

Таким образом, минеральные воды, представленные верхнемеловым (камышловско-зайковским) водоносным горизонтом, отличаются своим неоднородным химическим составом. Это позволяет добывать воды одной водопроницаемой толщи с различным химическим составом. Следовательно, данный водоносный горизонт является уникальным по своей структуре. Эксплуатационные скважины имеют свои оригинальные показатели по химическому составу, что в конечном итоге определяет качество и вкусовые характеристики минеральной воды.

Литература

1. Вишняк А.И., Четверкин И.А., Новиков В.П., Плотникова Р.И. Гидрогеологическая модель Шадринского месторождения углекислых минеральных вод как основа оценки его запасов // Разведка и охрана недр. – 2011. – №. 11 – С. 35–43
2. Вечканова Е.И. Гидрогеохимические условия Курганской области // Проблемы геологии и освоения недр: Труды XVII Международного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых учёных, посвященного 150-летию со дня рождения академика В. А. Обручева и 130-летию академика М. А. Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы. – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 518-521.
3. ГОСТ Р 54316-2011 Воды минеральные природные питьевые. – М.: Стандартинформ, 2011.
4. Копылова Ю.Г., Лепокурова О.Е., Токаренко О.Г., Шварцев С.Л. Химический состав и генезис углекислых минеральных вод месторождения Терсинское (Кузбасс) // Доклады Академии наук. – 2011. – Т. 436 – №. 6. – С. 804–808.
5. Плюснин А.М., Замана Л.В., Шварцев С.Л., Токаренко О. Г., Чернявский М.К. Гидрогеохимические особенности состава азотных терм байкальской рифтовой зоны // Геология и геофизика. – 2013. – Т. 54 – №. 5. – С. 647–664.
6. <http://milk45.ru/product/mineralnaya-voda/shadrinskaya-319/data//2015/1022.html> (дата обращения: 22.10.2015).

ПОСТУПЛЕНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ С ПОВЕРХНОСТНЫМ СТОКОМ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ В РЕКУ УШАЙКУ

А.С. Гейвус

Научный руководитель доцент Е.Ю.Пасечник

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия,
E-mail: nastyavo4ka@mail.ru*

Аннотация. Формирование целостных представлений об антропогенном воздействии на экосистему бассейна реки Ушайки (в пределах г. Томска) требует, в первую очередь, чтобы в системе оценок геоэкологического состояния района особое внимание было уделено антропогенным изменениям гидросферы. В связи с чем, весьма актуальной научно-практической задачей является расчет количества загрязняющих веществ, поступающих в реку Ушайку с поверхностным стоком с водосборной территории в пределах г. Томска в условиях интенсивного хозяйственного использования, и степени антропогенного воздействия на гидросферу города.

Abstract. Formation of a holistic view of the human impact on the ecosystem of the river basin Ushaika (within the city of Tomsk) requires, first of all, to the ratings system in the state of geo-environmental area, special attention was paid to human-induced changes in the hydrosphere. In this connection, a very important scientific and practical task is to calculate the amount of pollutants released into the river Ushaika with surface runoff from the catchment area within the city of Tomsk in the intensive economic use and the extent of human influence on the hydrosphere city.

Степень и характер загрязнения поверхностного стока с селитебных территорий и площадок предприятий различны и зависят от санитарного состояния бассейна

В соответствии с РД 52.24.643-2002, определен примерный состав поверхностного стока для данного случая.

Таблица 2
Количественная характеристика поверхностного стока, мг/л [3]

Площадь стока	Дождевой сток			Талый сток		
	ВВ	БПК ₂₀	НП	ВВ	БПК ₂₀	НП
Участки селитебной территории с высоким уровнем благоустройства и регулярной механизированной уборкой дорожных покрытий	400	40	8	2000	70	20

Примечание: НП – нефтепродукты; ВВ – взвешенные вещества

Определение среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод, образующихся на данной (селитебной, рекреационной или просто городской) территории, складывается из среднегодовых объемов дождевых, талых и поливомоечных вод.

Таблица 3
Расчетные характеристики для определения среднегодовых объемов поверхностных сточных вод

F	площадь водосборной территории [1]	42 км ² = 4200 га
h _д	слой осадков за теплый период года [4]	377 мм
h _т	слой осадков за холодный период года [4]	171 мм
ψ _д	общий коэффициент стока дождевых вод (для средних городов) [5]	0,4
m	удельный расход воды на мойку дорожных покрытий [5]	1,2 л/м ² на одну мойку
k	среднее количество моек в году [5]	для средней полосы России около 150
ψ _м	коэффициент стока для поливомоечных вод [5]	0,5
ψ _т	коэффициент стока талых вод [5]	0,5

Для водосборной территории р.Ушайка это значение на основе данных таблицы 3 будет составлять:

$$W_{\Gamma} = W_{\text{д}} + W_{\text{т}} + W_{\text{м}} = W_{\Gamma} = 63336 + 35910 + 37800 = 13704600 \text{ м}^3$$

где $W_{\text{д}}$ – среднегодовой объем дождевых вод:

$$W_{\text{д}} = 10h_{\text{д}} \cdot \psi_{\text{д}} \cdot F = 10 \cdot 377 \cdot 0,4 \cdot 42 = 6333600 \text{ м}^3,$$

где: $W_{\text{т}}$ – среднегодовой объем талых вод:

$$W_{\text{т}} = 10h_{\text{т}} \cdot \psi_{\text{т}} \cdot F = 10 \cdot 171 \cdot 0,5 \cdot 42 = 3591000 \text{ м}^3,$$

где: $W_{\text{м}}$ – среднегодовой объем поливомоечных вод:

$$W_{\text{м}} = 10 \cdot m \cdot k \cdot \psi_{\text{м}} \cdot F_{\text{м}} = W_{\text{м}} = 10 \cdot 1,2 \cdot 150 \cdot 0,5 \cdot 42 = 3780000 \text{ м}^3$$

Составляющими площади стока могут быть кровли, твердые покрытия, участки озеленения, мощные дорожки и т.д.

В соответствии с РД 52.24.643-2002 принимается коэффициент дождевого стока равный 0,4 [3].

Расчет количества поступающих загрязняющих веществ с ливневыми и талыми водами

Расчет массы загрязняющих веществ, поступающих в реку Ушайку с дождевыми и тальми водами проводился на основе СП 32.13330.2012; СП 131.13330.2012, РД 52.24.643-2002.

Масса сброса загрязняющего вещества (М, т/год) с неорганизованным стоком с территории (водосбора) объекта определяется по формуле:

$$M_i = S_T (W_D \cdot m_{iD} + W_T \cdot m_{iT}) 10^{-6} + S_{ВП} \cdot W_{П} \cdot m_{iH} \cdot 10^{-6}$$

Таблица 4

Расчетные характеристики для определения количества поступающих загрязняющих веществ с дождевыми и тальми водами

S_T	площадь территории (водосбора)	4200 га
$W_D, W_T, W_{П}$	объем стока дождевых, тальных и поливочных вод	м ³ /га
m_{iD}, m_{iT}, m_{iH}	концентрация i -го загрязняющего вещества в стоке соответственно дождевых, тальных и поливочных вод	мг/л
$S_{ВП}$	площадь водонепроницаемых покрытий, подвергающихся мокрой уборке [1]	1500 га
H_T	слой осадков за теплый период [4]	377 мм
$K_{ВП}$	коэффициент, учитывающий интенсивность формирования дождевого стока [5]	0,9
K_q	коэффициент, учитывающий объем стока дождевых вод в зависимости от интенсивности дождя для данной местности продолжительностью 20 мин [5].	0,75

Площади водонепроницаемых покрытий (дороги, площадки и т.п.) и общая площадь территории, на которой формируется загрязненный поверхностный сток, определяются по данным генерального плана землеустройства.

Объем стока дождевых вод (W_D , м³/га) для водосборной площади р.Ушайка будет равен:

$$W_D = 2,5 \cdot H_T \cdot K_q \cdot K_{ВП} = 2,5 \cdot 377 \cdot 0,75 \cdot 0,9 = 636,2 \text{ м}^3/\text{га}$$

Таблица 5

Расчетные характеристики для определения объема стока дождевых вод

H_X	слой осадков за холодный период года [4]	171 мм
K_T	коэффициент, учитывающий объем стока тальных вод в зависимости от условий снеготаяния [5]	0,56
K_B	коэффициент, учитывающий вывоз снега с территории [3]	0,5

Коэффициент $K_{ВП}$ изменяется в зависимости от степени распространения водонепроницаемых поверхностей $P_{ВП}$ (значение $P_{ВП}$ в процентах определяется как отношение площади водонепроницаемых поверхностей – $S_{ВП}$ (га), к которой относятся кровли зданий, дороги, площадки, тротуары и т.п., к общей площади территории – S_T (га).

$$P_{ВП} = S_{ВП} : S_T \cdot 100\% = 1500 : 4200 \cdot 100\% = 35\%$$

Объем стока тальных вод (м³/га):

$$W_T = H_X \cdot K_T \cdot K_B = 171 \cdot 0,56 \cdot 0,5 = 47,88 \text{ м}^3/\text{га}$$

Таблица 6

Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке

Ингредиенты	Значение	
	2008 г.	2011 г.
ВВ, мг/дм ³	24,3	13,3
НП, мг/дм ³	0,04	0,04
БПК _{ПОЛН} , мг О ₂ /дм ³	1,8	2,5
ХПК, мг О ₂ /дм ³	26,1	13,1
	2009 г.	2012 г.
ВВ, мг/дм ³	8,8	18,8
НП, мг/дм ³	0,04	0,04
БПК _{ПОЛН} , мг О ₂ /дм ³	3,6	7
ХПК, мг О ₂ /дм ³	16,5	19,1
	2010 г.	2015 г. (3 квартала)
ВВ, мг/дм ³	59,7	16,78
НП, мг/дм ³	0,04	0,04
БПК _{ПОЛН} , мг О ₂ /дм ³	1,6	5,78
ХПК, мг О ₂ /дм ³	22,3	16,04

Томская область, согласно СП **32.13330.2012**, входит в район 2 – к северу от района 1 до устья р. Мезень и далее на восток, примерно по Северному полярному кругу; сюда относится Северо-Западная территория Европейской части России. Концентрации загрязнений в поверхностном стоке следует принимать по данным физико-химических анализов. Нами использованы данные Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области и ОГУ «Облкомприрода» (табл.6). При отсутствии необходимых данных о концентрациях нефтепродуктов в поверхностных стоках для предварительных расчетов следует принимать концентрацию равную 0,04 мг/л.

Таким образом нами получены данные по количеству загрязняющих веществ (М_г), поступающих в .р.Ушайка с территории водосбора (табл.7).

Таблица 7

Количество загрязняющих веществ в ливневых и талых водах

Ингредиенты	Значение, т/год					
	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	3 квартала 2015 г.
ВВ	69,8	25,3	171,5	38,2	54,01	48,2
НП	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
БПК _{ПОЛН}	5,2	10,4	4,6	7,2	20,1	16,6
ХПК	74,9	47,4	64,1	37,6	54,8	46,08

Заключение

В ходе исследовательской работы был проанализирован химический состав реки за 2008-2012 гг., 3 квартала 2015г. Качество воды оценивалось по 13 ингредиентам. Превышение значений ПДК было установлено по ХПК, БПК₅, железу общему, фенолам, фосфатам. Также был произведен расчет массы сброса загрязняющего вещества (М, т/год) с неорганизованным стоком с территории водосбора р. Ушайка.

Значительную долю в общей оценке количества загрязняющих веществ поступающих с поверхностным стоком в реку составляют взвешенные вещества и ХПК.

Литература

1. Генеральный план г. Томска. Комплексный градостроительный анализ: [Электронный ресурс]: URL: http://map.admin.tomsk.ru/pages/gp_pub/2tom/p0212.html, свободный. Дата обращения: 22.08.2015 г.
2. Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области [Электронный ресурс]: URL: <http://www.green.tsu.ru>, свободный. Дата обращения: 22.08.2015 г.
3. РД 52.24.643-2002 «Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты».
4. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Дата введения 01. 01. 2013. С изменениями от 21.05.2015. – М.: Минрегион России, 2012. – 104 с.
5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения (утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 29 декабря 2011 г. N 635/11). – М.: Минрегион России, 2012. – 97 с.
6. СП 33-101-2003. Свод правил по проектированию и строительству. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. – М.: Госстрой России, 2004. – 72 с.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ТУТУЯССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНЫЙ КУЗБАСС)

А.Г. Гридасов

Научный руководитель доцент К.И. Кузеванов

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия,
E-mail: gridasov@tpu.ru*

Аннотация. Описаны условия формирования запасов подземных вод Тутуяского месторождения при дефиците гидрогеологических данных на участке водозабора. Выполнен анализ картографических материалов, климатических условий и геологического строения региона. Построена численная геофильтрационная модель бассейна реки Тутуяс. Проанализирована приходная составляющая водного баланса нижнетутуяской площади.

Abstract. Conditions of groundwater resource formation at Tutuyas field are described at the lack of data of hydrogeological research. Relief, climate and geological data analysis are provided. The numerical geofiltration model of Tutuyas river basin is created. The inflow component of water balance at Lower Tutuyas square is analyzed.

Тутуяское месторождение подземных вод расположено в центральной части Подобасско-Тутуяской депрессии и приурочено к долине реки Тутуяс. Месторождение локализовано при изыскании источников водоснабжения для города Новокузнецка в 50-60 г.г. XX века. В ходе этих работ выявлена высокая перспективность нижнетутуяской площади для добычи подземных вод, проведена разведка Тутуяского месторождения и произведён подсчёт его запасов. Известно, что суммарные запасы Тутуяского МПВ, подсчитанные по категориям А, В, С1 и С2, составляют 100 000 м³/сут [3]. Поскольку изыскание дополнительных источников водоснабжения велось на перспективу развития региона, месторождение так и не было введено в эксплуатацию, а является в настоящее время резервным. Природные условия нижнетутуяской площади уникальны: распространённым здесь мезозойским отложениям присуща высокая проницаемость, при этом открытый характер их залегания обеспечивает благоприятные условия восполнения запасов подземных вод. Вкупе с низкой антропогенной нагрузкой на площади водосбора, это обеспечивает высокую ценность месторождения подземных вод на данной территории.