

ВЛИЯНИЕ СТОЧНЫХ ВОД СРЕДНЕУРАЛЬСКОГО МЕДЕПЛАВИЛЬНОГО ЗАВОДА НА РЕКУ ЧУСОВУЮ

Целью данной статьи является оценка влияния сточных вод ОАО «СУМЗ» на р. Чусовую и эффективность природоохранной деятельности предприятия, направленную на снижение загрязнения водного бассейна. Работа выполнена на основании результатов анализов, выполненных лабораторией охраны окружающей среды данного предприятия.

Площадка Среднеуральского медеплавильного завода расположена в г. Ревде, Свердловской области, в 40 км от г. Екатеринбурга. Расстояние от площадки завода до жилой застройки г. Ревды в юго-восточном направлении составляет 2,5 км. В северном направлении на расстоянии 1,5 км расположен г. Первоуральск.

Среднеуральский медеплавильный завод введен в эксплуатацию в 1940 году и является комплексным химико-металлургическим производством, характерным для предприятий цветной металлургии Урала.

Предприятие представляет собой полный цикл производства черновой меди, начиная от рудного сырья, с получением медных концентратов флотацией (обоганительная фабрика), включая обжиг концентратов, плавку на черновую медь (медеплавильное производство), использование серы отходящих газов для получения серной кислоты (сернокислотный цех) и серной кислоты для производства двойного суперфосфата, триполифосфата, удобрения (цех двойного суперфосфата), также на заводе производят бутилксантогенат калия и флотореагент для обоганительной фабрики (цех ксантогенатов).

За период многолетней работы СУМЗа прилегающие территории и водные ресурсы района подверглись значительному техногенному воздействию.

Для складирования отходов производства предприятия предназначен комплекс гидротехнических сооружений в составе:

- пиритного хвостохранилища, предназначенного для складирования хвостов от переработки руд с большим содержанием серы, после вывода из эксплуатации использовалось для транзитного сброса сточных вод;

- малосернистого хвостохранилища, с переходом технологии обоганительной фабрики на переработку отвалных шлаков медеплавильного производства, хвостохранилище стало использоваться для отстоя сточных вод завода;

- шламохранилища фосфогипсов, предназначенного для складирования отходов цеха двойного суперфосфата, с переходом технологии цеха на сухое складирование фосфогипса, шламохранилище стало использоваться для нейтрализации, отстоя сточных вод и водоснабжения осветленной водой цеха [1].

Водозабор свежей промышленной воды на технологические нужды завода осуществляется на р. Чусовой (пост № 25).

На предприятии действуют шесть локальных оборотных систем водоснабжения: две в цехе двойного суперфосфата, одна в кислородно-компрессорном цехе, две в сернокислотном, оборотная система охлаждения печи Ванюкова (ПЖВ) медеплавильного цеха.

Общезаводская оборотная система водоснабжения осуществляется через малосернистое хвостохранилище. Загрязнённые стоки отдельных цехов — медеплавильного после сгустителя, сернокислотного (общие кислые стоки), обоганительной фабрики, цеха ксантогенатов смешиваются в пульпонасосной станции обоганительной фабрики и далее поступают в малосернистое хвостохранилище, в котором происходит механическое отстаивание твёрдых частиц и некоторых гидроксидов, образующихся в результате смешивания кислых стоков со щелочными обоганительной фабрики. Осветленная вода подается в технологический цикл обоганительной фабрики, медеплавильного цеха, сернокислотного цеха, дебалансовая часть воды (пост № 46) сбрасывается без использования по канаве, далее попадает в ручей Караульный и реку Чусовую (рис. 1) [4].

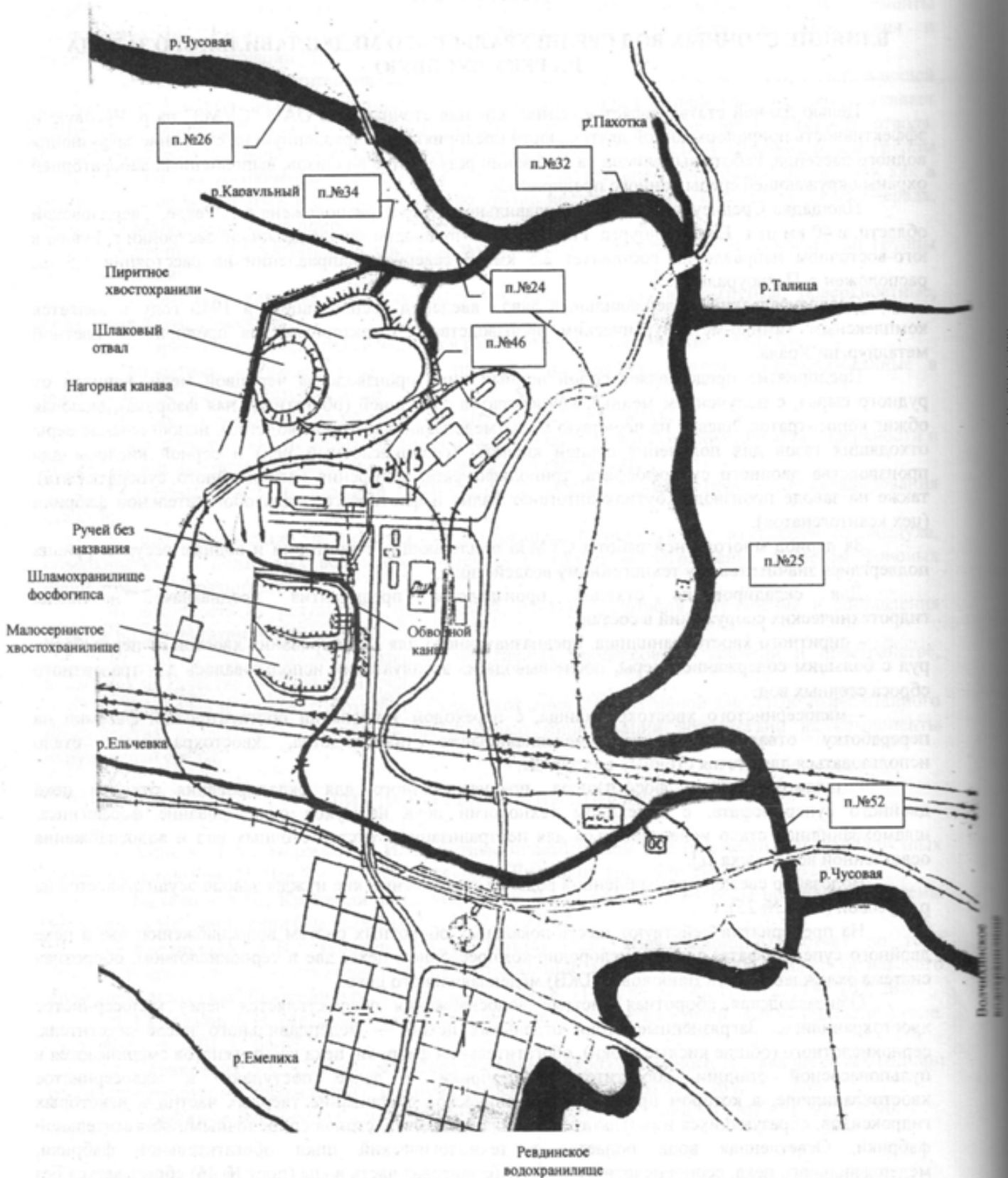


Рис. 1. Обзорная схема района Среднеуральского медеплавильного завода, оказывающего влияние на р. Чусовую

Лабораторией охраны окружающей среды предприятия ведется экоаналитический контроль за составом сточных и природных вод. Наблюдения ведутся методом отбора проб на контрольных постах опробования и определения их химического состава. Ниже приводится обобщение результатов анализов сточных и природных вод за период с 1997 по 2001 годы по основным гидрохимическим элементам (железо, медь, цинк, мышьяк, фосфаты, фториды, нефтепродукты), непосредственно оказывающим негативное влияние на воды р. Чусовой, с целью определения изменения их концентраций с течением времени.

На основании данных результатов анализов опробования осветленной воды из малосернистого хвостохранилища построены графики (рис. 2). При его анализе можно сделать вывод, что за пятилетний период качество осветленной воды в малосернистом хвостохранилище улучшилось по железу, меди, цинку, мышьяку, фосфатам и нефтепродуктам, то по фторидам оно стабильно ухудшается. Снижение концентраций достигнуто экологическими мероприятиями предприятия (внедрение локальных оборотных циклов водоснабжения технологического оборудования в медеплавильном цехе, реконструкция мокрых электрофильтров 5-й технологической системы в сернокислотном цехе, внедрение системы оборотного водоснабжения в цехе ксантогенатов), проводимых в выше указанных цехах. Мероприятия направлены на снижение сброса загрязняющих веществ в оборотную систему завода.

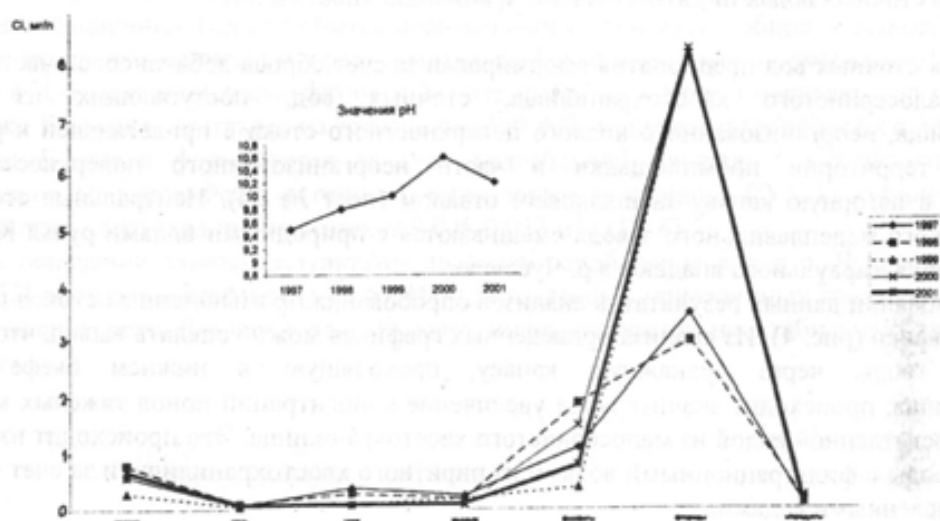


Рис. 2. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в оборотной воде обогатительной фабрики (пост № 46)

Наиболее активным источником загрязнения водных ресурсов района является пиритное хвостохранилище, оказывающее влияние на качество водных ресурсов поверхностным путем через сбросы в ручей Караульный (пост № 34) и далее в реку Чусовую. Ранее формирование фильтрационного стока из пиритного хвостохранилища происходило за счет транзитного сброса через него производственных сточных вод завода и атмосферных осадков, выпадающих на поверхность намывных хвостов, которые при инфильтрации в хвосты загрязняются и формируют загрязненный фильтрационный сток, так как в конструкции хвостохранилища не предусмотрен противофильтрационный экран. С целью предотвращения распыления хвостов и ликвидации отрицательного воздействия пиритного хвостохранилища на водные объекты в 2000 году были начаты работы по его консервации, которая должна наиболее благоприятным образом сказаться на оздоровлении природной среды в районе СУМЗа [2].

На основании данных результатов анализов опробования сточных вод из пиритного хвостохранилища построены графики (рис. 3). Проанализировав приведенные графики, можно сказать, что за пятилетний период качество сточных вод из пиритного хвостохранилища, при исключении сброса стоков через него и формировании фильтрационного стока в настоящее время только за счет атмосферных осадков положительно сказывается на гидрохимической обстановке района. Характер загрязнения поверхностных вод имеет тенденцию к постепенному снижению концентраций по ионам тяжелых металлов.

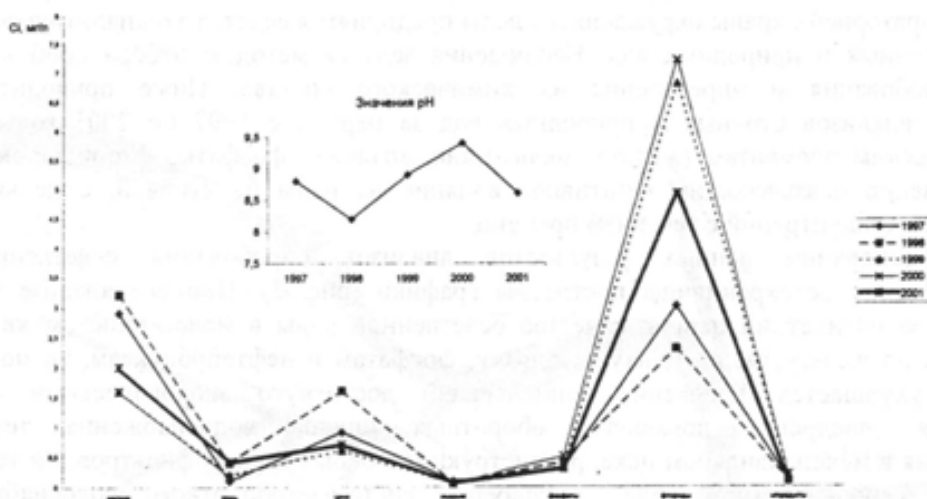


Рис. 3. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в сточных водах пиритного хвостохранилища (пост № 34)

Выпуск сточных вод предприятия сформирован за счет сброса дебалансовой части щелочной воды из малосернистого хвостохранилища, сточных вод, поступающих из пиритного хвостохранилища, неорганизованного кислого поверхностного стока с прилегающей к руслу ручья Караульного территории промплощадки и части неорганизованного поверхностного стока попадающего в нагорную канаву за шлаковым отвалом (пост № 24). Нейтральные сточные воды Среднеуральского медеплавильного завода смешиваются с природными водами ручья Караульного. Далее воды ручья Караульного впадают в р. Чусовую.

На основании данных результатов анализов опробования промышленных стоков предприятия построены графики (рис. 4). Из анализа приведенных графиков можно сделать вывод, что при сбросе дебалансовой воды через дренажную канаву, проходящую в нижнем бьефе пиритного хвостохранилища, происходит значительное увеличение концентраций ионов тяжелых металлов, по сравнению с осветленной водой из малосернистого хвостохранилища. Это происходит из-за контакта осветленной воды с фильтрационными водами из пиритного хвостохранилища и за счет смешивания с вышеперечисленными водами.

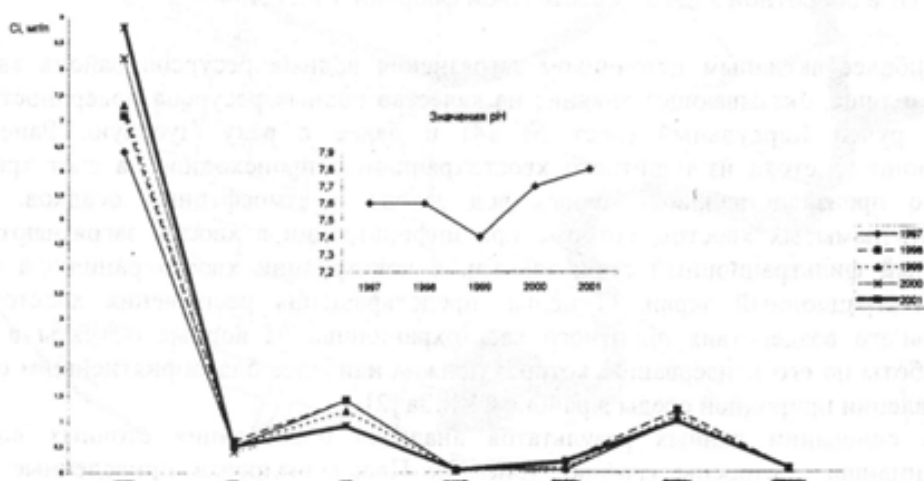


Рис. 4. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в промышленных сточных водах Среднеуральского медеплавильного завода (пост № 24)

Гидрографическая сеть территории, прилегающей к предприятию, с северной стороны представлена ручьем Караульным и рекой Чусовой, а с южной - ручьем без названия и рекой Ельчевкой.

Сток ручья Караульного формируется за счет водосборной площади и промышленных стоков СУМЗа. Площадь водосбора ручья составляет 8,7 км² (в формировании стока участвует 4 км²), при норме годового стока 62 л/с.км² среднегодовой объем стока составляет 782 тыс. м³, расход воды 0,025 м³/с.

Объем стока реки Чусовой в створе п. Динас (ниже Ревдинского и Волчихинского водохранилищ), в значительной степени зарегулированный каскадом водохранилищ, при площади водосбора 2592 км² составляет в многоводный год при расходе 10 м³/с – 316 млн м³, в средневодный при расходе 5 м³/с – 158 млн м³, в маловодный при расходе 2,5 м³/с – 79 млн м³. Формирование химического состава воды в реке происходит под влиянием многочисленных естественноисторических факторов, большую роль играют также антропогенные факторы, обусловленные хозяйственной деятельностью, влиянием загрязнений, поступающих с площади водосбора [5].

Сток ручья без названия формируется за счет природных вод, поступающих из западного лесного массива и водосборной площади предприятия, и далее попадает в обводной канал. По причине загрязнения природных вод фильтрационными водами из шламонакопителя фосфогипсов и поверхностного стока с территории эти воды стали перекачивать в малосернистое хвостохранилище. Состав фильтрационных вод отличается повышенными значениями общей жесткости - до 10-14 мг-экв/дм³, а также эпизодическим превышением рыбохозяйственных нормативов ПДК по цинку и фосфатам в 30-50 раз, меди и сульфатам - в 5-7 раз, фтору - в 3-5 раз и мышьяку - до 1,5 раз.

Река Ельчевка, протекает на расстоянии 600-800 м южнее малосернистого хвостохранилища. Сток реки Ельчевки формируется за счет водосборной площади юго-западной территории, незначительно подвергшейся аэрогенному загрязнению со стороны СУМЗа и фильтрационных вод малосернистого хвостохранилища (расход 0,005-0,033 м³/с) [3, 6].

На основании данных результатов анализов опробования вод в р. Чусовой до р. Ельчевки (пост № 52) построены графики (рис. 5). Исходя из данных приведенных графиков, можно сказать, что до впадения реки Ельчевки река Чусовая имеет относительно стабильную гидрохимическую обстановку.

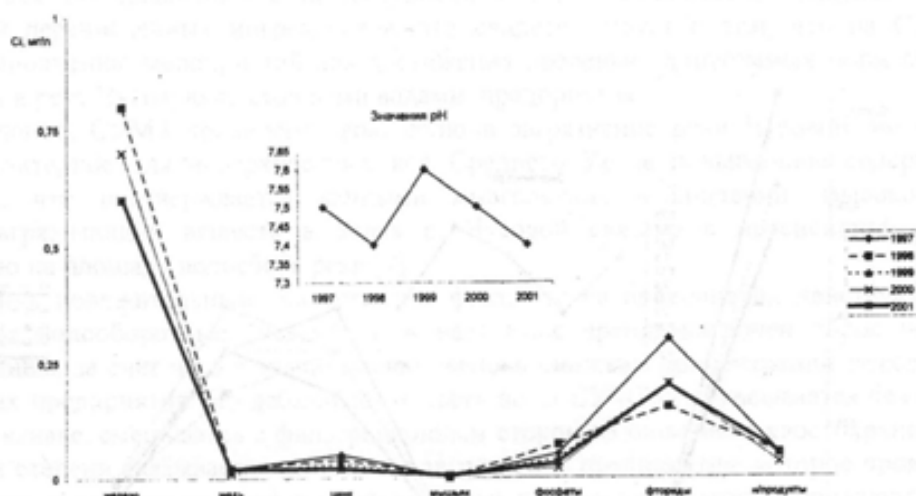


Рис. 5. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в водах р. Чусовой (до р. Ельчевки, пост № 52)

На основании данных результатов анализов опробования природной воды в реке Чусовой, в районе водозабора СУМЗа (пост № 25) вниз по течению до впадения ручья Караульного (пост № 32) и после его впадения (пост № 26) построены графики (рис. 6, 7, 8). При сравнительном анализе графиков результатов анализов можно сделать вывод, что после смешения вод р. Ельчевки с р. Чусовой происходит незначительное увеличение концентраций по железу, меди и цинку, а резкое увеличение по фосфатам и фторидам. Это свидетельствует о том, что юго-восточная территория, с которой идет формирование поверхностного стока, загрязнена аэрогенным путем, тяжелыми металлами и также сказывается гидрогенное влияние хвостового хозяйства СУМЗа в виде фильтрационного стока. Резкое увеличение концентраций по фосфатам и фторидам объясняет наличие сброса сточных вод с очистных сооружений г. Ревды. Влияние СУМЗа на р. Ельчевку незначительно, это доказано гидрохимическими изысканиями.

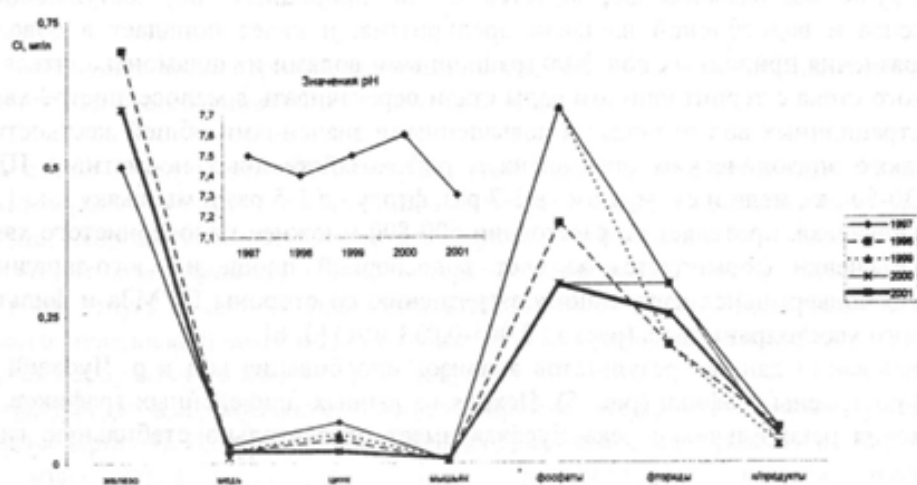


Рис. 6. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в водах р. Чусовой (промпроект, пост № 25)

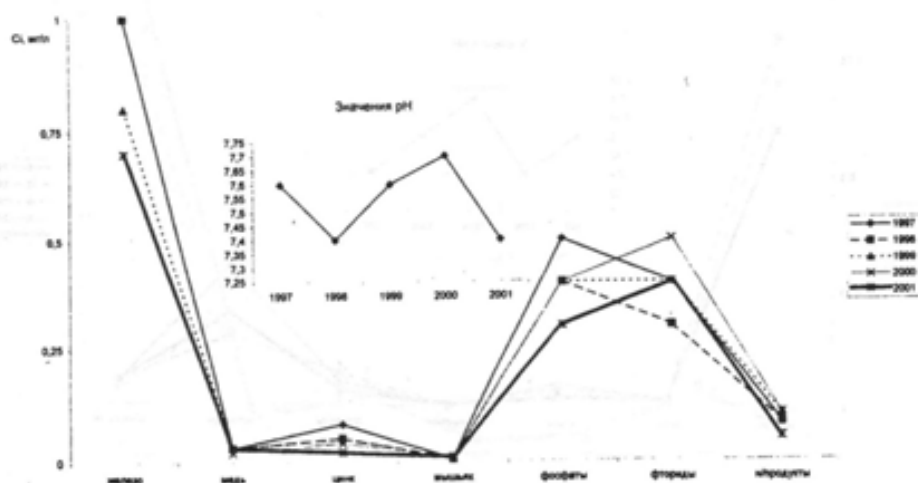


Рис. 7. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в водах р. Чусовой (в 100 м выше сброса сточных вод, пост № 32)

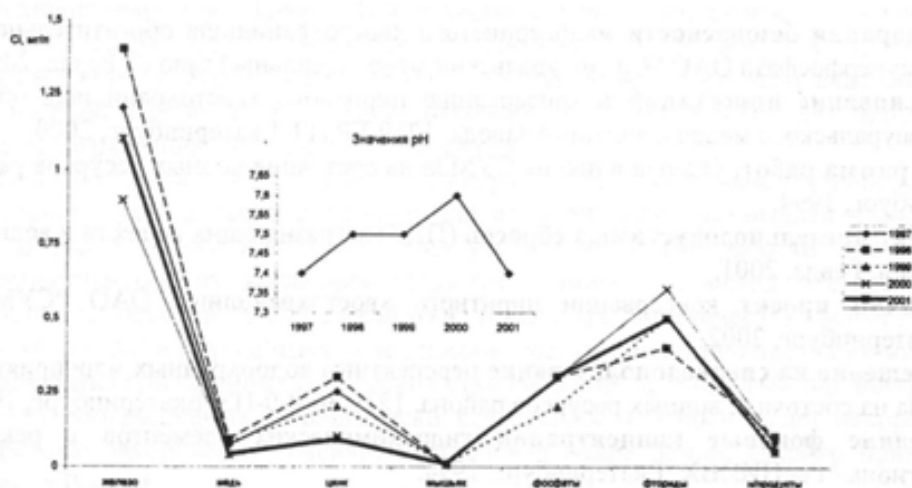


Рис. 8. Изменение концентраций химических компонентов и pH среднегодовых значений за 1997-2001 гг. в водах р. Чусовой (в 100 м ниже сброса сточных вод, пост № 26)

Качество природной воды в реке по отдельным компонентам выше ПДК для рыбохозяйственных водоемов, то есть СУМЗ берет на свои технологические нужды уже ранее загрязненные выше по течению воды р. Чусовой.

При сравнительном анализе графиков на рис. 7 и 8, можно сделать вывод, что ниже по течению р. Чусовой идет растворение и дальнейшее снижение по фосфатам и фторидам, а концентрации по железу, меди, цинку немного возрастают. Это объясняется впадением в р. Чусовую, рек Талицы и Пахотки, находящихся под техногенной нагрузкой промышленных предприятий г. Первоуральска, а также поверхностного стока с северо-восточных территорий, загрязненных Среднеуральским медеплавильным заводом азрогенным путем.

На основе данных результатов анализов опробования природной воды в реке Чусовой в ста метрах ниже впадения ручья Караульного построены графики (см. рис. 8). Проанализировав приведенные графики, можно сделать вывод, что на посту № 26 наблюдается возрастание концентраций по железу, меди, цинку и дальнейшее снижение концентрации по фосфатам и фторидам. Хотя по сравнению с предыдущими годами наблюдается тенденция к снижению концентраций перечисленных ингредиентов, это свидетельствует о том, что на СУМЗе ведутся работы по выполнению мероприятий для достижения предельно допустимых норм сбросов (ПДС), поступающих в реку Чусовую со сточными водами предприятия.

Безусловно, СУМЗ приносит свою долю в загрязнение реки Чусовой, но следует также отметить характерное для поверхностных вод Среднего Урала повышенное содержание железа, цинка, меди, что подтверждается данными многолетних наблюдений. Высокое содержание остальных загрязняющих веществ в водах р. Чусовой связано с интенсивной хозяйственной деятельностью на площади водосбора реки [7].

Конечно, положительным считается тот факт, что на предприятии действуют локальные и общезаводская водооборотные системы, и в настоящее время исключен сброс через пиритное хвостохранилище, за счет чего в значительной степени снижены концентрации тяжелых металлов в сточных водах предприятия. Но дебалансовая часть воды СУМЗом сбрасывается без использования по открытой канаве, смешиваясь с фильтрационным стоком из пиритного хвостохранилища. Также в значительной степени сказывается азрогенное загрязнение предприятия, которое проявляется в виде поверхностного и подземного стоков с загрязненных территорий, которые попадают в р. Чусовую. Все это в совокупности и определяет непосредственно привнос загрязняющих веществ, оказывающих негативное влияние на природные воды реки Чусовой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Декларация безопасности** малосернистого хвостохранилища обогатительной фабрики и цеха двойного суперфосфата ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод". Ревда, 2001.
2. **Обоснование инвестиций** в консервацию пиритного хвостохранилища обогатительной фабрики Среднеуральского медеплавильного завода. 1219-ГР.ПЗ. Екатеринбург, 2000.
3. **Программа работ:** Оценка влияния СУМЗа на состояние водных ресурсов района. 1219-0-0-ПР. Екатеринбург, 1994.
4. **Проект предельнодопустимых сбросов (ПДС)** загрязняющих веществ в водный объект со сточными водами. Ревда, 2001.
5. **Рабочий проект** консервации пиритного хвостохранилища ОАО "СУМЗ". 1219.22-ГР.ПЗ(РП). Екатеринбург, 2002.
6. **Разрешение на спецводопользование** перспективы водоохраных мероприятий с оценкой влияния СУМЗа на состояние водных ресурсов района. 1219.36-0-0-ПЗ. Екатеринбург, 1995.
7. **Средние фоновые концентрации** гидрохимических элементов в реках и озерах Уральского региона / РосНИИВХ. Екатеринбург, 1994.

УДК 621.039

В.Б. Болтыров

ПАЛЕОРУСЛА ДРЕВНИХ РЕК ЗАУРАЛЬЯ КАК ПЛАСТЫ-КОЛЛЕКТОРЫ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ЖИДКИХ ТОКСИЧНЫХ ОТХОДОВ

Обоснование необходимости подземного захоронения жидких токсичных отходов

1 апреля 1996 года Указом Президента России № 440 принята концепция перехода России к устойчивому развитию, т. е. перехода на такую модель развития общества, при котором жизненные потребности нынешнего поколения удовлетворяются без ущерба для будущих поколений. Однако устойчивое развитие для будущих поколений может быть достигнуто только при экологически устойчивой экономике, а экономика может быть экологически устойчивой только тогда, когда она подчиняется принципам устойчивости.

Одним из основных принципов устойчивости является обеспечение качества жизни человека, предполагающее реализацию комплекса мер, направленных на сохранение жизни и здоровья человека, его экологической безопасности.

Сегодня жизни и здоровью человека угрожают не только 200 тысяч преступлений, которые ежедневно совершаются в мире, как писала об этом газета "Труд" от 3 апреля 2002 года, но и та техногенная среда, которая образовалась в результате нашего, мягко говоря, неразумного хозяйствования.

Сегодняшняя техногенная среда – это миллиарды тонн промышленных отходов, сконцентрированных в отвалах, хвосто- и золохранилищах, на бытовых и промышленных свалках, а зачастую попросту сброшенных в близлежащие водоемы и реки. Особую тревогу вызывает накопление в нашей стране более миллиарда тонн токсичных отходов, содержащих канцерогенные вещества, которые медленно, но верно укорачивают жизнь человека.

Не нужно далеко ходить за примером. Вблизи Санкт-Петербурга расположен полигон "Красный бор", созданный в 1970 году для захоронения токсичных отходов I и II классов опасности, содержащих мышьяк, ртуть, свинец, синильную кислоту, фтор, фосфор и множество других токсичных элементов. На площади 60 тыс. кв. км находится 71 котлован, наштампованные отходами гальванических и органических производств, а также нефтепродуктами, которые не подлежат регенерации. Предполагалось, что отходы из-за надежного водоупора – кембрийских водонепроницаемых "синих" глин – не будут загрязнять водоносные горизонты, но они распространяются через поверхностные горизонты, распыляются по воздуху и создают особо тревожную обстановку в Ленинградской области. Полигон был создан в порядке эксперимента на три