**Итоговый отчет**

**по результатам государственного экологического мониторинга ртути в районе северной промышленной зоны г. Павлодара**

**за 2018 год**

Государственный экологический мониторинг ртути окружающей среды в районе Северной промышленной зоны города Павлодара на территории, имеющей ореол ртутного загрязнения включает в себя следующее:

- мониторинг содержания ртути в атмосферном воздухе;

- мониторинг содержания ртути в почве;

- мониторинг содержания ртути водных ресурсов.

Государственный экологический мониторинг ртути окружающей среды выполнялся согласно Договора № 62 от 10.05.2018 г., заключенного между ГУ “Управление недропользования, окружающей среды и водных ресурсов Павлодарской области» и АО «Каустик» с соблюдением Экологического кодекса Республики Казахстан №212-III ЗРК от 09.01.2007 года. С целью осуществления экологического мониторинга ртути окружающей среды на территории подверженной ртутному загрязнению создана сеть режимных наблюдательных скважин и точек наблюдений за изменением содержания ртути в подземных и поверхностных водах, атмосферном воздухе, почве.

***Основной целью*** проведения экологического мониторинга ртути является установление уровня содержания ртути в объектах окружающей среды (атмосферный воздух, почва, подземные воды, поверхностные водные объекты).

*Экологический мониторинг по содержанию ртути в атмосферном воздухе –* система наблюдений за состоянием загрязнения атмосферного воздуха.

*Экологический мониторинг по содержанию ртути водных ресурсов –* представляет собой систему регулярных наблюдений за химическими показателями в водных объектах. Сбор, обработку и передачу полученной информации, в целях своевременного выявления негативных процессов, оценки и прогнозирования их развития, выработку рекомендаций по предотвращению вредных последствий и определению степени эффективности осуществляемых природоохранных мероприятий.

*Экологический мониторинг по содержанию ртути в почве –* система наблюдений за состоянием загрязнения почв ртутью.

Исследования проводились аккредитованным Испытательным центром АО «Каустик», аттестат аккредитации зарегистрирован в Государственном реестре Государственной системы технического регулирования Республики Казахстан за

№ KZ.Т.14.1055 от 25.03.2016 г., действителен до 25.03.2021 г.

Для своевременного выполнения запланированных лабораторных исследований были задействованы необходимое оборудование, техника, специалисты, лабораторное оборудование АО «Каустик».

Все работы проводились с соблюдением техники безопасности при работе с высокотоксичными веществами.

Отбор проб, инструментальные замеры, лабораторные исследования проводились на основании следующей нормативной документации:

- - Санитарные правила № 209 «Санитарно-эпидемиологические требования к водоисточникам, местам водозабора для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов»;

- «Гигиенические нормативы к атмосферному воздуху в городских и сельских населенных пунктах» № 168 от 28.02.2015 г.

- РД 52.04.186-89 «Руководящий документ «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»

- СТ РК ГОСТ Р 51592-2003 «Вода. Общие требования к отбору проб»

- СТ РК 2324-2013 «Вода. Определение содержания ртути методом «холодного пара»»

- ГОСТ 17.4.3.01-83 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб»

- ГОСТ 17.4.3.06-86 «Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ»

- ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

- СТ РК 2344-2013 Почвы. Грунты. Определение содержания ртути атомно-абсорбционным методом с пиролитическим разложением проб.

- М 03-06-2004/ КZ.07.00.00494-2015 Методика выполнения измерений массовой концентрации паров ртути в атмосферном воздухе, воздухе жилых и производственных помещений атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения.

**Средства измерений**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***№***  ***п/п*** | ***Наименование средств измерений*** | ***Заводской номер*** | ***Дата поверки*** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Анализатор ртути РА-915 с приставками | 333 | 23.10.18 г. |
| 2 | Метеометр МЭС-200А | 3710 | 05.06.18 г. |
| 3 | Фотоколориметр КФК-3-01 | 0800839 | 04.09.18 г. |
| 4 | Иономер И-150МИ | 6215 | 03.03.18 г. |
| 5 | Весы электронные аналитические АХ-200 | D439500526 | 30.03.18 г. |
| 6 | Электрошкаф сушильный СНОЛ 3,5.3,5.3,5/3,5-И2М | 5568 | 04.09.18 г. |
| 7 | Электропечь лабораторная SNOL-8.2/1100 | 13898 | 23.10.18 г. |

Дублирование проб (10%) проводилось аккредитованной лабораторией ТОО Казахстанский проектно исследовательский институт «КАЗАХСТАНПРОЕКТ» согласно договора № 034 от 01.03.2018 г.

Испытательным центром АО «Каустик» за отчетный период май – ноябрь 2018 г. проведены лабораторно-инструментальные исследования атмосферного воздуха – 75 проб, почвы – 24 пробы, подземных вод – 182 проб, подземных вод на сокращенный химический анализ – 7 проб, поверхностных вод -16 проб.

В сентябре месяце произведено восстановление пятнадцати наблюдательных скважин - Р-1, Р-2, Р-4, С5-03, 566-00, 168-04, 567-00, 170-04, 165, 169-04, С2-03,166, 167, б/н, С1/1 силами АО «Каустик».

Восстановлены цементные замки около устья скважины для изоляции скважин от попадания в них поверхностных вод по затрубному пространству. Изготовлены и установлены оголовки скважин с винтовыми замками (колпаки). Произведена покраска патрубка (наземной части) скважин. Произведена идентификация наблюдательных скважин.

**Характеристика объекта мониторинга**

Основными антропогенными источниками накопления ртути, загрязняющими природную среду, являются производственные объекты по ее переработке, а также те, на которых в технологическом процессе используется ртуть и её соединение.

Одним из таких производственных объектов ранее являлся ПО «Химпром», располагавшийся в Северной промышленной зоне г. Павлодара. В 1975-1993гг на нем функционировало производство хлора и каустической соды методом ртутного электролиза. Фактический удельный расход ртути составлял 1,589 кг/т при плановом 0,76 кг/т. 83,7% составили неучтенные потери. Общие потери ртути за все годы работы бывшего ПО «Химпром» были оценены в количестве 1350т. Основная масса потерянной ртути депонирована в бетонном основании, а также в грунтах под корпусом № 31 и в непосредственной близости вокруг него. Все промывные и поглотительные растворы, а также воду, содержавшие ртуть сбрасывали по канализации в накопитель-испаритель Былкылдак на период пуска производства, а затем в специальные пруды-накопители ртутьсодержащих вод.

В соответствии с Постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан от 04.01.1994 г. №7 «О мерах по улучшению экологической и санитарно-гигиенической обстановки в Павлодарском промышленном регионе (Производственное объединение «Химпром».) производство хлора и каустической соды ртутным методом было закрыто и п.2 вышеуказанного постановления поручалось Министерству промышленности, Министерству экологии и биоресурсов Республики Казахстан совместно с главой Павлодарской областной администрации и производственным объединением «Химпром» принять в 1994-1998 годах меры по выполнению всего комплекса демеркуризационных работ и строительству пунктов для захоронения ртутьсодержащих отходов в соответствии с природоохранным законодательством Республики Казахстан. На основании чего СП «Еврохим» в 1995-1996 гг был разработан проект демеркуризации.

При проведении работ по демеркуризации были локализованы методом строительства «стена в грунте» основные источники поступления ртути в природную среду – корпус № 31, могильник оборудования и строительных конструкций, насосная № 6, закрытые глиной спецпруды с ртутьсодержащими шламами, сточными водами и другими материалами. Вокруг пруда накопителя-испарителя Былкылдак по западной, северной и восточной сторонам построена противофильтрационная «стена в грунте» на глубину до 10,0-20,0 м. Так как очаги загрязнения ртутью только локализованы, а не ликвидированы, то существует опасность их негативного воздействия на почвы, подземные воды, воздушную среду и снежный покров.

С целью осуществления контроля за экологическим состоянием природной среды на территории подверженной ртутному загрязнению создана сеть режимных скважин и точек наблюдений за изменением содержаний ртути в подземных и поверхностных водах, в воздушной среде и почвах.

**Результаты исследования атмосферного воздуха на содержания ртути в районе Северной промышленной зоны г. Павлодара за 2018 г.**

Замеры содержания ртути в атмосферном воздухе проводились в теплый период года в июне, июле, августе и сентябре, октябре. Замеры проводились в точках, согласно утвержденному графику проведения ртутного мониторинга окружающей среды в районе Северной промышленной зоны города Павлодара на 2018 г. Отбор проб и замеры содержания паров ртути атмосферного воздуха проводились атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения с использованием анализатора ртути РА-915 в соответствии с М 03-06-2004. В режиме «непрерывный» отбор проб воздуха производился одновременно с проведением измерений путем прокачки воздуха через многоходовую кювету анализатора встроенным в анализатор побудителем расхода воздуха. При отборе проб регистрировались температура, направление и скорость ветра, атмосферное давление. В каждой точке проводилось не менее трех замеров.

Данные по содержанию ртути в точках замера атмосферного воздуха в 2018 г. представлены в таблице 1.

**Результаты исследования атмосферного воздуха на содержания ртути**

**в районе Северной промышленной зоны г. Павлодара за 2018 г.**

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Место отбора проб** | **№ точки** | **Ед. измерения** | **ПДК ртути** | **Результаты исследований** | | | | | **Среднее**  **за период**  **июнь-октябрь** | **Превышение ПДК** |
| **Май-июнь** | **Июль** | **Август** | **Сентябрь** | **Октябрь** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 1 | **Очаг №1**  Территория полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ по периметру (бетонное покрытие) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – север | 1 | мг/м3 | 0,00030 | 0,00009 | 0,00002 | 0,00011 | 0,0001 | 0,0001 | 0,00008 | **–** |
|  | – юг | 2 | мг/м3 | 0,00030 | менее 0,00001 | 0,00002 | 0,00002 | менее 0,00001 | менее 0,00001 | 0,00001 | **–** |
|  | – запад | 3 | мг/м3 | 0,00030 | менее 0,00001 | 0,00005 | 0,00010 | менее 0,00001 | 0,00001 | 0,00003 | **–** |
|  | – восток  - центр | 4 | мг/м3 | 0,00030 | менее 0,00001 | 0,00003 | 0,00002 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00003 | **–** |
| 5 | мг/м3 | 0,00030 | менее 0,00001 | 0,00009 | 0,00008 | 0,00005 | 0,00004 | 0,00005 | **–** |
| 2 | **Очаг №2**  2.1 Территория покрытия бывшего корпуса № 31: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – центр | 6 | мг/м3 | 0,00030 | 0,0003 | **0,0004** | **0,0005** | **0,00040** | 0,0003 | **0,00038** | **в 1,3 раза** |
| – восток | 7 | мг/м3 | 0,00030 | 0,00003 | **0,0006** | 0,0002 | 0,0001 | 0,0002 | 0,00023 | **–** |
| 2.2 Территория установки термического извлечения ртути из бетона: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – север | 12 | мг/м3 | 0,00030 | **0,03144** | **0,0300** | **0,026** | **0,02420** | **0,01620** | **0,02557** | **в 85,2 раза** |
|  | – запад | 13 | мг/м3 | 0,00030 | **0,00118** | **0,0014** | **0,0015** | **0,00120** | **0,00080** | **0,00122** | **в 4,1 раза** |
|  | – восток | 14 | мг/м3 | 0,00030 | **0,0028** | **0,0025** | **0,0030** | **0,00210** | **0,00146** | **0,00237** | **в 7,9 раза** |
| 3 | **Очаг №3**  Территория бывшей насосной №6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| – запад | 15 | мг/м3 | 0,00030 | 0,0003 | 0,00003 | 0,00008 | 0,00025 | 0,00012 | 0,00016 | **–** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
| 4 | **Очаг №4**  Территория вокруг водоема-накопителя Былкылдак: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – север | 8 | мг/м3 | 0,00030 | 0,00002 | 0,00010 | 0,00008 | 0,00008 | 0,00004 | 0,00006 | **–** |
|  | – юг | 9 | мг/м3 | 0,00030 | 0,00018 | 0,00013 | 0,00012 | 0,00012 | 0,00010 | 0,00013 | **–** |
|  | – запад | 10 | мг/м3 | 0,00030 | 0,00014 | 0,00012 | 0,00009 | 0,00010 | 0,00005 | 0,00010 | **–** |
| 5 | **Очаг №6**  Территория ртутьсодержащих прудов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | – север | 11 | мг/м3 | 0,00030 | менее 0,00001 | 0,00016 | 0,00010 | 0,0002 | 0,00010 | 0,00011 | **–** |



Содержание ртути в атмосферном воздухе за период 2007 – 2018 гг.

**Выводы**

***Из вышеприведенных данных видно, что загрязнение атмосферного воздуха ртутью сохраняется в очаге ртутного загрязнения №2 -Территория установки термического извлечения ртути из бетона.***

**Результаты исследования почвы на содержание ртути в районе**

**Северной промышленной зоны г. Павлодара в 2018г.**

Отбор проб почвы проводился в июне и в сентябре 2018 г. в точках, согласно утвержденного графика проведения ртутного мониторинга окружающей среды в районе Северной промышленной зоны города Павлодара на территории проведенных демеркуризационных работ только в центре очагов ртутного загрязнения.

Почву отбирали с участка размером 100 х 100 см, освобожденном от растительности, мусора, нехарактерных включений. Отбор проб почвы для определения концентрации ртути проводится в почвенном слое 0-10 см. Совком из нержавеющей стали взрыхляли указанный участок на глубину 10 см, перемешивали непосредственно в месте отбора и отбирали в новый застегивающийся целлофановый пакет. Отобранная масса почвы должна быть не менее 1кг. Пакет с пробой помещали в другой целлофановый пакет большего объема, между ними вкладывали этикетку, завязывали и пробу доставляли в лабораторию. Концентрация ртути определялась атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения с использованием анализатора ртути РА-915 в соответствии с СТ РК 2344-2013. Концентрация ртути в точках за 2018 г. представлена в таблице 5. Динамика содержания ртути в почве за 2007 – 2018 гг. представлена в таблице 2.

**Результаты исследования почвы на содержание ртути в районе Северной**

**промышленной зоны г. Павлодара в 2018 г.**

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Место отбора проб** | **№ точки** | **Ед.**  **изм-ния** | **ПДК ртути** | **Результаты**  **измерений** | | **Среднее** | **Превышение ПДК** |
| **Июнь** | **Сентябрь** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1 | **Очаг №1:** 50 м. восточнее полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ | 1 | мг/кг | 2,1 | **4,8** | **3,6** | **4,2** | **в 2 раза** |
| 2 | **Очаг №1:** 50 м. на северо-восток от полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ | 2 | мг/кг | 2,1 | 0,76 | **4,9** | **2,83** | **в 1,4 раза** |
| 3 | **Очаг №1:** 100 м. восточнее полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ | 3 | мг/кг | 2,1 | **21,5** | **6,3** | **13,9** | **в 6,6 раза** |
| 4 | **Очаг №1:** 50 м. западнее полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ | 5 | мг/кг | 2,1 | **11,3** | 1,03 | 6,17 | **в 2,9 раза** |
| 5 | **Очаг №1:** 100 м. западнее полигона захоронения ртутьсодержащих отходов от демеркуризационных работ | 6 | мг/кг | 2,1 | 1,46 | **9,3** | **5,38** | **в 2,6 раза** |
| 6 | **Очаг №1:** 100 м западнее корпуса № 106 | 12 | мг/кг | 2,1 | **18,3** | **5,3** | **11,8** | **в 5,6 раза** |
| 7 | **Очаг №2:** Территория между бывшим корпусом № 31 и корпусом № 37 | 4 | мг/кг | 2,1 | 2,0 | 0,54 | 1,27 | **−** |
| 8 | **Очаг №2:** Территория у корпуса №37 с южной стороны | 8 | мг/кг | 2,1 | 0,37 | **4,6** | **2,5** | **в 1,2 раза** |
| 9 | **Очаг №3:** Территория между автодорогой и бывшей насосной №6 | 7 | мг/кг | 2,1 | **6,52** | **7,6** | **7,06** | **в 3,4 раза** |
| 10 | **Очаг №4:** Территория вокруг водоема-накопителя Былкылдак северная сторона – 30 м от среза воды | 9 | мг/кг | 2,1 | **4,1** | 0,43 | **2,3** | **в 1,1 раза** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 11 | **Очаг №4:** Территория вокруг водоема-накопителя Былкылдак южная сторона – 30 м от среза воды | 10 | мг/кг | 2,1 | **2,9** | **3,6** | **3,25** | **в 1,6 раза** |
| 12 | **Очаг №4:** Территория вокруг водоема-накопителя Былкылдак западная сторона – 100 м от среза воды | 11 | мг/кг | 2,1 | 0,51 | 1,1 | 0,81 | **−** |



Динамика концентрации ртути в почве за 2007 – 2018 гг. в т.4 – территория между бывшим корпусом 31 и корпусом 37, т.7 – территория между автодорогой и бывшей насосной №6.

**Выводы**

**Из вышеприведенных данных видно, что загрязнение почвы ртутью в очагах ртутного загрязнения сохраняется. Поступление ртути в почву происходит из нижележащего слоя, содержащего ртуть в жаркое время года вследствие эффекта «теплового насоса», в то же время атмосферные осадки в виде дождя, снега вымывают из поверхностного слоя почвы ртутьсодержащие соединения в подземные воды и нижележащие слои почвы.**

**Содержание ртути в поверхностных водах**

Отбор проб поверхностных вод проводился в 2018 г. в соответствии с утвержденным графиком проведения ртутного мониторинга окружающей среды в районе Северной промышленной зоны города Павлодара на 2018 г. один раз в год в летний период. Всего было отобрано 16 проб воды. Исследования содержания ртути поверхностных вод проводилось атомно-абсорбционным методом с зеемановской коррекцией неселективного поглощения с использованием анализатора ртути РА-915 в соответствии с СТ РК 2324-2013. Концентрация ртути в водоеме-накопителе Былкылдак за 2018 г. представлена в таблице 3. В таблице 4 представлены результаты содержания ртути в поверхностных водах старицы реки Иртыш с. Павлодарское и в поверхностных водах старицы реки Иртыш с. Шауке в 2018 г.

Р**езультаты анализов воды поверхностных вод**

**водоема-накопителя Былкылдак за июнь 2018 г.**

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Точка отбора** | **Единицы измерения** | **Результаты исследований, мг/дм3** |
| **июнь 2018 г** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Водоем-накопитель Былкылдак (север, точка 1) | мг/дм3 | 0,0004 |
| 2 | Водоем-накопитель Былкылдак (юг, точка 2) | мг/дм3 | 0,0005 |
| 3 | Водоем-накопитель Былкылдак (запад, точка 3) | мг/дм3 | 0,0007 |
| 4 | Водоем-накопитель Былкылдак (восток, точка 4) | мг/дм3 | 0,0005 |
| 5 | Водоем-накопитель Былкылдак (центр, точка 5) | мг/дм3 | 0,0031 |
| 6 | Водоем-накопитель Былкылдак (юг, точка 13) | мг/дм3 | 0,0009 |
| 7 | Водоем-накопитель Былкылдак (юг, точка 14) | мг/дм3 | 0,0008 |
| 8 | Водоем-накопитель Былкылдак (юг, точка 15) | мг/дм3 | 0,0006 |

**\* для водоемов-накопителей предельно-допустимая концентрация ртути не нормируется**

**Результаты отбора проб воды из поверхностных водных объектов за август 2018 г.**

Таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Точка отбора** | **ПДК**  **ртути** | **Единицы измерения** | **Результаты исследований** |
| **Август 2018 г** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Старица реки Иртыш с.Павлодарское (точка 6) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,0001 |
| 2 | Старица реки Иртыш с.Павлодарское (точка 7) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,0001 |
| 3 | Старица реки Иртыш с.Павлодарское (точка 8) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,00006 |
| 4 | Старица реки Иртыш с.Павлодарское (точка 9) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,00009 |
| 5 | Старица реки Иртыш с.Шауке (точка 10) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,0001 |
| 6 | Старица реки Иртыш с.Шауке (точка11) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,0002 |
| 7 | Старица реки Иртыш с.Шауке (точка 12) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,00008 |
| 8 | Старица реки Иртыш с.Шауке (точка 16) | 0,0005 | мг/дм3 | 0,00007 |



Динамика концентрации ртути в старице р. Иртыш с. Павлодарское, с. Шауке

за 2007 – 2018 гг.

**Выводы**

**Превышения ПДК ртути в поверхностных водах в старице р. Иртыш в пределах сел Шауке и Павлодарское не наблюдается.**

**Для водоемов-накопителей, к которым относится озеро Былкылдак, предельно-допустимая концентрация ртути не нормируется.**

**Результаты исследования подземной воды из наблюдательных скважин на содержание ртути в районе Северной промышленной зоны г. Павлодара за 2018 г.**

**Наблюдательные скважины в очаге загрязнения подземных вод ртутью**

Отбор проб подземных скважин проводился в соответствии с утвержденным графиком проведения ртутного мониторинга окружающей среды в районе Северной промышленной зоны города Павлодара на 2018 г. Отбор проводился в мае, июне, июле, августе, сентябре, ноябре. Всего было отобрано 189 проб воды.

Концентрация ртути в подземных скважинах за 2018 г. представлена в таблице 6.

**Результаты**

**содержания ртути в подземной воде из наблюдательных скважин за 2018 г.**

**Таблица 6**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Номер скважины** | **Единица измерения** | **ПДК ртути** | **Результаты исследований** | | | | | | **Среднегодовой результат** | **Превышение ПДК** |
| **май-июнь 2018 г.** | **июль 2018 г.** | **август 2018 г.** | **сентябрь 2018 г.** | **октябрь 2018 г.** | **ноябрь 2018 г.** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|  | с4-03  (403) | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0003 | **0,0015** | **0,0006** |  |  | **0,0008** | **0,0008** | **1,6** |
|  | с5-03  (503) | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0153** | **0,0010** | **0,0012** |  |  | **0,0006** | **0,0045** | **9** |
|  | 164 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0008** | **0,0009** | **0,0019** |  |  | **0,0074** | **0,0028** | **5,6** |
|  | 171 | мг/дм3 | 0,0005 | **менее 0,00005** | **0,0013** | **0,0009** |  |  | 0,0003 | **0,0006** | **1,2** |
|  | Р-1 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0025** | **0,0022** | **0,0027** |  |  | **0,0005** | **0,0020** | **4** |
|  | Р-2 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0016** | 0,0005 | **0,0009** |  |  | **0,0014** | **0,0011** | **2,2** |
|  | Р-4 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0012** | **0,0022** | **0,0016** |  |  | **0,0017** | **0,0017** | **3,4** |
|  | 162-04 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0010** | **0,0013** | **0,0014** |  |  | **0,0012** | **0,0012** | **2,4** |
|  | 22-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0039** | **0,0011** | **0,0028** | **0,0011** |  | **0,0020** | **0,0022** | **4,4** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** | **12** |
|  | 27-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0168** | **0,0013** | **0,0041** | **0,0036** |  | **0,0033** | **0,0058** | **11,6** |
|  | с29-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0016** | **0,0009** | **0,0023** | **0,0031** |  | **0,0014** | **0,0019** | **3,8** |
|  | с2-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0011** |  |  | **0,0009** |  |  | **0,0010** | **2** |
|  | с7-08 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0060** |  |  | **0,0048** |  |  | **0,0054** | **10,8** |
|  | 8-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0030** |  |  | **0,0035** |  |  | **0,0033** | **6,6** |
|  | 9-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0009** |  |  | **0,0008** |  |  | **0,0009** | **1,8** |
|  | 10-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0010** |  |  | **0,0030** |  |  | **0,0020** | **4** |
|  | 12-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0013** |  |  | **0,0026** |  |  | **0,0020** | **4** |
|  | 13-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0134** |  |  | **0,0011** |  |  | **0,0073** | **14,6** |
|  | 14-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0007** |  |  | **0,0011** |  |  | **0,0009** | **1,8** |
|  | 15-03 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0001 |  |  | **0,0007** |  |  | 0,0004 | − |
|  | 16-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0022** |  |  | **0,0013** |  |  | **0,0018** | **3,6** |
|  | 18-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0024** |  |  | **0,0033** |  |  | **0,0029** | **5,8** |
|  | 20-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0268** |  |  | **0,0031** |  |  | **0,0150** | **30** |
|  | 23-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0045** |  |  | **–\*** |  |  | **0,0045** | **9** |
|  | 24-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0021** |  |  | **0,0030** |  |  | **0,0026** | **5,2** |
|  | 25-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0081** |  |  | **0,0016** |  |  | **0,0049** | **9,8** |
|  | 26-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0046** |  |  | **0,0035** |  |  | **0,0041** | **8,2** |
|  | 28-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0106** |  |  | **0,0006** |  |  | **0,0056** | **11,2** |
|  | 30-03 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0004 |  |  | **0,0015** |  |  | **0,0010** | **2** |
|  | 33-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0063** |  |  | 0,0002 |  |  | **0,0033** | **6,6** |
|  | 34-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0128** |  |  | **0,0010** |  |  | **0,0069** | **13,8** |
|  | 35-03 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0009** |  |  | 0,0001 |  |  | 0,0005 | − |
|  | 36-08 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0054** |  |  | 0,0005 |  |  | **0,0030** | **6** |
|  | 55-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0010** |  |  | **0,0018** |  |  | **0,0014** | **2,8** |
|  | 56-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0015** |  |  | **0,0010** |  |  | **0,0013** | **2,6** |
|  | 57-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0047** |  |  | **0,0056** |  |  | **0,0052** | **10,4** |
|  | 59-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0017** |  |  | **0,0054** |  |  | **0,0036** | **7,2** |
|  | 61-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0010** |  |  | 0,0003 |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 62-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0024** |  |  | **0,0006** |  |  | **0,0015** | **3** |
|  | 63-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0021** |  |  | **0,0007** |  |  | **0,0014** | **2,8** |
|  | 65-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0007** |  |  | 0,0005 |  |  | **0,0006** | **1,2** |
|  | 66-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,014** |  |  | **0,0102** |  |  | **0,0121** | **24,2** |
|  | 67-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0014** |  |  | **0,0010** |  |  | **0,0012** | **2,4** |
|  | 68-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,026** |  |  | **0,0489** |  |  | **0,0375** | **75** |
|  | 69-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0024** |  |  | **0,0016** |  |  | **0,0020** | **4** |
|  | 70-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0009** |  |  | 0,0005 |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 72-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0011** |  |  | **0,0021** |  |  | **0,0016** | **3,2** |
|  | 73-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0006** |  |  | **0,0007** |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 75-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0010** |  |  | 0,0003 |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 76-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0011** |  |  | 0,0002 |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 77-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0007** |  |  | **0,0009** |  |  | **0,0008** | **1,6** |
|  | 78-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0044** |  |  | **0,0022** |  |  | **0,0033** | **6,6** |
|  | 82-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0013** |  |  | **0,0013** |  |  | **0,0013** | **2,6** |
|  | 83-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0006** |  |  | **0,0008** |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 84-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0025** |  |  | **0,0020** |  |  | **0,0023** | **4,6** |
|  | 85-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0061** |  |  | **0,0007** |  |  | **0,0034** | **6,8** |
|  | 86-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0009** |  |  | 0,0003 |  |  | **0,0006** | **1,2** |
|  | 87-02 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0070** |  |  | **0,0014** |  |  | **0,0042** | **8,4** |
|  | 89-02 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0003 |  |  | 0,0003 |  |  | 0,0003 | − |
|  | Б-21 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0042** |  |  | **0,0030** |  |  | **0,0036** | **7,2** |
|  | Р-6 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0005 |  |  | 0,0003 |  |  | 0,0004 | − |
|  | Р-8 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0046** |  |  | **0,0042** |  |  | **0,0044** | **8,8** |
|  | 165 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0007** |  |  | **0,0006** |  |  | **0,0007** | **1,4** |
|  | 166 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0011** |  |  | 0,0005 |  |  | **0,0008** | **1,6** |
|  | 167 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0166** |  |  | 0,0002 |  |  | **0,0084** | **16,8** |
|  | 168-04 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0007** |  |  | **0,0008** |  |  | **0,0008** | **1,6** |
|  | 169-04 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0112** |  |  | **0,0046** |  |  | **0,0079** | **15,8** |
|  | 170-04 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0001 |  |  | **0,0015** |  |  | **0,0008** | **1,6** |
|  | 1/1 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0008** |  |  | **0,0010** |  |  | **0,0009** | **1,8** |
|  | б/н | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0003 |  |  | 0,0005 |  |  | 0,0004 | − |
|  | 566-00 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0023** |  |  | **0,0014** |  |  | **0,0019** | **3,8** |
|  | 567-00 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,32** |  |  | **0,0082** |  |  | **0,1641** | **328,2** |
|  | 565 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0004 |  |  | 0,0004 |  |  | 0,0004 | − |
|  | 194 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0001 |  |  | **0,0008** |  |  | 0,0005 | − |
|  | 1-4-10 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0008** |  |  | **0,0011** |  |  | **0,0010** | **2** |
|  | 2-4-10 | мг/дм3 | 0,0005 | **0,0043** |  |  | **0,0022** |  |  | **0,0033** | **6,6** |
|  | 182 | мг/дм3 | 0,0005 | 0,0001 |  |  | 0,0004 |  |  | 0,0003 | − |
|  | с-12 | мг/дм3 | 0,0005 | нет данных |  |  | **0,0024** |  |  | **0,0024** | **4,8** |



Сравнительная диаграмма содержания ртути в наблюдательных скважинах

за 2007 – 2018 гг.

**Учитывая факт, что подземные воды в очагах ртутного загрязнения изолированы противофильтрационной завесой «стена в грунте» и не сообщаются с окружающими подземными водами,** **во всех скважинах, расположенных внутри очагов ртутного загрязнения, сохраняется высокий уровень концентрации ртути в подземной воде до полной очистки.**