

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ЛИВНЕВОЙ КАНАЛИЗАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА ГОРНО-АЛТАЙСКА

В.А. Ситникова

*Научный руководитель директор АРУ «Экология» Ю.В. Робертус  
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск, Россия*

Основной урбанизированной территорией Республики Алтай является агломерация ее административного центра г. Горно-Алтайска и сельских пригородов, где на площади 30 км<sup>2</sup> проживает 85 тыс. чел. или 40 % населения республики. Антропогенная нагрузка в пределах агломерации ложится на экосистему реки Майма, в которую поступают без очистки сточные воды ливневой канализации, а также нормативно-очищенные стоки очистных сооружений города.

Автором в 2015 г. был предварительно изучен химический состав сточных вод ливневой канализации (9 проб) и очистных сооружений (1 проба), а также атмосферных осадков (10 проб) на территории города. Анализ полученных данных указывает на близость химического состава дождевой и снеготалой воды, однако состав их поверхностного стока, поступающего в р. Майма, для изученных параметров отличается на 1-2 порядка (табл. 1).

**Таблица 1**

*Химический состав атмосферных осадков и сточных вод в г. Горно-Алтайске (мг/дм<sup>3</sup>)*

Типы вод (стоков)	pH	Ca <sup>2+</sup>	Na+K	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	ОМ	ХПК	НП	ВВ
Дождевая вода	6,05	1,6	4,8	0,68	7,5	1,7	0,02	0,6	24,8	1,4	–	–
Снеготалая вода	6,52	1,6	1,1	0,95	1,8	2,3	0,08	0,6	12,9	4,2	–	–
(Ливневые стоки)	8,22	27,0	16,5	0,42	16,2	12,2	1,51	3,4	179,0	9,6	1,20	525
(Стоки очистных)	7,38	104,2	51,6	3,87	56,4	75,4	14,34	54,7	730,2	23,8	–	–
ПДК водоемов*	–	180	120	0,5	100	300	0,08	40	–	5-8	0,05	–

**ОМ** – общая минерализация, **ХПК** – химическое потребление кислорода, **ВВ** – взвешенные вещества, **НП** – нефтепродукты; \* – ПДК и ОБУВ воды рыбохозяйственных водоемов; прочерк – нет данных

Столь резкое отличие состава стоков ливневой канализации от химического состава выпадающих в пределах агломерации атмосферных осадков говорит об их кардинальной трансформации. Это выражается в виде их подщелачивания, многократного увеличения содержания всех катионов и анионов (кроме иона аммония), а также величины минерализации, жесткости, химического и биологического потребления кислорода. Значения большинства из перечисленных показателей приближаются к их уровню для поверхностных вод на территории города [1].

Таким образом, даже относительно кратковременный «контакт» дождевых осадков с почвами приводит к коренной перестройке их химического состава и, как следствие, к их максимальному загрязнению среди всех типов природных вод. Следовательно, экологическое состояние почв является главной причиной формирования химического состава ливневых стоков, концентрирующих загрязняющие вещества и выступающих в качестве одного из факторов санации загрязнения почвенного покрова на территории агломерации г. Горно-Алтайска [2].

В стоках ливневой канализации отмечены максимальные концентрации ряда изученных загрязнителей антропогенного происхождения (нитриты, фосфаты, нефтепродукты и др.), которые превышают ПДК и ОБУВ для вод рыбохозяйственных и местный фон. Однако более значительное превышение действующих эколого-гигиенических регламентов характерно для нормативно-очищенных сбросных вод очистных сооружений, в частности, по соединениям минерального азота и фосфатам – основным составляющим перерабатываемых жидких коммунальных отходов (табл. 2). По нашему мнению, это свидетельствует о низкой эффективности их очистки.

**Таблица 2**

*Максимальное содержание загрязняющих веществ в сточных водах (ед. ПДК, фона\*)*

Источники сбросов	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	*PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	НП	*ВВ
Ливневая канализация	0,2	2,4	0,2	0,2	0,1	7	4,5	30
Очистные сооружения	9,7	179,2	1,4	0,6	0,2	45	–	–

Таким образом, в результате проведенного исследования впервые установлена высокая степень химического загрязнения ливневых стоков на территории агломерации г. Горно-Алтайска. С учетом больших объемов их образования представляется необходимым строительство очистных сооружений на водовыпусках ливневки в

р. Майма. Это позволит заметно улучшить качество речной воды, которое в последние годы отвечает категории очень грязных вод 3"Б" (УКИЗВ в пределах 3,05-3,96).

#### Литература

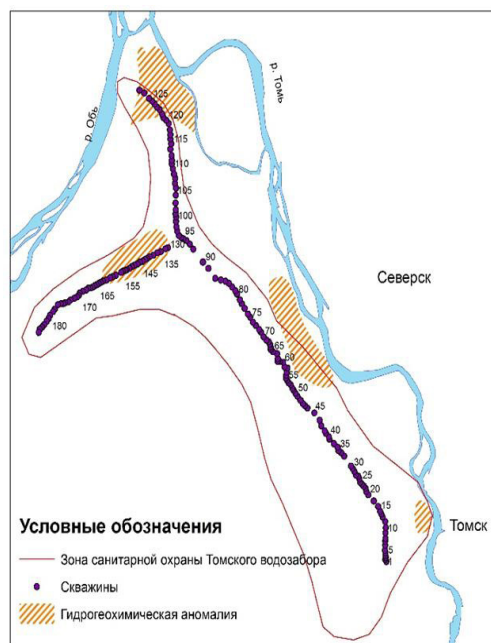
1. Робертус Ю.В., Кивацкая А.В., Ситникова В.А. Химический состав природных вод на территории агломерации Горно-Алтайска // Природные ресурсы Горного Алтая. – 2015. – № 1-2. – С. 93-97.
2. Ситникова В.А. Обзор антропогенного загрязнения природных сред на территории агломерации г. Горно-Алтайска // Природные ресурсы Горного Алтая. – 2014. – № 1-2. – С. 73-77.

### РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРИД-ИОНА В ВОДАХ ТОМСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД О. Н. Смышляева

*Научный руководитель доцент Е. Ю. Пасечник  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
г. Томск, Россия*

Томское месторождение подземных вод открыто в междуречье р. Оби и р. Томи сотрудниками кафедры гидрогеологии и инженерной геологии Расказовым Н.М. и Удодовым П.А. в 1963 г. В настоящее время воды палеогенового водоносного горизонта данного месторождения эксплуатируются с 1973 г. Томским водозабором в объеме 149,32 тыс. м<sup>3</sup>/сут (рис.1), а также двумя водозаборами г.Северск, расположенными на правом берегу р.Томи, производительность которых 60 тыс. м<sup>3</sup>/сут [3].

Эксплуатация Томского месторождения подземных питьевых вод в течение первого десятилетия обозначились небольшие изменения в качестве вод, что вполне естественно, учитывая происходящие гидродинамические изменения. Помимо изменений в макрокомпонентном составе вод эксплуатируемого горизонта, на некоторых участках были отмечены тенденции к изменению макрокомпонентного состава, и даже геохимического типа подземных вод (с гидрокарбонатно-кальциевого на хлоридно-гидрокарбонатный натриево-кальциевый за счет «подтягивания» из нижележащих горизонтов хлоридно-натриевых минерализованных вод) [1].



*Рис. 1. Схема расположения территории исследований с нанесением данных по зоне распространения хлоридно-натриевых гидрогеохимических аномалий М: 1:500000*

**Целью работы является** исследование распределения хлорид-иона в водах Томского месторождения подземных вод.

Эксплуатация подземных вод на территории Обь-Томского междуречья привела к значительной деформации фильтрационного потока в эксплуатируемом палеогеновом водоносном комплексе. Дренирующее воздействие водозабора также сказалось на режиме уровней подземных вод. В эксплуатируемом водоносном комплексе палеогеновых отложений присутствуют гидрогеохимические аномалии. Площадное их расположение согласуется с границами распространения вод меловых отложений с повышенной минерализацией, приуроченных к зоне замедленного водообмена, где, вероятно, происходит формирование вод за счет миграции их по глубинным разломам из фундамента. Появление наблюдаемых аномалий во времени отчетливо увязывается только с эксплуатацией Томского и Северского водозаборов, так как до начала их эксплуатации по всем разведочным скважинам, пробуренным здесь в 1966-1974 гг., отмечены только фоновые содержания компонентов, в том числе