

ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПРИУСТЬЕВЫХ УЧАСТКОВ ПРИТОКОВ ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА

4. Дукельский В.М. Физико-химические наблюдения на Телецком озере летом 1928 г. // Изв. ГГИ. – 1930. – №28.

5. Лепнева С.Г. Термика, прозрачность, цвет и химический состав воды Телецкого озера.- Исследование озер СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1937. – Вып. 9 – С. 3-105.

6. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова. – Л., Гидрометеиздат, 1977. – 541 с.

7. Ладожское озеро – прошлое, настоящее, будущее. – СПб.: Наука, 2002. – 327 с.

8. Оксик О.П., Жукин В.Н., Брагинский Л.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиологический журн. – 1993. – Т. 29, № 4. – С. 62-76.

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТУЧИХ ФЕНОЛОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ КУРОРТА БЕЛОКУРИХА

Л.А. Долматова, Г.И. Радченко, В.И. Самодуров, Н.М. Черепкова

Исследовано содержание летучих фенолов в поверхностных и подземных водах рекреационной зоны курорта Белокуриха. Показано, что содержание летучих фенолов в исследуемых водах определяется как их естественным продуцированием в горной и предгорной местности, так и поступлениями из антропогенных источников загрязнения

ВВЕДЕНИЕ

Летучие фенолы (в дальнейшем – просто фенолы) относятся к токсичным органическим веществам. ПДК летучих фенолов для всех видов водопользования составляет 1 мкг/дм³ [1, 2].

Известно [3], что повышенные количества фенолов содержатся в незагрязненных сточными водами природных водоемах, расположенных в горной и лесистой местности. Так, в Донбассе фенолы были обнаружены в верховьях рек Кальмиус (7,3 мкг/дм³) и Берестовая (14,5 мкг/дм³). В воде высокогорных рек Приэльбрусья и Тебердинского заповедника обнаружены летучие фенолы в пределах концентраций 2,0 – 64,0 мкг/дм³.

Многолетние данные, полученные Западно-Сибирским территориальным центром по мониторингу загрязнения окружающей среды [4] для притоков р. Томи в зоне Кузнецкого Алатау – рр. Верхняя и Средняя Терсь, Тайдон, показывают высокие концентрации фенолов в воде этих рек в местах малодоступных для проживания человека и для развития какого-либо промышленного производства, т. е. с низкой антропогенной нагрузкой. Приведенные выше факты свидетельствуют о высоком природном фоне содержания фенолов в поверхностных водах горной и предгорной местности. Имеются сообщения [5] о

содержании фенолов в неглубоко залегающих подземных водах бассейна Верхней Оби. Авторы объясняют происхождение фенолов и других органических веществ, найденных в подземных источниках, как антропогенное влияние.

В 2000 г. были проведены геолого-экологические исследования (масштаба 1:200 000) содержания химических веществ техногенного происхождения в воде водотоков рекреационной зоны федерального курорта Белокуриха, расположенного на юго-восточной окраине Алтайского края.

Цель данной работы – изучение уровня содержания летучих фенолов в поверхностных и подземных водах рекреационной зоны курорта Белокуриха. Район исследований находится в пределах Советского, Смоленского, Алтайского, Быстроистокского, Солонешенского и Петропавловского административных районов Алтайского края. К крупным населенным пунктам исследуемого района относятся г. Белокуриха (курорт федерального значения), расположенный в центре района исследований, и районные центры: сс. Советское, Смоленское и п. Алтайский.

Северная часть территории представляет собой холмисто-увалистую лугово-степную

зону (Предалтайская равнина), расчлененную долинами рек и оврагов; южная – низко-среднегорную таежную зону (Алтайские горы).

Гидрографическая сеть исследуемой территории образована системой левых притоков р. Обь и представлена реками: Песчаная с притоками - Быстрая, Сычевка, Бол. Тихая, Черновая, Баранча, Белокуриха и Куяча; Каменка с притоками - Сетовка и Сараса; Поперечная, Ануй с притоками – Поскакуха и Камышенка (рис. 1). Озера и болота на площади участка крайне редки. Имеется множество малых водохранилищ местного значения, используемых для нужд сельского хозяйства.

Основной вид природопользования - сельское хозяйство. Полученная продукция перерабатывается на местных маслосыроваренных заводах, консервных цехах, токах, расположенных преимущественно в районных центрах.

На изучаемой территории наряду с природным фоном, возможно загрязнение фенолами антропогенного происхождения от населенных пунктов и территорий, используемых в пастбищном животноводстве. Вместе с плоскостным смывом сточные воды, содержащие фенолы в концентрациях больше ПДК, от названных источников загрязнения попадают в реки.

Можно предположить, что нарушение нормативов качества чаще всего будет наблюдаться в тех случаях, когда антропогенное влияние накладывается на повышенный природный уровень содержания фенолов в речных и, возможно, подземных водах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Расстояние между точками отбора проб по крупным рекам и их основным притокам в основном составляло 8-14 км, иногда - 17 км и 23-26 км. На мелких водотоках пробы воды отбирали от истока к устью на расстоянии от 1-2 до 4-5 км, в отдельных случаях - до 6-7 км.

Время отбора проб: середина сентября - середина октября 2000 г.

Подземные воды из скважин отбирали 09 июля - 12 октября. Анализировали грунтовые воды, залегающие преимущественно на глубинах от 1 - 5 до 8,0 м; воды аллювиальных отложений долин рек Ануй, Песчаная, Каменка, залегающие на глубинах от 5 до 20 - 25 м, и напорные водоносные горизонты с глубиной залегания более 50 м.

Время отбора проб приурочивали к сухим периодам, без дождей. Поверхностный сток в октябре практически прекратился. Осадки на поверхности земли в горах находились в виде снега.

Отбор проб воды производили в стеклянную посуду, трижды промытую на месте отбора водой источника. Из водотоков с мутной водой пробы предварительно отфильтровывали. В стеклянные бутылки отбирали 1 дм³ воды. Пробы консервировали добавлением 4 г едкого натра на 1 дм³ воды. Отобрано и проанализировано 105 проб воды.

Концентрацию летучих фенолов определяли спектрофотометрированием экстрактов полученных окрашенных соединений фенолов с 4-аминоантипирином в видимой области спектра при длине волны 480 нм. Предварительно летучие фенолы концентрировали отгонкой с водяным паром [1, 2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Поверхностные водотоки. Результаты исследований представлены на карте (рис. 1), где водоемы и водотоки обозначаются В и ВД, скважины – С.

Река Ануй. Концентрация фенолов при входе реки на изучаемую территорию составила 2,5 мкг/дм³ (В-70), при выходе – 4,0 мкг/дм³ (ВД-73).

Высокие значения концентрации фенолов (до 12,0-38,5 мкг/дм³) наблюдали 11.07 и 14.09.00 г. ниже сс. Верх-Ануйское, Хлеборобное, п. Смоленский (В-12, В-81). Концентрации фенолов на мелких притоках составили 2,2-4,7 мкг/дм³ (ручей Душной и р. Поскакуха). В устье наиболее крупного притока – р. Камышенке, впадающей в р. Ануй в 2 км выше с. Ануйское (ВД-69), 12.09.00 г. зафиксировано максимальное содержание фенолов (до 16,0 мкг/дм³), что составляет 16 ПДК. По видимому, фенолы поступают в воды реки вместе со стоками молочно-товарной фермы, находящейся выше по течению. Согласно предварительному опробованию водные ресурсы р. Ануй ниже точки В-81 из-за высокой концентрации фенолов (38,5 мкг/дм³) будут исключены из использования для централизованного водоснабжения инфильтрационными водозаборами.

Река Песчаная. Содержание фенолов при выходе реки из гор (В-56) составляет 5,9 мкг/дм³, на выходе реки за пределы исследуемой территории – 3,1 мкг/дм³ (В-74). Высокую концентрацию фенолов (до 11,5 мкг/дм³) наблюдали 12.10.00 г. ниже п. Солоновка, выше с. Сычевка (В-142). На этом уча-

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕТУЧИХ ФЕНОЛОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ КУРОРТА БЕЛОКУРИХА

стке в р. Песчаная впадают небольшие реки Землянуха и Солоновка с содержанием фенолов 7,0 и 7,6 мкг/дм³ (В-60 и В-93) и сравнительно полноводная р. Черновая с концентрацией фенолов 3,0 мкг/дм³ (В-94). Воды этих притоков содержат невысокие концентрации фенолов по сравнению с водами р. Песчаной, и, вероятно, могли бы оказывать разбавляющее действие на воды Песчаной, но этого не происходит. По-видимому, основное загрязнение фенолами реки Песчаной происходит с территории пп. Солоновка и Красный Городок. Вниз по течению концентрация фенолов ниже с. Новотырышкино (В-68) уменьшается до 2,3 мкг/дм³. Незначительные правобережные притоки – рр. Сычевка, Безымянная и Березовка с содержанием фенолов 11,6; 11,1; 10,7 мкг/дм³ (В-44, В-41, В-43) из-за своей маловодности на содержание фенолов в р. Песчаной заметного влияния не оказывают.

Высокая концентрация фенолов (9,1 мкг/дм³) зафиксирована 11.10.00 г. в с. Точильное (В-137). Явных источников загрязнения реки, кроме выпасов скота, между точками В-68 (2,3 мкг/дм³) и В-137 в долине не наблюдалось. Мелкие ручьи (В-101) несут фенолы в количестве 12,4 мкг/дм³. Вероятным источником загрязнения может быть р. Белокуриха, в устье которой содержание фенолов составляет 5,9 мкг/дм³ (В-67), а в ее притоках – 15,8-22,0 мкг/дм³ (В-65, В-62).

Ниже с. Точильное содержание фенолов уменьшается и на выходе из района работ составляет 3,1 мкг/дм³ (В-74).

Река Каменка. Содержание фенолов в реке выше с. Сетовка – 2,5 мкг/дм³ (В-134), в устьевой части правобережного притока – р. Сетовке – 7,8 мкг/дм³ (В-136) и на выходе за пределами территории (В-123) – 11,3 мкг/дм³. Поступление в реку фенолов осуществляется за счет привноса их р. Сетовкой и, вероятно, путем плоскостного смыва отходов асфальто-битумного производства в с. Советское.

Река Поперечная. Содержит высокие концентрации фенолов в верховьях и на боковых притоках от 6,2 до 19,0 мкг/дм³ (В-109 – В-115, В-120, В-121, В-127, В-130, В-140, В-215), в результате чего концентрация фенолов в реке ниже с. Россоши (В-117) составляет 11,4 мкг/дм³. Ниже п. Колбаны, несмотря на впадение р. Третья Падь с концентрацией фенолов до 19,1 мкг/дм³ (В-125), содержание их уменьшается до 6,9 мкг/дм³ (В-132). В 5 км севернее, ниже п. Никольское (В-131), концентрация фенолов становится 4,2 мкг/дм³ и

в низовье реки, выше с. Смоленское, уменьшается до 1,4 мкг/дм³.

Высокие концентрации фенолов в мелких водотоках наблюдаются в долинах, расположенных среди сельскохозяйственных полей. Днища и склоны долин и логов являются сенокосными и пастбищными угодьями с временными летними стоянками крупного рогатого скота и сельскохозяйственной техники, имеются стоянки для дезинфекции овец

Содержание фенолов не зависит от минерализации поверхностных вод. В трех случаях менее минерализованные воды предгорных рек имеют наибольшие концентрации фенолов (В-58, В-62, В-110). Реки Поперечная и Черновая при выходе из гор уже имеют содержание фенолов 11,8 и 11,2 мкг/дм³. Концентрация фенолов в реке Черновой с увеличением минерализации воды в устье уменьшается до 3,0 мкг/дм³. Таким образом, в водоемах, расположенных в горной, предгорной и заболоченной местности, появление летучих фенолов объясняется, по-видимому, естественным продуцированием их в результате биохимического распада растительных и животных остатков. При этом микробактериальное разложение органических соединений может происходить на поверхности и в верхних слоях почвы на площади водосбора рек. После выпадения осадков продукты распада и полураспада органических веществ попадают в ручьи и реки, где происходит дальнейший процесс их диссимиляции.

Подземные воды. На исследованной территории в этих водах также обнаружены высокие концентрации летучих фенолов.

Концентрации фенолов в близко залегающих грунтовых водах изменяются от 0,5 до 8,8 мкг/дм³. Подземные воды аллювиальных отложений долин рек Ануй, Песчаной и Камышенки, эксплуатируемые скважинами, содержат фенолы от 0,3 до 18,0 мкг/дм³. Самоизливающиеся скважины, вскрывающие напорные водоносные горизонты, имеют концентрацию фенолов до 1,0 мкг/дм³ (С-13). Во многих случаях загрязнение питьевых вод фенолами происходит из-за несоблюдения санитарных правил и норм содержания водозаборов. Так, в колодце №5 (п. Красный Городок) содержание фенолов составляет 0,5 мкг/дм³. Колодец поддерживается в хорошем санитарном состоянии. В колодце №141, расположенном на полевом стане, подверженном поверхностному загрязнению машинными маслами и дизельным топливом, концентрация фенолов достигает 8,1 мкг/дм³.

В скважинах С-122 и С-124, расположенных на полевых станах, территории которых также подвержены загрязнению нефтепро-

дуктами, содержание фенолов достигает 18,0-18,6 мкг/дм³.

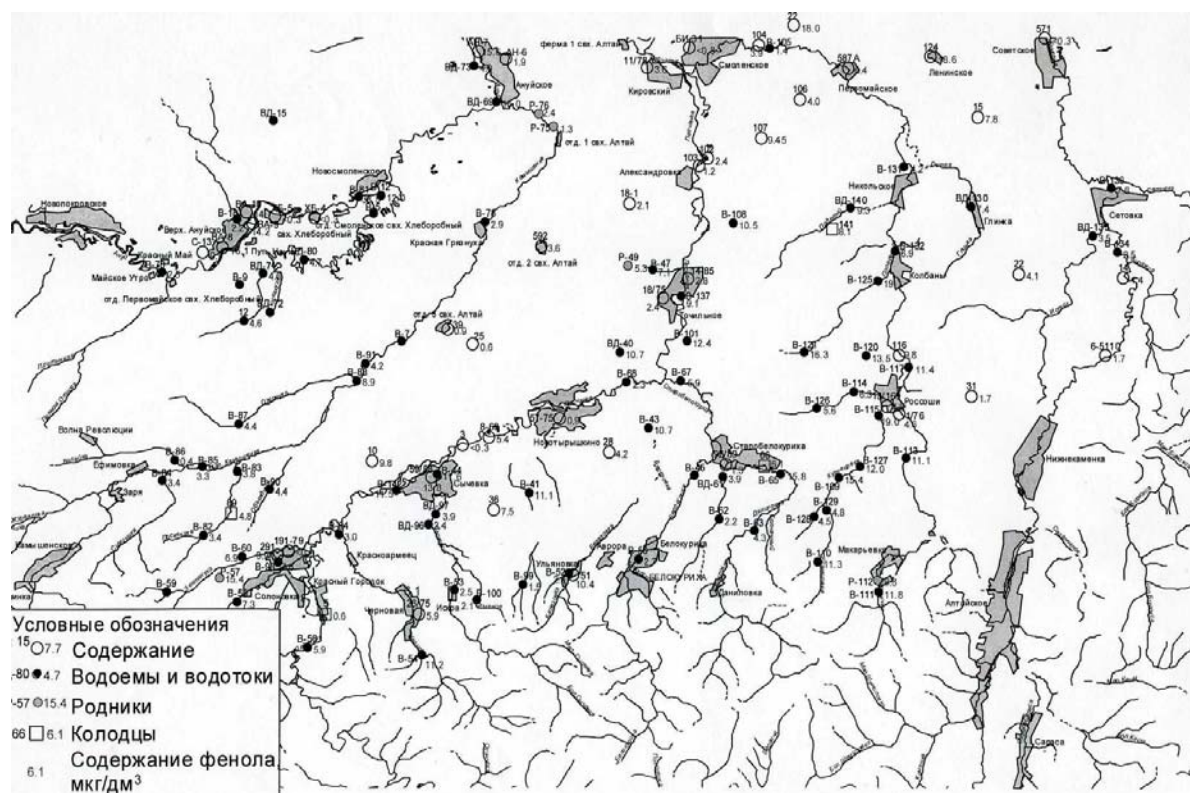


Рисунок 1 – Карта-схема рекреационной зоны курорта Белокуриха

В скважинах Белокурихинского (Сычевского) водозабора (С-3) концентрация фенолов не превышает 0,5 ПДК, т.к. водозабор поддерживается в хорошем состоянии.

ВЫВОДЫ

1. Поверхностные и подземные воды рекреационной зоны курорта Белокуриха содержат повышенные концентрации летучих фенолов в количестве до 38,5 мкг/дм³ (38,5 ПДК).

2. Содержание летучих фенолов в исследуемых водах можно объяснить как их естественным продуцированием в горной и предгорной местности, так и поступлениями из антропогенных источников загрязнения.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования качества воды водоемов / Под ред. А.П. Шицковой. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
2. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова. – Л., Гидрометеиздат, 1977. – 443 с.
3. Каплин В.Т., Матвеев А.А., Фесенко Н.Г. Летучие фенолы некоторых высокогорных рек Кавказа // Гидрохим. материалы. – 1965. – Т. 40. – С. 79-82.
4. Ежегодные данные о качестве вод суши 1975...-1999 гг. Государственный водный кадастр / Зап.-Сиб. тер. управление по гидрометеорологии и мониторингу окруж. среды. – Новосибирск, 2000.
5. Кусковский В.С., Туров Ю.П., Рассказов Н.М. Некоторые особенности качества питьевых подземных вод Верхней Оби // Сибир. экологич. журн. – 2003. – № 2. – С. 155-158.