rise urban agglomeration areas. *Progress in modern science*. Belgorod, 2016, no. 11, vol. 10, pp. 87-90.
10. Ushakova E.S. The current state of groundwater in the Zaozerye microdistrict (Perm) // *Geology in the Developing World. Collection of scientific works (based on materials of VIII scientific-practical conference of students, post-graduate students and young scientists with international participation)*. Perm, 2015, pp. 168-172.
11. Shchukova I.V. The problem of drinking water quality (on the example of Perm) // *Modern problems of science and education*. Moscow, 2014, no. 6, pp. 24-27, available at: www.science-education.ru/120-15810 (accessed 30 June 2018).
12. Official site of the Department of Ecology and Nature Management of the city of Perm, available at: <http://www.gorodperm.ru> (accessed 30 August 2013).
13. Kataev V.N., Shchukov I.V. Underground waters of the city of Perm. Perm, 2006, 14 p.
14. Mamin RG, Orekhov GV, Evdokimov PA Water and ecological problems of development of the territory of New Moscow. Internet-journal "Naukovedenie". 2015, vol. 7, no. 2, pp. 1-14.
15. Vedernikov V.P. Compliance with the quality of groundwater requirements for drinking water // *Collection of state and environmental protection in Perm 2014 – Perm*, 2014, available at: http://www.gorodperm.ru/upload/pages/43/Sbornik_sostojaniye_i_OOS_g_Permi_2014.pdf (accessed 30 June 2018).

Получено 4.09.18

E. Ushakova, I. Shchukova

**POSSIBILITY OF USING UNDERGROUND WATERS
OF THE MICRODISTRICT UPPER KURIA OF THE CITY
OF PERM FOR DRINKING WATER SUPPLY**

According to the test data of 13 water wells and 3 springs in the territory of the Upper Kurya microdistrict of Perm, it was established that 25 % of water samples do not correspond to the quality of domestic and drinking water use by indicators such as mineralization, total hardness, concentration of

sulfates, nitrates, to a lesser degree pH. Of the trace elements, the MPCs exceedances are noted only in groundwater quaternary deposits for total iron, boron, aluminum, manganese and strontium. In the underground waters of Sheshmin's age, all determined microcomponents do not exceed the MPC values.

Lithologic composition, exposure to the surface of the earth, and human economic activity determine the chemical composition of the underground waters of the exploited water wells.

The obtained results indicate that groundwater, used by the population from individual water wells in the Upper Kurya microdistrict, can not be a reliable source of domestic and drinking water supply. It is necessary to regularly assess the quality of water using laboratory analysis and perform additional cleaning.

Keywords: low-rise residential development, drinking water quality, water wells, chemical composition, MPC.

Ушакова Евгения Сергеевна (Пермь, Россия) – ассистент кафедры «Динамическая геология и гидрогеология», Пермский государственный национальный исследовательский университет (614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: ushakova.evgeniya@gmail.com).

Щукова Ирина Викторовна (Пермь, Россия) – канд. геол.-минерал. наук, доцент кафедры «Динамическая геология и гидрогеология», Пермский государственный национальный исследовательский университет (614990, г. Пермь, ул. Букирева, 15, e-mail: shchukova-i@mail.ru).

Ushakova Evgenia (Perm, Russian Federation) – Assistant of the Department of Dynamic Geology and Hydrogeology, Perm State National Research University (614990, Perm, Bukireva st., 15, e-mail: ushakova.evgeniya@gmail.com).

Irina Shchukova (Perm, Russian Federation) – Ph.D. in Geological-Mineralogical Sciences, Associate Professor, Perm State National Research University (614990, Perm, Bukireva st., 15, e-mail: shchukova-i@mail.ru).