

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ СБРОСОВ ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Н. Г. Британов, Н. В. Крылова, Л. А. Доброшенко, А. А. Ватанская

Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии, Волгоград

В ходе эколого-гигиенического мониторинга проведена оценка загрязненности объектов окружающей среды (атмосферного воздуха, почвы, грунтовых вод) в поселках Трудолюбие, Дубовый Овраг и Цаца Волгоградской области, озер Цаца и Садок, находящихся в зоне влияния пруда-испарителя ВОАО «Химпром».

Ключевые слова: окружающая среда, вредные вещества, пруд-испаритель, сточные воды, загрязнение.

ENVIRONMENTAL AND HYGIENIC ASSESSMENT OF CONSEQUENCES OF HAZARDOUS CHEMICAL RELEASE

N. G. Britanov, N. V. Krylova, L. A. Dobroshenko, A. A. Vatanskaya

In the course of environmental and hygienic monitoring an assessment of environment contamination (air, soil, groundwater) was carried out in villages Trudolyubiye, Dubovy Ovrage and Tsatsa of the Volgograd Region, in lakes Tsatsa and Sadok in the catchment area of VOJSC Chimprom evaporation pond.

Key words: environment, hazardous substances, evaporation pond, waste water, contamination.

Проблема образования, размещения и утилизации отходов актуальна практически для всех регионов России [3]. Основная масса (72 %) представлена промышленными отходами. При этом вторичной переработке в Волгограде и области подвергается лишь 12—14 % отходов [2]. Недостаточное соблюдение требований к организации и содержанию полигонов опасных отходов представляет серьезную угрозу для здоровья населения, поскольку в их состав могут входить различные токсичные компоненты в биологически опасных концентрациях. Широкие ассоциации химических соединений и элементов накапливаются в ландшафте и практически не изолированы от контактов с биосферой. Опасные химические соединения могут включаться в миграционные потоки в форме растворов, газов, взвесей, суспензий и загрязнять атмосферный воздух и почву населенных мест, а также поверхностные и подземные воды [3, 6, 7, 8].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Эколого-гигиеническая оценка загрязненности территории поселков Трудолюбие, Дубовый Овраг и Цаца Светлоярского района Волгоградской области, расположенных в зоне влияния пруда-испарителя ВОАО «Химпром».

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен количественный химический анализ проб атмосферного воздуха, воды трубчатых и шахтных колодцев, почвы сельских населенных пунктов Трудолюбие, Дубовый Овраг и Цаца, а также воды озер Цаца и Садок. Мониторинг атмосферного воздуха осуществлялся в жилой зоне указанных поселков по 11 показателям: винилхлорид, винилиденхлорид, взвешенные вещества, метиленхлорид, сероводород, трихлорэтилен, тетрахлорметан (четырёххлористый углерод), фенол, водород хло-

ристый, хлорметан, трихлорметан (хлороформ). Пробы атмосферного воздуха отбирались под «факелом» с пруда-испарителя. Отбор проб воды из трубчатых и шахтных колодцев, а также из озер Цаца и Садок проводился в летний и осенний периоды. Анализ воды осуществлялся по 49 показателям. Загрязненность почв в жилой зоне поселков оценивалась 1 раз в квартал по 9 показателям: сульфаты, хлориды, железо, нефтепродукты, ртуть, кадмий, толуол, ксилол, бензол.

Организация, отбор проб и оценка загрязненности объектов окружающей среды приоритетными токсикантами проводились в соответствии с действующими нормативными документами. Для аналитического контроля использовались аттестованные методики, предназначенные для производственного экологического контроля и адаптированные для конкретных объектов, с учетом исключения возможных мешающих влияний совместно присутствующих веществ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

ВОАО «Химпром» производит широкий ассортимент химической продукции технического назначения и товаров народного потребления. В соответствии с технологическими регламентами в сбросах предприятия содержатся различные органические и неорганические химические соединения, обладающие как общетоксическим, так и специфическим действием, в том числе вещества 1—2 классов опасности, а также канцерогены [4, 5]. В течение многих лет сточные воды поступают на пруд-испаритель, расположенный в Светлоярском районе к юго-востоку от Волгограда. Общая площадь приемника жидких отходов составляет 39 км², его вместимость — 83,25 млн м³ и объем — 140 млн м³. Сточные воды предприятия подвергаются колебаниям

как по химическому составу, так и по соотношению основных компонентов. Некоторые соединения в процессе фильтрации способны загрязнять почво-грунты и подземные воды. Кроме того, летом на фоне повышенного испарения и уменьшения площади зеркала пруда сконцентрированные в донных отложениях токсиканты могут переходить в паровую фазу или, адсорбировавшись на твердых частицах, переноситься ветром, загрязняя атмосферный воздух, почву и воду поверхностных водоемов.

В непосредственной близости к изучаемым прудам находятся три поселка: Трудолюбие, расположенный в 4 км к востоку, Цаца — в 7 км к западу и Дубовый Овраг — в 11 км к северо-западу, а также два поверхностных водоема — озера Цаца и Садок, которые входят в систему Сарпинских озер и являются местами отдыха, купания местного населения, рыбной ловли и водопоя домашних животных. Кроме того, вода из озера Цаца используется жителями для хозяйственно-бытовых целей (стирка, мытье посуды) и полива огородов.

В течение нескольких лет специалистами ФГУП «НИИ ГТП» ФМБА России проводится регулярный эколого-гигиенический мониторинг состояния атмосферного воздуха, грунтовых вод и почвы на территории жилой зоны сельских населенных пунктов, расположенных в зоне влияния пруда-испарителя ВОАО «Химпром».

При изучении влияния пруда-испарителя ВОАО «Химпром» на загрязнение атмосферного воздуха на территории населенных пунктов Трудолюбие, Дубовый Овраг и Цаца установлено, что содержание контролируемых ингредиентов на протяжении исследуемого периода, в основном, находилось на уровне гигиенических нормативов, за исключением единичных случаев повышенного содержания аммиака в воздухе поселков Дубовый Овраг и Цаца в 2011 г., превышающих предельно допустимую концентрацию (ПДК) в 1,5 и 1,7 раза соответственно. Однако расчет суммы отношений концентраций винилхлорида, метилхлорида, трихлорэтилена и тетрахлорметана (четырёххлористого углерода), являющихся веществами однонаправленного действия на организм человека с эффектом суммации, к их ПДК выявил, что атмосферный воздух во всех населенных пунктах, попадающих в зону влияния пруда-испарителя, по результатам исследований 2011—2012 гг., не соответствовал требованиям гигиенических нормативов. Значения сумм, превышающих единицу, находились в диапазонах от 1,03 до 1,69 для атмосферного воздуха в поселке Трудолюбие, от 1,17 до 2,10 — в поселке Дубовый Овраг, от 1,18 до 1,87 — в поселке Цаца. При этом основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха в поселках Трудолюбие и Дубовый Овраг вносил винилхлорид, обладающий канцерогенным действием.

Исследование содержания фракционного и химического состава взвешенных веществ в воздушной среде данных населенных пунктов показало, что со-

держание взвешенных частиц респираторных фракций $PM_{10,0}$ и $PM_{2,5}$ не превышало предельно допустимых максимально разовых концентраций для атмосферного воздуха населенных мест. Установлено, что частицы «мелкой фракции» $PM_{2,5}$ составляли от 70 до 100 % от количества фракции $PM_{10,0}$. Количественный химический анализ подтвердил возможность активного участия пруда-испарителя в образовании взвешенных частиц респираторной фракции как за счет испарения с зеркала прудов, так и за счет механических процессов под действием ветра на «сухих картах» приемника жидких отходов.

Водоснабжение населенных пунктов Цаца, Трудолюбие и Дубовый Овраг, осуществляемое с помощью шахтных и трубчатых колодцев, используется для полива, водопоя домашних животных и хозяйственно-бытовых целей, некоторые жители ее постоянно используют и для питьевых целей. Выявлено несоответствие воды шахтных колодцев поселка Цаца гигиеническим нормативам для воды нецентрализованных источников водоснабжения по ряду показателей. Так, концентрации сульфатов превышали нормативный уровень в 1,1—2,9 раза, хлоридов — 1,2—3,9 раза, нитратов — 3,2—15,9 раза, железа — 1,2—2,6 раза, никеля — 1,3—1,8 раза. В 2011 г. в грунтовых водах присутствовал фенол на уровне 1,8—8,0 ПДК. Кроме того, перманганатная окисляемость и солесодержание (сухой остаток) были выше допустимых величин в 2,0—4,0 раза и 1,1—1,9 раза соответственно. В целом, полученные результаты свидетельствуют об антропогенной загрязненности воды шахтных колодцев в поселке Цаца.

В 2011—2012 гг. в поселках Трудолюбие и Дубовый Овраг отмечены единичные случаи содержания железа в воде трубчатых колодцев выше ПДК в 1,1—1,5 и 1,4 раза соответственно, что, возможно, связано с переходом его в воду из обсадных труб. Кроме того, в 2011 г. в скважине населенного пункта Дубовый Овраг регистрировался единичный случай превышения допустимого уровня по содержанию фосфатов в 1,3 раза. Однако следует отметить, что значимые количества фосфатов стабильно регистрируются во всех скважинах поселка Дубовый Овраг, что является признаком антропогенного загрязнения.

В озере Цаца значения комплексных показателей загрязненности воды ХПК и БПК₅ были в 1,8—7,4 и 3,1—3,2 раза выше допустимых соответственно. Общее солесодержание превышало нормативный уровень в 1,1—1,5 раза, концентрации хлоридов — 1,3—2,0 раз, железа — 1,4—2,4 раза. В 2011 г. в воде озера однократно зарегистрировано содержание ртути, марганца и фенола на уровне 10,0, 18,0 и 6,5 ПДК соответственно. В 2012 г. в воде из озера Садок были зарегистрированы значения химического потребления кислорода (ХПК), превышающие нормативный уровень в 1,2—1,3 раза. По другим показателям вода озер Цаца и Садок соответствовала гигиеническим требованиям.

По данным литературы, до начала 80-х гг. прошлого века Сарпинские озера были пресноводными, а с вводом в эксплуатацию прудов-испарителей вошли с ними в единую систему и воды озер стали горько-солеными [1]. Высокое содержание железа в поверхностных водах также указывает на загрязнение их промышленными сточными водами [6].

За период 2011—2012 гг. содержание контролируемых ингредиентов (железо, нефтепродукты, ртуть, кадмий, толуол, ксилолы, бензол) в почве изучаемых населенных пунктов не превышало допустимые уровни. В почве всех поселков повышено содержание сульфатов (от 645,1 мг/кг до 2549,6 мг/кг), а в поселках Трудолюбие и Цаца также хлоридов (от 1542,0 мг/кг до 3444,0 мг/кг), что может свидетельствовать о загрязнении, связанном с эксплуатацией пруда-испарителя ВОАО «Химпром», так как эти химические соединения являются основными ингредиентами сбросов указанного предприятия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эколого-гигиенический мониторинг состояния объектов окружающей среды поселков Трудолюбие, Дубовый Овраг и Цаца, воды озер Цаца и Садок, расположенных в зоне влияния пруда-испарителя ВОАО «Химпром», выявил несоответствие атмосферного воздуха, воды шахтных и трубчатых колодцев, почвы селитебной территории поселков, а также воды озера Цаца требованиям гигиенических нормативов по ряду показателей, что свидетельствует об их загрязнении компонентами промышленных сточных вод. Однако приемник жидких отходов ВОАО «Химпром» находится рядом с таковым ОАО «Каустик», в связи с чем трудно разграничить степень влияния каждого из этих источников загрязнения, обуславливающее

необходимость проведения углубленных комплексных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. География и экология Волгоградской области: учеб. пособие / Под общ. ред. В. А. Брылева. — Волгоград: Перемена, 2005. — 260 с.
2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Волгоградской области в 2012 году». — Волгоград: Управление Роспотребнадзора по Волгоградской области, 2013. — 314 с.
3. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2011 году». — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2012. — 271 с.
4. Красовский Г. Н., Егорова Н. А., Быков И. И. // Гигиена и санитария. — 2006. — № 2. — С. 5—8.
5. Курляндский Б. А. Общая токсикология / Под ред. В. А. Филова. — М.: Медицина, 2002. — 608 с.
6. Никаноров А. М. Гидрохимия: учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Гидрометеиздат, 2001. — 444 с.
7. Прохоров Н. И., Дроздова Т. В. // Гигиена и санитария. — 2004. — № 3. — С. 10—12.
8. Степанов Е. Г., Салимова Ф. А., Шафиков М. А. и др. // Фундаментальные исследования. — 2004. — № 6. — С. 88—92.

Контактная информация

Британов Николай Григорьевич — к. м. н., старший научный сотрудник, заведующий лабораторией гигиены труда Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии и профпатологии» Федерального медико-биологического агентства, e-mail: britanov@rihtop.ru