

## **Оценка риска от ртутного загрязнения накопителя сточных вод в городе Павлодаре, Северный Казахстан**

*Михаил Илющенко<sup>1</sup>, Пол Рэндалл<sup>2</sup>, Тревор Тантон<sup>3</sup>, Людмила Яковлева<sup>1</sup>,  
Александр Убаськин<sup>4</sup>, Рустам Камберов<sup>1</sup>*

1. Алматинский институт энергетике и связи, Казахстан
2. EPA Национальная исследовательская лаборатория управления рисками, Цинциннати, Огайо, США
3. Саутгемптонский университет, Великобритания
4. Павлодарский государственный университет, Казахстан

Накопитель сточных вод в Северной промышленной зоне города Павлодара был сооружен на месте природного соленого озера Балкылдак в 5 км восточнее поймы реки Иртыш и имеет объем 74 млн. м<sup>3</sup>, площадь водного зеркала 18 км<sup>2</sup> и испарительную способность 11,4 млн. м<sup>3</sup> в год при критической уровневой отметке 110,8 м. Максимальная глубина накопителя – 10 м. Его эксплуатация началась с 1971 г. без сооружения природоохранных объектов. В настоящее время накопитель с двух сторон (запад и восток) ограничен двумя защитными закрепленными земляными дамбами протяженностью 8425 м и с трех сторон (запад, север и восток) окружен глиняной противофильтрационной диафрагмой по типу «стена в грунте», достигающей водоупора и имеющей протяженностью 10 557 м, ширину 0,6 м и глубину 2,5 - 6,0 м. По балансовым расчетам в него поступило более 10 т ртути вместе со сточными водами Павлодарского ПО «Химпром», имевшего в 1975- 1993 гг. хлор-щелочное производство с ртутным электролизом.

После фактической остановки завода в 1995 г. в накопитель поступает только около 1 млн. м<sup>3</sup> сточных вод в год, однако его уровень не опускается ниже отметки 110,0 м. Питание водоема осуществляется за счет подземных вод из расположенных 2 км южнее золоотвалов двух тепловых электростанций. Прибрежная акватория накопителя покрыта зарослями тростника, площадью 2,6 км<sup>2</sup>. В накопителе водятся несколько видов нехищных рыб (главным образом, карась серебряный), которые, несмотря на предупреждения об опасности и запреты, являются объектом интенсивного любительского лова для населения, проживающего в пригороде Павлодара.

Исследования, проведенные в 2000-2008 гг., позволили составить карту загрязнения ртутью донных отложений накопителя (максимальные концентрации - 1 г/кг), рассчитать запасы в них ртути (135, 3 т), определить уровень загрязнения ртутью водных организмов (содержание ртути в рыбе до 2,5 мг/кг), установить связь

распределения техногенных илов на дне неглубокого водоема с волновой деятельностью на его поверхности и зависимость содержания ртути в поверхностных водах от содержания в них твердых взвешенных частиц (максимальные концентрации ртути общей в воде - 350 нг/л, ртути растворенной - 10 нг/л). Также составлена карта загрязнения ртутью почв на территории, расположенной между накопителем и заводом. В рамках демеркуризации бывшего хлор-щелочного производства проведена изоляция шламонакопителя ртутных отходов, расположенного на берегу накопителя сточных вод.

В случае извлечения, изоляции или хотя бы консолидации загрязненных ртутью донных отложений накопителя он может быть использован как источник чистой пресной технической воды (например, для близлежащих тепловой электростанции или металлургического производства). Обсуждается вопрос возможности уничтожения с помощью ихтиологических ядов обитающей в техническом водоеме загрязненной ртутью рыбы для минимизации риска здоровью проживающего вблизи накопителя сточных вод населения.