

**Результаты полярографического определения
содержания меди и свинца при анализе вод (мг/л), $p = 0,95$**

Объект исследования	n	$C \pm \delta$		S_r	
		медь	свинец	медь	свинец
Пластовые воды	8	$2,09 \pm 0,05$	$1,1 \pm 0,02$	0,03	0,02
Природные воды	5	$1,09 \pm 0,05$	$0,22 \pm 0,03$	0,04	0,01
Сточные воды	5	$1,09 \pm 0,17$	$0,19 \pm 0,03$	0,07	0,01
Почвенные вытяжки	8	$2,64 \pm 0,20$	$2,09 \pm 0,05$	0,09	0,03

мый характер, в 1 М растворе азотной кислоты электрохимическое восстановление меди приближается к обратимому процессу; характер восстановления ионов свинца не изменялся.

Нижняя граница определяемых концентраций меди и свинца на указанном фоне составила $3,2 \cdot 10^{-5}$ и $1,7 \cdot 10^{-6}$ М соответственно. Количественному определению меди и свинца не мешали железо, кадмий, цинк, молибден, ванадий в отношении 1 : 500.

Для одновременного полярографического определения содержания меди и свинца аликвотную часть раствора анализируемых проб обрабатывали смесью азотной и хлорводородной кислот (1:1) и прокачивали на песочной бане до удаления оксидов. Полученный остаток растворяли в 8 мл 1 М азотной кислоты и полярографировали в интервале потенциалов от $-0,15$ до $-1,0$ В. Содержание меди и свинца устанавливали методом добавок (см. таблицу).

Методика совместного полярографического определения содержания меди и свинца на 1 М азотнокислом фоне может применяться для анализа природных, сточных вод, почвенных вытяжек, сильноминерализованных рассолов.

Список литературы

1. Методы анализа и очистки природных и сточных вод. Кишинев, 1985.
2. Кравченко М. С., Собина Н. А. // Тез. докл. республик. конференц. по аналитической химии. Киев, 1979. С. 86.
3. Ватаман И. И., Мерян В. Г., Пинтильий Б. Ф. // Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. 1982. № 5. С. 69.
4. Захаров М. С., Захарчук Н. Ф. Электрохимические методы анализа природных и сточных вод. Новосибирск, 1985.
5. Воробьева Л. А., Орлов Д. С. Полярографические методы исследования почв. М., 1972.

УДК 550.42

В. А. ЕРМОЛЕНКО, Р. А. ЖМОЙДЯК

О ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСАХ НА ХИМИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БССР

Тяжелые металлы (As, Cd, Cr, Cu, Pb, Hg, Ni, Zn и др.), поступающие в окружающую природную среду из антропогенных источников загрязнения, могут привести к многочисленным неблагоприятным физическим, химическим и биологическим изменениям, прежде всего в водных экосистемах [1, 2]. Химический комплекс БССР, включающий ряд мощных предприятий химической, нефтехимической и горнохимической отраслей промышленности (ПО «Новополоцкнефтеоргсинтез» и ПО «Бобруйскшина»; ПО «Белорускалий» и Гродненское ПО «Азот»; Новополоцкое ПО «Полимер», Светлогорское и Могилевское ПО «Химволокно» и др. — более 4 млрд руб. валовой продукции в год), является активным источником загрязнения окружающей среды, о чем свидетельствуют суммарные объемы (1985): оборотной и повторно используемой воды —

2,2 млрд м³; водоотведения — 280 млн м³ при 205 млн м³ нормативно-очищенной воды; выбрасываемых вредных веществ в атмосферу — 150 тыс. т.

Техногенные выбросы предприятий химического комплекса включают ряд тяжелых металлов (ТМ): висмут и молибден на Новополоцком ПО «Полимер»; цинк, свинец, медь, кадмий, цезий и стронций в объединении «Белорускалий»; медь, цинк и свинец на Гомельском химзаводе; хром на Борисовском заводе пластмассовых изделий; ванадий на Гродненском ПО «Азот»; цинк на Светлогорском и Могилевском ПО «Химволокно» и т. д.

За годы XI пятилетки на природоохранные мероприятия в химическом комплексе республики было выделено 75 млн руб. капиталовложений. Продолжение этих работ в XII пятилетке (около 100 млн руб.) позволит в перспективе существенно снизить загрязнение воздушного бассейна и бассейнов рек Днепра, Зап. Двины и Немана. Для осуществления намеченного весьма актуальны:

исследования поведения ТМ, поступающих в экосистему поверхностных водоемов и акваторию река — шельф (в воде, донных отложениях и гидробонтах), на основе микро- и мезомоделирования природных условий, а также изучения цикла углерода в воде, водорослях, беспозвоночных, рыбах, детрите и грунтах;

разработка стратегии защиты речных (морских) экосистем от сброса недоочищенных сточных вод, которая предполагает выбор способа их очистки до ПДК на основе анализа общественных затрат и народнохозяйственных выгод с целью сохранения качества речной воды. Это можно осуществить путем распределения объемов промышленных стоков с помощью линейного уравнения материального баланса ПДК и дефицита растворенного кислорода [3].

Необходимость решения проблем загрязнения речной среды обуславливает актуальность не только экологических, токсикологических, биогеохимических, но и эколого-экономических исследований. В основу этих исследований должны быть положены карты загрязненности подземных вод тяжелыми металлами, составлению которых до сих пор не уделялось должного внимания. В связи с этим авторами разработана методика составления специализированных карт с отображением степени естественной защищенности пресных и слабоминерализованных вод от воздействия техногенеза по ТМ на уровне ПДК. На таких картах отображаются две группы факторов: геолого-гидрогеологические условия водоносного горизонта во взаимосвязи с другими горизонтами и качественно-количественные показатели загрязнения всех гидравлически связанных водоносных горизонтов с оценкой возможного экологического ущерба. Суммарные выбросы ТМ от какого-либо источника загрязнения оцениваются значениями ПДВ (предельно допустимый выброс), ограниченных значениями ПДК и ПДН (предельно допустимая экологическая нагрузка).

Являясь составной частью мониторинга, прогноз основывается на результатах исследований, устанавливающих закономерности природных процессов в условиях интенсивного техногенеза, закономерности распространения и миграции ТМ, их влияния на состояние окружающей природной среды. Оценка существующего и прогнозируемого (перспективного) состояний позволяет выявить критические значения ТМ по их воздействию на биосферу, принять необходимые средозащитные мероприятия по ограничению этого воздействия с целью нормализации качественного состояния окружающей среды. Целям мониторинга наиболее полно соответствует территория водосборного бассейна, характеризующегося определенностью границ и однонаправленностью потоков (природных и техногенных).

Первостепенное значение следует уделять внедрению ресурсосберегающих технологий с формированием сбалансированных эколого-экономических систем в районах размещения предприятий (только на Светлогорском ПО «Химволокно» переработка цинксодержащих шламов позво-

ляет ежегодно получать 6 тыс. т цинка-металла при значительном снижении экологического ущерба).

Народнохозяйственная эффективность водозащитных мероприятий определяется оценкой (в стоимостном выражении) возможного и предотвращаемого ущерба на перспективный период при выделении соответствующих инвестиций [4].

Список литературы

1. Тяжелые металлы в окружающей среде / Под ред. В. В. Добровольского. М., 1980.
2. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М., 1987.
3. Ермоленко В. А., Жмойдяк Р. А., Бордон В. Е. // Вестн. Белорус. ун-та. Сер. 2: Хим. Биол. Геогр. 1987. № 1. С. 68.
4. Жмойдяк Р. А., Ермоленко В. А. Эколого-экономическое развитие химического комплекса Белоруссии // Материалы съезда польских географов. ПНР. Сосновец, 1987.