

Л. Ф. Долина

**Мониторинг окружающей среды
и инженерные методы
охраны биосферы.**

**Часть 2
Проектирование мониторинга.**

Днепропетровск

Континент

2004

УДК 502.3 + 577.4 + 631.4
ББК 38.1

Книга рекомендована к печати научно-методической комиссией по направлению «Водные ресурсы» при Министерстве транспорта Украины.

Рецензенты: **А. Н. Дворецкий**, д.б.н., профессор

Кафедры гидробиологии и экологии Днепропетровского национального университета, академик УЗАН, заслуженный деятель науки и техники Украины.

Н. Н. Беляев, д.т.и., проф., заведующий кафедрой гидравлики, водопользования и экологической безопасности Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. академика В. Лазаряна.

Г. Д. Васильченко, начальник отдела «Аналитического контроля и мониторинга» Государственного управления экологии и природных ресурсов в Днепропетровской области.

Д 86. Долина Л. Ф. Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы, Часть 2. Проектирование мониторинга. - Днепропетровск: Континент, 2004. -105с

В монографии изложены вопросы, касающиеся проектирования и создания системы мониторинга в городах, на водопроводных и канализационных станциях, крупных промышленных предприятиях и пр.

Для студентов, бакалавров, магистров, аспирантов, преподавателей и специалистов.

Содержание

Предисловие

Глава 1. Создание автоматизированной системы экологического мониторинга (АСЭМ)

1.1. Экологический мониторинг городской среды

1.2 Организация и оборудование стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферы

1.3. Гидрологические посты

1.3.1. Приборы, используемые для отбора проб на гидрологических постах

1.3.2. Наблюдение за уровнем воды

1.3.3. Наблюдение за температурой воды

1.3.4. Наблюдение за толщиной льда

1.3.5. Наблюдение за водной растительностью и явлениями, влияющими на условия течения реки

Глава 2. Создание аэрокосмического мониторинга окружающей среды

2.1 Аэросъемочные работы окружающей среды

2.2 Организация и задачи аэрокосмического мониторинга окружающей среды

Глава 3. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха сооружениями городской канализационной станции

Приложения 1-17

Литература

Сведения об авторе

Предисловие

Экологический мониторинг - это система наблюдений, сбора и обработки, передачи и анализа информации с целью выработки научно обоснованных рекомендаций для принятия эффективных управленческих решений.

Эффективность работы системы экологического мониторинга закладывается на стадии ее проектирования. Выбираются контролируемые параметры, определяется число и расположение постов наблюдения и временного режима отбора проб. При этом необходимо избегать поспешных выводов, которые могут оказаться ошибочными. Например, если при проверке, насколько сточные воды предприятия загрязняют реку, необходимо выбрать створы и точки отбора проб ниже и выше по течению места их сброса: может оказаться, что вода в реке уже сильно загрязнена интересующим нас веществом, а вклад предприятия весьма незначителен.

При исследовании атмосферного загрязнения интерес представляют не только уровни загрязнения по городу (району) в целом (для этого используют стационарные и маршрутные посты наблюдений), и такую информацию, как правило, можно получить у государственных структур, занятых в системе мониторинга окружающей среды. Большой вклад в загрязнение воздуха города (района) может вносить какое-то предприятие, поэтому следует сконцентрировать внимание на так называемых подфакельных наблюдениях.

При организации сети наблюдения за уровнем загрязнения воздуха в городах необходимо иметь в виду, что некоторые низко расположенные (автотранспорт) и даже мелкие (печные трубы жилых домов) источники могут повлиять на локальный уровень загрязнения более существенно, чем высоко расположенные источники (выброс из высоких труб).

Следует особо подчеркнуть, что при проектировании мониторинга выбросов или сбросов из известных или потенциальных источников играют роль не только количество выбросов, но и их флуктуации во времени.

В Днепропетровске накоплен большой опыт (с 1993 года) по проектированию и созданию автоматизированной системы экологического Мониторинга (АСЭМ), который может быть успешно использован в других городах и районах Украины.

В настоящее время эксплуатация городской системы экологического мониторинга проводится государственным предприятием «Днепркосмос», на базе которого создан центр приема и передачи системы экологического мониторинга города. ГП «Днепркосмос» осуществляет дистанционное зондирование Земли с космоса в составе систем мониторинга и экологического контроля природной среды.

Данная монография и ранее опубликованная [1] могут быть использованы при создании системы экологического мониторинга заинтересованными организациями, а также студентами при выполнении курсового проекта (задания) по курсу «Мониторинг окружающей среды».

Автор выражает благодарность рецензентам академику УЭАН А. Н. Дворецкому, профессору Н. Н. Беляеву и начальнику отдела Г. Д. Васильченко за ценные советы, данные при подготовке рукописи.

Автор

Глава 1. Создание автоматизированной системы экологического мониторинга (АСЭМ)

Создание автоматизированной системы экологического мониторинга рассмотрим на примере города Днепропетровска [2,3].

Техногенная нагрузка на окружающую природную среду Днепропетровска привела за последние десятилетия к необратимым нарушениям экологических систем, так что сегодняшнее состояние окружающей среды представляет непосредственную угрозу жизни и здоровью граждан.

В ежегодном докладе министерства экологической безопасности Украины приведены данные о состоянии экологических систем природопользования. Практически все природные системы нарушены. Так, например, естественные поверхностные водоемы Украины не соответствуют гигиеническим и санитарным требованиям источников водоснабжения и в настоящее время по уровню загрязнения относятся к третьей категории качества - загрязненным и непригодным. В то же время состав очистных сооружений и технологии очистки воды остаются неизменными на протяжении многих лет и не рассчитаны на уничтожение техногенных химических веществ. Наибольший процент отклонений в системах централизованного водоснабжения по санитарно-техническим показателям отмечен в Днепропетровской области (52, 8%).

Химико-аналитический состав грунтов свидетельствует о превышении норм ПДК по тяжелым металлам - меди, цинку, никелю, ртути - и нефтепродуктам; грунт примагистральных зон загрязнен выбросами автомобильного транспорта - свинцом, бенз-а- пиреном; грунтовые воды -

ядохимикатами и пестицидами, в результате чего наблюдается резкое увеличение количеств пестицидов в продукции растениеводства.

Необходимость контроля и рационального использования природных ресурсов требует наличия оперативной и достоверной информационной базы о состоянии окружающей среды, что не обеспечивается существующим порядком сбора и хранения такой информации.

Одним из первых шагов, предпринятого для автоматизированного сбора, обработки, агрегирования, хранения и поиска экологической информации было создание в Днепропетровске автоматизированной системы экологического мониторинга города.

Автоматизированная система экологического мониторинга (АСЭМ) предназначена для обеспечения процесса выработки управленческих решений по охране окружающей природной среды природоохранными службами города. Техническая реализация системы предусматривает достижение следующих целей:

- контроль за состоянием окружающей среды и координацию работы городских служб, организаций и предприятий по вопросам экологии;
- выявление и оценку влияния источников загрязнения на динамику изменения состояния окружающей среды и здоровья людей;
- контролируемое сокращение загрязнения путем реализации соответствующих организационно-технических и технологических мероприятий в сфере производства, транспорта и коммунальных служб города;
- выработку краткосрочных и долгосрочных мероприятий по стабилизации экологической обстановки и предотвращению возможных негативных последствий загрязнений окружающей среды;
- оценку и прогнозирование экологической обстановки в городе;

- повышение оперативности и эффективности принимаемых решений по всем ВИДОМ природоохранной деятельности.

АСЭМ (Рис.1) включает в себя программно технический комплекс сбора, обработки, поиска, хранения и отображения экологической информации промышленных предприятий и природоохранных городских служб контроля за состоянием окружающей среды.



В состав городской системы входят:

- городской центр приема, обработки, отображения и хранения информации, анализа и прогнозирования экологической обстановки — городское управление экологии;
- источники экологической информации - промышленные предприятия и городские контролирующие службы - санитарная и эпидемиологическая станция, лаборатории наблюдения за загрязнением атмосферы, горводоканал, отдел комплексного использования водных ресурсов;
- автоматизированные посты контроля чистоты атмосферы.

Результаты десятилетней эксплуатации

автоматизированной системы экологического мониторинга города подтвердили реализуемость концепции экологического мониторинга, которая была разработана Приднепровским научным центром НАН Украины совместно с шестнадцатью научными, проектно-конструкторскими и ведомственными организациями города.

Система спроектирована по модульному принципу, что позволяет легко устанавливать и адаптировать ее в различных модификациях в любом городе промышленного региона.

Система обеспечивает сбор и передачу данных контроля с автоматизированных и ведомственных постов в городской центр экологического мониторинга, где производится обработка информации с выдачей различных статистических отчетов, графиков, диаграмм. Обеспечивается поиск и выборка информации по различным параметрам, предусмотрен учет данных статистической отчетности предприятий, касающейся природоохранной деятельности.

В настоящее время эксплуатация городской АСЭМ проводится государственным предприятием «Днепрокосмос», что обеспечивает новые возможности для внедрения в практику передовых технологий контроля окружающей среды. Информация об объектах контроля, полученная из космоса и путем авиасъемок, позволяя производить оценку их состояния без прямого контакта с объектами, сразу на больших площадях и с высокой оперативностью.

Получение такой информации обеспечивается Региональным Комплексом Аэрокосмического Мониторинга (РКАМ.) и специальными комплексами авиасредств, которые также эксплуатируются предприятием «Днепрокосмос». Многие из задач обследования динамики развития экологической ситуации и прогноза также могут решаться в РКАМ, а результаты решения передаваться в городскую систему экологического мониторинга.

Развитие системы может быть продолжено в виде:

- создание подвижной лаборатории контроля окружающей среды, что с одной стороны позволит повысить оперативность и достоверность получения данных для уже эксплуатирующейся части системы, с другой - обеспечит получение заверочной информации, необходимой при использовании авиа - и космоснимков для контроля и прогноза состояния окружающей среды;
- разработки и включения в состав городской системы экологического мониторинга подсистемы экспертных оценок для принятия управленческих решений по природоохранной деятельности;
- обеспечение широкой гласности информации, обрабатываемой в системе, например - Internet, телевидение и тому подобное;
- обеспечение регулярной оценки экологического состояния городской территории путем проведения площадной съемки с использованием авиакосмических средств и наземных измерений;
- обеспечение формирования и поддержания слоев экологической и инженерно-геологической информации в градостроительном кадастре города.

Создание системы экологического мониторинга ведется в соответствии со ст.22 Закона об охране окружающей природной среды и Постановлением Кабинета Министров Украины №785 от 23. 09. 93г.

Автоматизированная система экологического мониторинга города (АСЭМ) разработана в целях автоматизации сбора, хранения, обработки и предоставления информации об экологическом состоянии территории города и функционирует на протяжении десяти лет. Результаты многолетней эксплуатации системы подтвердили реализуемость исходной концепции экологического мониторинга и целесообразность наличия единой оперативной и достоверной информационной базы данных за контролем окружающей среды.

В настоящее время эксплуатация городской системы экологического мониторинга проводится государственным предприятием «Днепрокосмос»

по договору с управлением по экологии горсовета, предметом которого является выполнение опытно-конструкторских работ по совершенствованию АСЭМ Днепропетровска. По договору в 1998 году были выполнены следующие работы:

1. Создана на базе ГП «Днепрокосмос» центр приема и передачи системы экологического мониторинга города.

Центр приема и передачи системы экологического мониторинга города является программно-техническим комплексом сбора, обработки, поиска, хранения и отображения экологической информации промышленных предприятий и природоохранных городских служб контроля за состоянием окружающей среды.

Финансирование работ по созданию центра составило 6700 гривен.

2. Отлажена система автоматизированного контроля экологической информации и сформирован регламент работ.

Этап выполняется на протяжении III квартала 1998 года. Его финансирование составило 6700 гривен. В настоящее время центр обеспечивает:

- автоматизированную обработку данных наблюдений за состоянием атмосферы на городских и ведомственных постах (постах промышленных предприятий, включенных в систему);
- ведение базы данных круглосуточных наблюдений за загрязнением атмосферы города, начиная с 1993 года;
- поиск и обработку информации по запросу пользователя - по заданным: району, контролируемому параметру, посту контроля, временному интервалу;
- отображение данного контроля в табличной форме, в форме диаграмм и графиков, представление отчетов и форм по запросу пользователя;
- наложение экологической информации базы данных контроля на карту города;

- построение контуров распространения загрязнения на карте города по оперативным данным городских служб наблюдения.

3. Сформирован презентативный ряд наблюдений в режиме опытной эксплуатации.

В результате выполнения этого этапа работ обработаны и сформированы данные наблюдений за состоянием атмосферы на протяжении 1998 года, полученные на постах контроля:

- Днепропетровской лаборатории наблюдений за загрязнением атмосферы;
- Днепропетровской ГорСЭС;
- предприятий: ПД ГРЭС, АО «Днепрпресс», ОАО «Днепрошина».

Обработаны и сформированы также данные наблюдений за состоянием водных ресурсов, предоставляемые ГорСЭС:

- водозаборы;
- ливнестоки;
- пляжи;
- промышленные стоки.

Финансирование этого этапа работ составило 6600 гривен. В качестве ближайших работ по развитию юридической системы экологического мониторинга, кроме ее эксплуатации, можно назвать следующее:

- создание подвижной лаборатории контроля окружающей среды, что позволит повысить оперативность и достоверность получения экологической информации;
- обеспечение регулярной оценки экологического состояния городской территории путем проведения площадной съемки с использованием авиакосмических средств и наземных измерений;
- формирование и поддержание слоя экологической информации в геоинформационной системе городе и градостроительном кадастре.

Эти работы требуют приобретения вычислительной техники, обеспечивающей работу современных программных продуктов.

В настоящее время контроль за состоянием атмосферного воздуха осуществляется на семи постах, расположенных в различных районах города (рис.2)

Оценка загрязненности производится по 20 ингредиентам (в том числе по восьми тяжелым металлам и бенз-а-пирену). Количество наблюдений за концентрациями примесей в атмосферном воздухе Днепропетровска в 1998 году:

<i>Пыль</i>	<i>4446</i>
<i>Двуокись серы</i>	<i>7688</i>
<i>Сульфаты</i>	<i>609</i>
<i>Окись углерода</i>	<i>4494</i>
<i>Двуокись азота</i>	<i>7688</i>
<i>Оксид азота</i>	<i>1168</i>
<i>Сероводород</i>	<i>4173</i>
<i>Фенол</i>	<i>3276</i>
<i>Аммиак</i>	<i>2113</i>
<i>Серная кислота</i>	<i>910</i>
<i>Формальдегид</i>	<i>3263</i>
<i>Всего по городу</i>	<i>39828</i>



Рис.2. Пример расположения автоматизированных постов мониторинга за состоянием атмосферного воздуха в г. Днепропетровске

Пост №2 - ул. О. Гончара

Пост №9 - пл. Ленина

Пост №10 — парк им. Т. Г. Шевченко

Пост №11 - пл. Островского

Пост №13 - ул. Философская

Пост №25 - ж/м Победа

В 1998 году среднегодовые концентрации были выше ПДК: пыль — 2 ПДК; двуокись азота — 2 ПДК; аммиак 1,8 ПДК; формальдегид - 1,3 ПДК; бенз-а-пирен - 3,9 ПДК медь-2,3 ПДК.

Результаты измерений и статистической обработки показывают, что максимальная концентрация отмечена на ПСЗ№11, расположенному в центре города (площадь Островского): пыль - 3,8 ПДК (июль); оксид углерода - 4,2 ПДК (август); двуокись азота - 4 ПДК (ноябрь), формальдегид - 1,7 ПДК (март).

Наибольшее содержание сероводорода в воздухе-8,25 ПДК (июнь), фенола - 2,2 ПДК (июнь) и меди - 9,23 ПДК (декабрь) наблюдалось на ПСЗ №24, расположенному возле ОАО «Нижнеднепровский трубопрокатный завод».

На ПСЗ №20, расположенному в западном промышленном районе нашего города (проспект Петровского) - наибольшая концентрация аммиака - 3 ПДК (февраль).

Наибольшая концентрация бенз-а-пирена - 21,8 ПДК (январь) была зарегистрирована на ПСЗ№10 (парк им. Шевченко), (рис.3).

Наиболее неблагоприятным с метеорологической точки зрения были зимние месяцы: январь, февраль, ноябрь (туманы и слабый ветер). Годовой ход концентрации имел вариацию для разных ингредиентов. Это зависит от особенностей рассеивания загрязняющих веществ атмосфере при разных погодных условиях и неодинаковых степенях солнечной активности, а также от деятельности человека.

Концентрации двуокиси азота были высокими на протяжении всего года.

В зимние месяцы увеличивалась концентрация: диоксида серы (январь, ноябрь, декабрь) и серной кислоты, в связи с отопительным сезоном.

Остается тенденция повышения уровня загрязнения воздуха пылью, двуокисью серы, двуокисью азота, оксидом азота, аммиаком; но снижается уровень загрязнения сероводородом, фенолом, формальдегидом и серной кислотой.

ПОСТ: ПАРК ИМ.ШЕВЧЕНКО

Контроль превышения ПДК по двуокиси азота.

ПДК = 0,085. Данные с 01.08.98 по 31.08.98

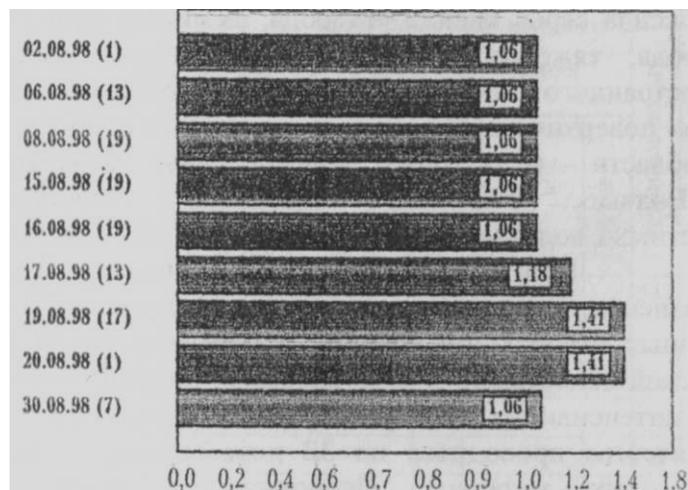


Рис.3

В Днепропетровской области функционирует сеть государственного мониторинга за состоянием загрязнения окружающей среды, субъектами которого являются территориальные органы Минэкоресурсов, Минздрава, Минагропрома, Госводхоза и Госстроя Украины.

В рамках функционирования указанной сети проводятся систематические наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, оборотных, поверхностных, подземных вод и почв. Состояние атмосферного воздуха контролируется на 24-х постах наблюдений Минэкоресурсов и Минздрава, которые расположены в городах с высоким промышленным потенциалом: Днепропетровске, Днепродзержинске, Кривом Роге, Орджоникидзе. На стационарных постах 24 раза в сутки определяется содержание наиболее характерных загрязняющих веществ региона: пыли, оксида азота, диоксида серы, оксида углерода, аммиака, фенола, сероводорода, тяжелых металлов, бенз-а-пирена. Сеть точек постоянного наблюдения за гидрохимическим состоянием поверхностных водоемов охватывает основные артерии области -

р. р. Днепр, Самару, Орель, Мокрую Суру, Волчью, Ингулец, Саксагань. Качество поверхностных вод контролируется территориальными органами Минэкоресурсов, Министерством здравоохранения, Госводхозом и Госстроем в приграничных створах (на границе с Кировоградской и Николаевской областями), в зоне питьевых водозаборов и в местах интенсивного влияния сбросов оборотных вод. Оценка качества проводится по 32 показателям, в том числе тяжелых металлов. Периодичность контроля ежемесячная и ежеквартальная для разных субъектов мониторинга. Постоянные наблюдения за состоянием загрязнения почв проводится территориальными органами Минагропрома на 41 контролируемом участке сельхоз земель, которые расположены в 12 районах области, и Минэкоресурсом в 16 точках, расположенных на землях природоохранного назначения, населенных пунктах и автодорогах. С периодичностью один раз в 5 лет, в пробах грунта сельхоз земель определяется содержание радионуклидов (цезия-137, стронция-90) и тяжелых металлов (кадмия, свинца, ртути)

Состояние загрязнения почв тяжелыми металлами в точках мониторингового наблюдения Минэкоресурсов определяется один раз в год.

Среда, которая контролируется субъектами экологического мониторинга и число точек наблюдения [4]

№	Субъекты экологического мониторинга	Среда, которая контролируется, и количество точек наблюдений							
		Атмосферный воздух	Пром. выбросы в атмосферу	Поверхностные водоемы				Подземные воды	Почвы
				Реки и водоемы		Моря			
				Источники сброса ст.оч вод	Прочие	Источники сброса сточ. вод	Прочие		
1	Мин. экологии и прир. ресурсов	16	356	83	44			542	16
2	МЧС								
3	МЗО	8			9				
4	Минагро-пром								41
5	Госкомлесхоз								
6	Госводхоз				15				
7	Госкомзем								
8	Госстрой			19	9				

1.1. Экологический мониторинг городской среды.

В пределах городской территории ведутся наблюдения за:

- качеством атмосферного воздуха и источниками его загрязнения;
- уровнем воздействия вредных физических и биологических факторов;
- гидрологическими и гидрохимическими характеристиками водных объектов;
- качеством воды источников централизованного и нецентрализованного питьевого водоснабжения;
- за сбросом сточных вод в городскую канализацию и поверхностные водные объекты, влиянием сброса сточных вод на состояние водных объектов;
- уровнем грунтовых вод;

- состоянием зеленых насаждений в городе и в зеленой зоне вокруг городской черты;
- санитарным состоянием дворов, улиц, площадей и других городских территорий.

В результате наблюдений за загрязнением воздушного бассейна контролируется соблюдение нормативов ПДВ промышленными предприятиями, а также соответствие состава атмосферного воздуха на внешней границе санитарно-защитных зон и в жилых кварталах нормативам ПДК.

Контроль за содержанием токсичных веществ в отработанных газах автотранспорта и других транспортных средств осуществляют специально созданные организации, имеющие соответствующую лицензию. Организационную и правовую помощь этим организациям оказывает Госавтоинспекция.

Наблюдения за источниками вредных физических и биологических воздействий осуществляют городские и районные санэпидемстанции с использованием маршрутных постов. Измеряются уровни шума, радиации, напряженности электромагнитных полей, интенсивность вибрации и других видов физических воздействий. Результаты измерений сравниваются с нормативами допустимых уровней воздействия физических факторов.

Контроль воздействия биологических факторов на городскую среду, которое связано в основном с работой предприятий по производству белково-витаминных препаратов, лекарственных средств, дрожжей и других продуктов биотехнологий, осуществляют городские и районные санэпидемстанции. Контролируется соблюдение нормативов предельных выбросов в атмосферный воздух биологически активных веществ и штаммов микроорганизмов.

Измерение гидрологических и гидрохимических параметров городских рек производят гидрометрические посты, расположенные в районе верхнего и нижнего по течению створов городской черты.

Анализ запасов и состав подземных вод, наблюдения за источниками их возможного загрязнения осуществляют местные органы геологического надзора. С этой целью создается сеть наблюдательных скважин для отбора проб на гидрохимический анализ. Контроль качества подземных вод, используемых для питьевого водоснабжения, осуществляют санэпидемстанции.

Наблюдение за состоянием и режимом морских вод в приморских городах осуществляют местные организации Госкомгидромета. Контроль санитарного состояния пляжей и морской среды, используемой для рекреации и в лечебно-оздоровительных целях, ведут городские и районные санэпидемстанции. Они также осуществляют наблюдения за возможными источниками загрязнения морской среды в местах использования ее населением. Контроль качества воды городских рек и мест их рекреационного использования населением осуществляют городские и районные санэпидемстанции. Санитарные службы контролируют также качество воды в источниках централизованного и нецентрализованного питьевого водоснабжения, а также соответствие качества воды в водопроводной сети стандарту на питьевую воду. Эти же параметры в порядке самоконтроля постоянно измеряют предприятия, обеспечивающие централизованное хозяйственно-питьевое водоснабжение города.

В пределах городской территории все сточные воды, а также поверхностный сток (талые, дождевые и половодные воды) должны направляться в городскую канализационную сеть и после очистки отводиться в поверхностные водные объекты за городскую черту.

Контроль за сбросом производственных сточных вод в канализацию ведет городская служба водоотведения в соответствии с установленными лимитами. Эта же служба в порядке самоконтроля определяет эффективность работы общегородских очистных сооружений и соблюдение установленных ПДС очищенных сточных вод.

Промышленные предприятия ведут самоконтроль за работой собственных локальных очистных сооружений и определяют состав сточных вод, сбрасываемых ими в городскую канализацию или в водные объекты.

Экологические инспекции, санэпидемстанции в порядке государственного контроля осуществляют проверки работы очистных сооружений, состав сбрасываемых в водные объекты сточных вод и определяют влияние сбросов на состояние водных объектов - приемников сточных вод. Наблюдения за возникновением и уровнем подтопления городской территорий организует местная служба коммунального хозяйства. Она же организует работы по предотвращению и ликвидации последствий этого явления.

Наблюдения за состоянием зеленых насаждений в городах, степенью повреждения их энтомо вредителями и в результате фитозаболевания также организует городская коммунальная служба.

И в зеленых зонах вокруг городов наблюдения за степенью повреждения насаждений токсичными выбросами, энтомо вредителями, в результате фитозаболеваний, под воздействием рекреационной нагрузки, из-за смены гидрологического режима, засухи осуществляет служба лесной охраны. Она же осуществляет комплекс противопожарных мероприятий в зеленой зоне, включая систему наблюдения и оповещения.

Контроль за санитарным состоянием городской территории осуществляют городские и районные санэпидемстанции.

Система наблюдений за состоянием окружающей природной среды, функционирующая в нормально текущем режиме, имеет название общий (стандартный) мониторинг. Получаемая от него информация дает возможность на основе оценки и прогнозирования состояния окружающей природной среды регулярно разрабатывать предложения для принятия управленческих решений.

При возникновении аварий с серьезными экологическими последствиями, в местах повышенного экологического риска и в других

подобных случаях вводится в действие оперативный (кризисный) экологический мониторинг. В районе возникновения кризисной ситуации организуются наблюдения на целевой сети пунктов по определенным показателям с максимально возможной частотой. Получаемая информация обеспечивает возможность оперативного реагирования и принятия решений в целях ограничения и ликвидации последствий кризисных ситуаций и создания безопасных условий для жизни и здоровья населения.

Примером ввода в действие оперативного экологического мониторинга может служить организация системы наблюдений за состоянием городских рек и период аварии на Диканевских очистных сооружениях Харькова, которая произошла в конце июня 1995 г. Причиной аварии послужил катастрофический ливень, в результате которого при переполнении канализационного коллектора глубокого заложения была затоплена главная насосная станция, перекачивающая сточные воды из коллектора на высоту около 60 м в приемный резервуар очистных сооружений. Неочищенные сточные воды через аварийные выпуски начали поступать в реки Харькова. С целью контроля возникшей в результате аварии экологической обстановки, своевременного принятия и реализации решений, обеспечивающих защиту здоровья населения и расположенных ниже по течению р. Северский Донец водозаборов, была введена в действие система оперативного (кризисного) экологического мониторинга. В створах, расположенных ниже аварийных выпусков неочищенных сточных вод в городские реки, через каждые 2 часа отбирались и анализировались пробы речной воды. Ситуация, связанная с загрязнением р. Северский Донец, была взята под контроль. С целью резкого сокращения объемов сточных вод, поступающих в городскую систему канализации, централизованное водоснабжение в Харькове было приостановлено. В течение всего периода ликвидации аварии население обеспечивалось питьевой водой в основном с помощью водовозок-автоцистерн. Объемы водопотребления на 1 жителя сократились с 300 - 350 л/сут. до 5 - 10 л/сут. Резко сократили объемы водопотребления

промышленные предприятия. Были закрыты все пляжи и другие места отдыха на реках и водоемах, которые в той или иной степени могли иметь контакт с неочищенными сточными водами. Вода харьковских рек подвергалась усиленной искусственной аэрации, применялись также другие меры для усиления самоочищающей способности рек. На Северском Донце был ограничен забор воды для централизованного питьевого водоснабжения. Используемая для водоснабжения речная вода подвергалась усиленной обработке и обеззараживанию. Было организовано оперативное оповещение населения о масштабах и последствиях аварии, состоянии речных экосистем, о принимаемых мерах по локализации и ликвидации последствий аварии.

В результате удалось удержать ситуацию под контролем, не допустить вспышки инфекционных заболеваний и избежать серьезных последствий для здоровья населения, обеспечить сравнительно быстрое самовосстановление участков рек, подвергшихся загрязнению.

Координацию работ организаций, ведущих наблюдение за состоянием окружающей природной среды, осуществляют органы экологической безопасности.

Метрологическое обеспечение измерений в системе экологического мониторинга осуществляют организации Госстандарта Украины. Госстандарт совместно с Министерством охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности, другими министерствами и ведомствами Украины, участвующими в функционировании экологического мониторинга, обеспечивают унификацию методик наблюдения и лабораторных анализов, содействуют оптимизации сети наблюдений и совершенствованию приборной базы.

Накопление, обработку, обобщение и анализ информации о состоянии окружающей природной среды и источниках воздействия на нее ведут органы экологической безопасности и местные организации Государственного Комитета Украины по статистике.

На основе конкретной информации об экологической обстановке местные органы власти с привлечением научно-исследовательских организаций и других творческих коллективов организуют разработку прогнозов изменения состояния окружающей природной среды или отдельных ее составляющих с целью подготовки и реализации необходимых упреждающих и компенсационных мероприятий.

По результатам работы экологического мониторинга Министерством охраны окружающей природной среды и ядерной безопасности ежегодно подготавливает и издает Национальный доклад о состоянии окружающей природной среды Украины, а Государственный комитет по статистике - Статистический сборник «Охрана окружающей природной среды и использование природных ресурсов Украины», где содержится также информация об экологической обстановке в городах Украины.

1.2. Организация и оборудование стационарных постов наблюдения за загрязнением атмосферы.

Контроль за состоянием атмосферного воздуха может осуществляться с стационарных так и передвижных постов наблюдения. Стационарные посты наблюдения устанавливаются в различных районах города (региона), включая промышленные, жилые и заповедные зоны.

Посты наблюдения (Рис.3 - 5) - это утепленные из металла (алюминия) или пластика павильоны с гидрометеоприборами на крыше, в которых располагается необходимое оборудование для отбора проб.

Система отбора проб воздуха на газовые примеси

Система состоит из трубопровода с нагревателем и терморегулятором, распределительной гребенки для подключения поглотителей и электроасpirатора.

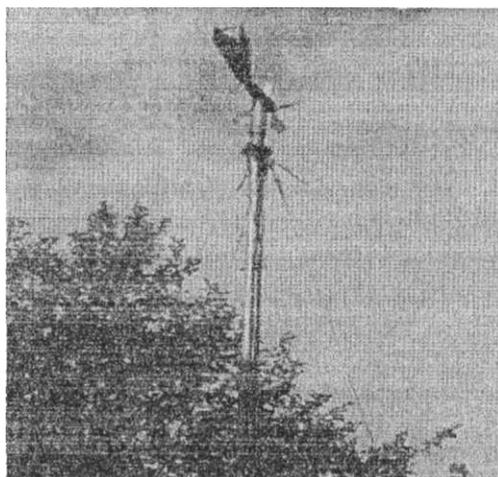
Электроаспиратор.

Представляет собой прибор (Рис.6) для отбора проб воздуха из атмосферы с целью анализа его состава.

При помощи электроаспиратора можно отбирать одновременно 4-8 проб. После включения прибора устанавливают скорость аспирации на каждом канале в зависимости от определяемого вещества и одновременно включают секундомер (часы). (Рис.7) Ошибка при отсчете времени отбора на 1 минуту дает погрешность 5 %.



Рисунок 4. Стационарный пост наблюдения за загрязнением атмосферы



**Рисунок 5. Гидрометеоприборы стационарных постов
наблюдения**

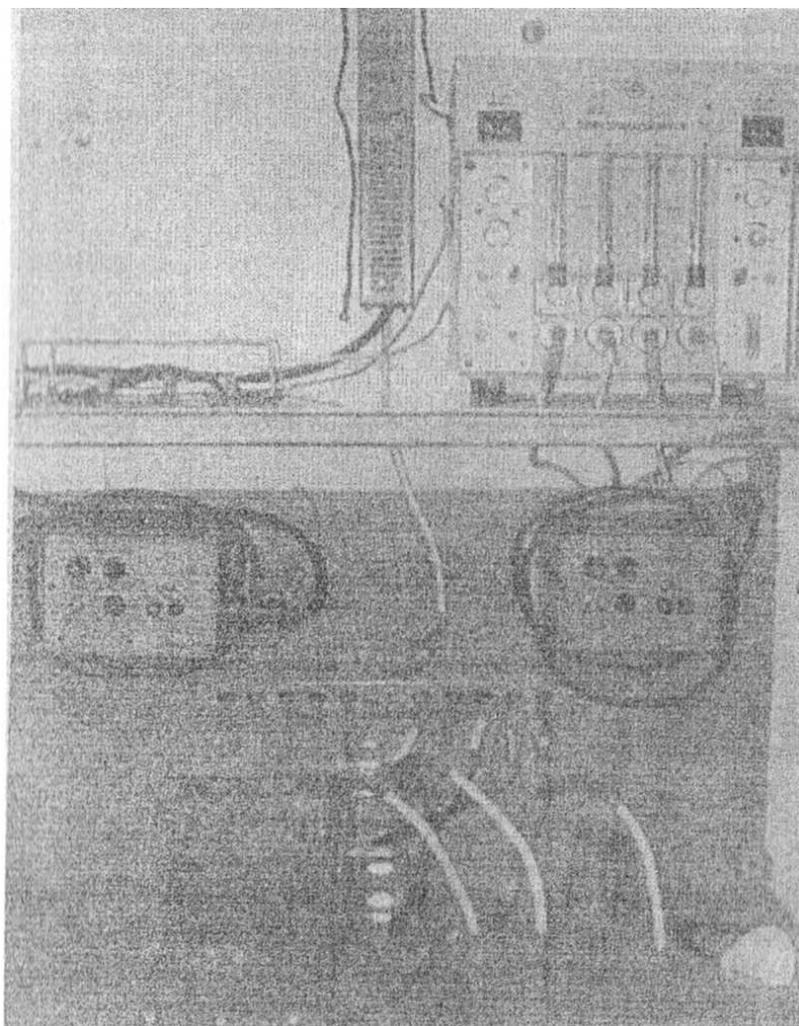


Рисунок 6. Электроаспиратор

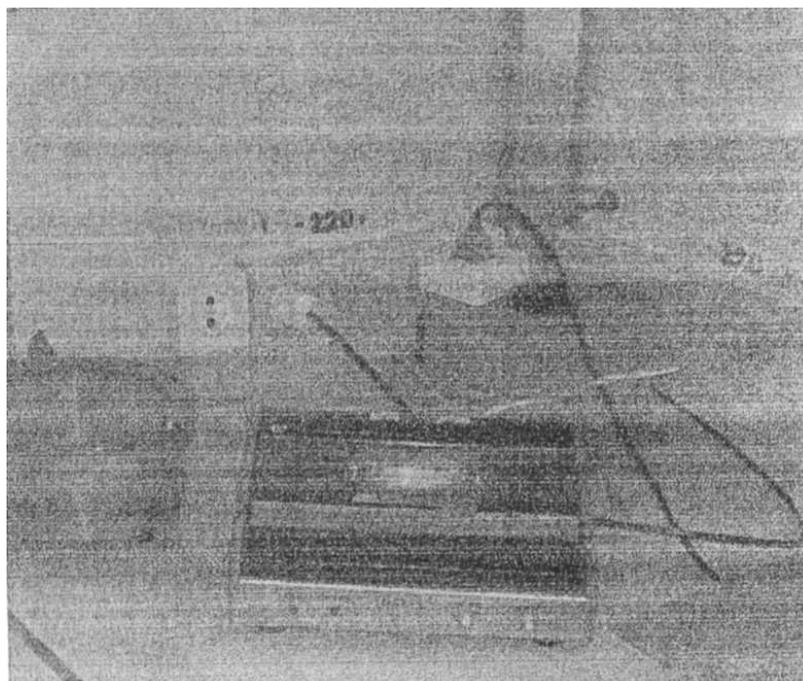


Рисунок 7. Часы для фиксирования времени отбора проб

Сорбционная трубка (Рис.8) имеет две перфорированные перегородки, между которыми помещают 1 мл стеклянного порошка (фракция 1 - 2 мм) заполненный поглотительным раствором. Для каждого компонента воздуха свой поглотитель.

Двуокись серы SO_2

В качестве поглотителя могут быть использованы:

1. 40 г перекристаллизованного хлорновато-кислого калия $KClO_3$ растворенного в 1 л воды;
2. 0,3%-ый раствор перекиси водорода;
3. Щелочной раствор тетрахлормеркурат натрия.

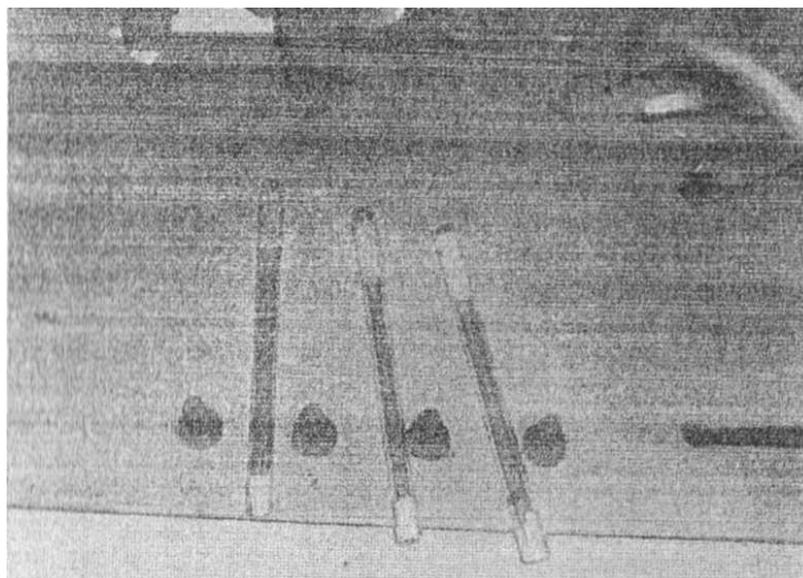


Рисунок 8. Сорбционные трубки, заполненные поглотительными растворами

Скорость протягивания 2 л/мин в течение 20 мин. При отборе проб сорбционная трубка должна находиться в вертикальном положении заполненным концом вниз. Перед трубкой помещают патрон с фильтром АФА-В-10 для задержания пыли. Поглотительные приборы необходимо защищать от света экраном из черной бумаги.

Сероводород

Поглотитель:

1. Щелочной раствор комплекса кадмия ($3\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$) с триэтаноломином;
2. Мышьяковистокислый натрий.

Скорость протягивания через поглотительный прибор 4 л/мин в течение 40 минут.

Сероуглерод CS_2

Поглотительный раствор:

7,5 мм диэтиламина растворяют в 500 мл этилового спирта.

Двуокись азота NO₂

Поглотительный раствор: 40 г йодистого калия растворяют в 500 мл воды. Скорость подачи воздуха л/мин в течение 20 мин.

Окись азота NO

Поглотитель: 8%-ый раствор йодистого калия. Скорость подачи воздуха 0,25 л/мин в течение 20 мин.

Аммиак

Поглотительный раствор: 1мл серной кислоты разбавляют водой до 1л. Скорость подачи воздуха 0,2 л/мин в течение 20 мин.

Фенол

Поглотительный раствор: 8%-ый раствор углекислого натрия. Скорость подачи воздуха 10 л/мин.

Формальдегид

Поглотитель: 50%-ый раствор изопропилового спирта. Скорость - 1 л/мин., в течение 20 мин.

Отбор проб воздуха для определения содержания аэрозолей.

Таким образом, отбирают пробы на содержание пыли (тяжёлые металлы), аэрозоли (бенз-а-пирен). Отбор проб воздуха производится главным образом на фильтрующие металлы, закреплённых в фильтродержателях (рис.9). Для отбора проб используются различные аспираторы (воздушные насосы).

В зависимости от агрегатного состояния веществ (пар, газ, аэрозоль, пыль) используют различные устройства для концентрирования.

Токсичные вещества, содержащиеся в воздухе в виде аэрозолей, концентрируют, как правило, путём аспирации воздуха через фильтр, закреплённый в специальном держателе «патроне». Обычно для этих целей используют фильтры, изготовленные из ткани на основе ультратонких волокон (ткань Петрянова).

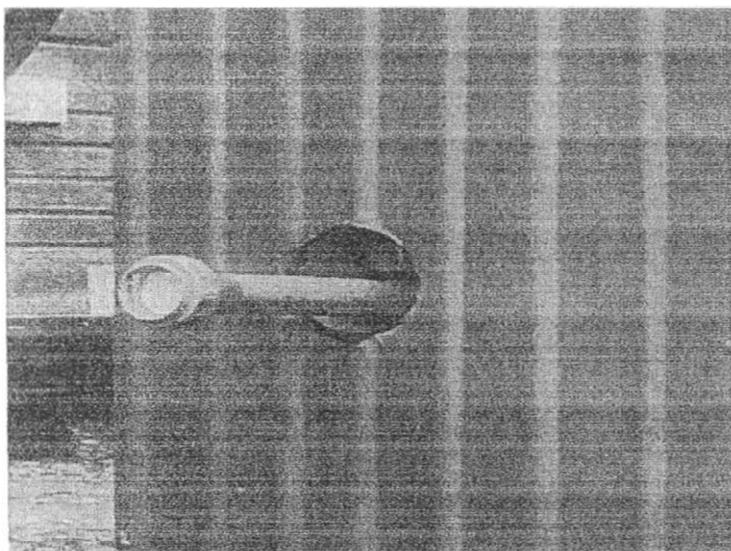


Рисунок 9. Фильтродержатель с фильтром

Система отбора проб воздуха на пыль (рис. 10)

Система состоит из блока отбора проб с гибким шлангом, оканчивающимся шлифом камеры подогрева, имеющий нагреватель с терморегулятором и ротаметра с регулятором расхода, который соединён гибким шлангом с пылесосом. В блок отбора проб вмонтирована труба, один её конец на который одевается фильтродержатель с фильтром, выставляется наружу, а другой располагается внутри павильона и заканчивается гибким шлангом. В этот же блок вмонтирована трубка для забора проб на сажу.

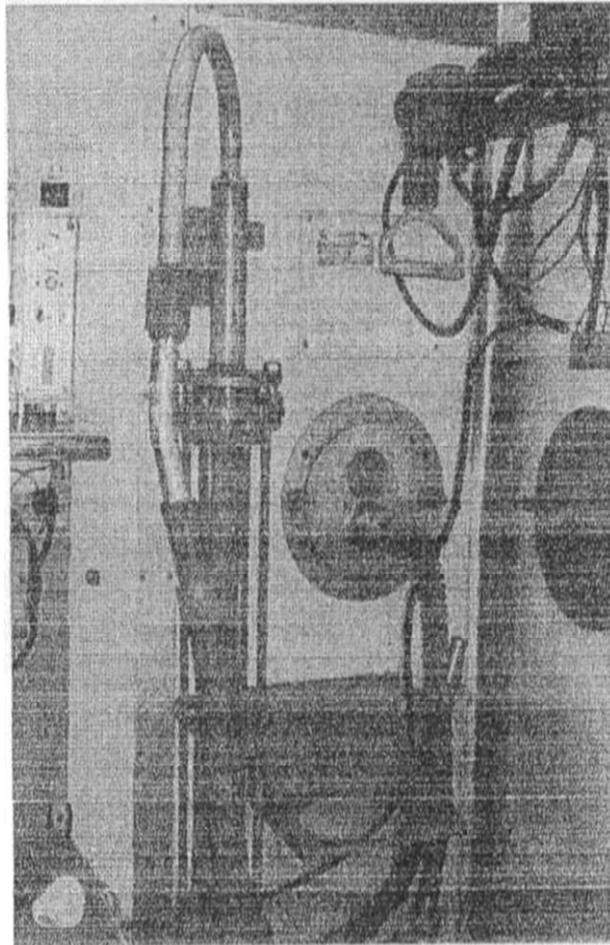


Рисунок 10. Система отбора проб воздуха на пыль

1.3. Гидрологические посты

Непосредственное руководство работой постов осуществляется гидрологическими станциями; специалисты станций - инженеры и техники - выбирают места для наблюдений, организуют строительство и ремонт сооружений и установок, проверяют исправность приборов и оборудования, инструктируют наблюдателей и контролируют их работу. На гидрологических станциях анализируются и обрабатываются материалы наблюдений и составляются гидрологические ежегодники, в которых помещаются характеристики элементов режима рек, озер, водохранилищ, необходимые для гидрологического обеспечения народного хозяйства.

Основными сроками гидрологических наблюдений приняты 8 и 20 часов по местному времени. При производстве на посту нескольких видов наблюдений в один срок станция дает расписание, в котором в зависимости

от взаимного расположения пунктов и значимости наблюдений указывается, какие именно наблюдения производятся несколько раньше срока, точно В срок или позже. Наблюдатель обязан соблюдать указанные сроки производства каждого вида наблюдений, а в случае нарушения должен отмечать точное время выполнения данного наблюдения. Это относится и к наблюдениям в дополнительные сроки. Запись времени осуществляется обычно с точностью до 5 минут. Но возвращению с поста наблюдатель должен сразу же произвести в подлинных экземплярах книжек необходимую первичную обработку результатов наблюдений (привести высоты уровня к нулю графика, ввести инструментальные поправки к отсчетам по приборам, вычислить расход воды и т. д.). Результаты наблюдений и их обработка сразу же переписываются в копии книжек. По окончании месяца наблюдатель должен выполнить полагающуюся обработку за месяц и не позднее второго числа следующего месяца выслать на станцию подлинные книжки, таблицы и другие копии книжек для записи водомерных наблюдений высылаются на станцию по окончании года.

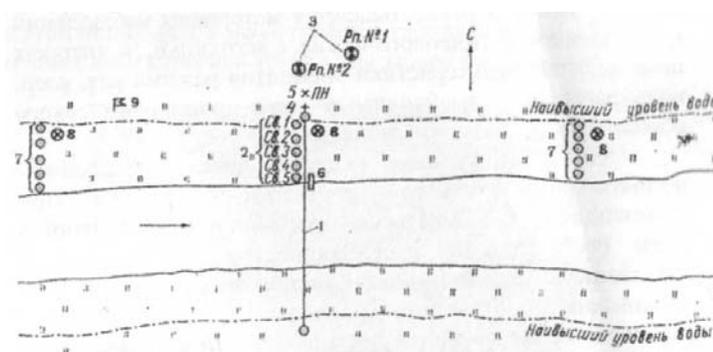


Рисунок 11 (а)

Схема оборудования гидрологического поста:

- 1-гидроствор; 2-водомерное устройство свайного типа;
- 3-основной и контрольный постовые репера; 4- место измерения температуры воздуха; 5- постоянное начало;
- 6- место измерения температуры воды; 7- уклоновые посты;
- 8- максимальные рейки; 9- место для наблюдения за ледовыми явлениями.

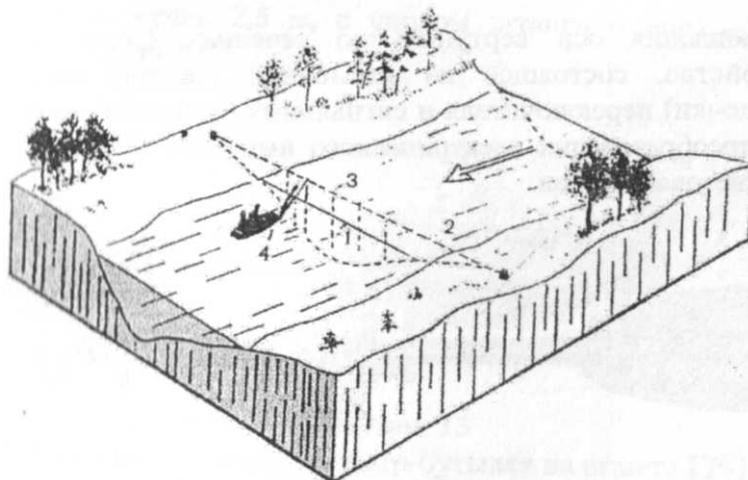


Рисунок 11(б)

Схема гидроствора:

1 - гидроствор; 2- ездовой трос; 3- вертикали; 4- лодка, оборудованная лебёдкой и вертушкой на тросе.

1.3.1. Приборы, используемые для отбора проб на гидрологических постах

Измерение скорости течения гидрометрической вертушкой.

Для измерения скорости течения воды на гидрологической сети применяются следующие типы стандартных гидрометрических вертушек: ГР-21, ГР-21М, ГР-55, ГР-99. Принцип действия основан на наличии закономерной связи между скоростью вращения лопастного винта вертушки и скоростью набегающего потока. Хвостовое оперение вертушки служит для установления оси вертушки по течению. Сигнальное устройство, состоящее из клемменной панели, звонка (лампочки) переключателя и

сигнальных проводов служит для преобразования электрического импульса в звуковой или световой сигнал.

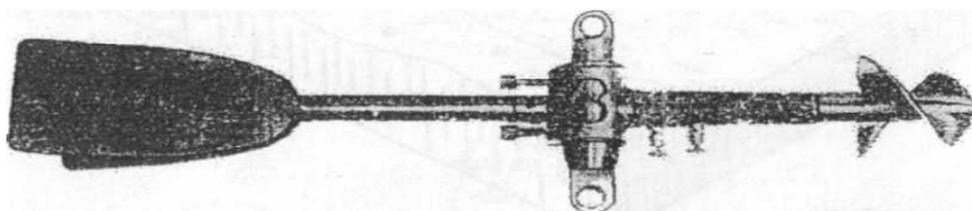


Рисунок 12
Гидрометрическая вертушка ГР-55

Приборы для отбора проб воды со взвешенными наносами.

Для отбора проб воды со взвешенными наносами применяются следующие стандартные приборы: батометр-бутылка на штанге (ГР-16, ГР-16М), батометр-бутылка в грузе (ГР-15) и вакуумный батометр (ГР-61). При отсутствии стандартных приборов можно применять обычную бутылку емкостью 1 л, опускаемую на штанге или, с грузом в наклонном положении под углом 25° к горизонтальной плоскости.

Чаще используют батометр-бутылку ГР-16М, т. к. он обладает рядом преимуществ. Так батометр-бутылка ГР-16М имеет несколько больший диапазон применения по сравнению с батометром-бутылкой ГР-16. горизонтально расположенная в обойме бутылка позволяет отбирать пробы, начиная с 10 см над дном реки. Этим прибором можно отбирать пробы интеграционным способом при скоростях течения до 2 м, а точечным способом (при глубинах менее 2,5 м, с упором штанги о дно) - при скоростях до 3 м/с.

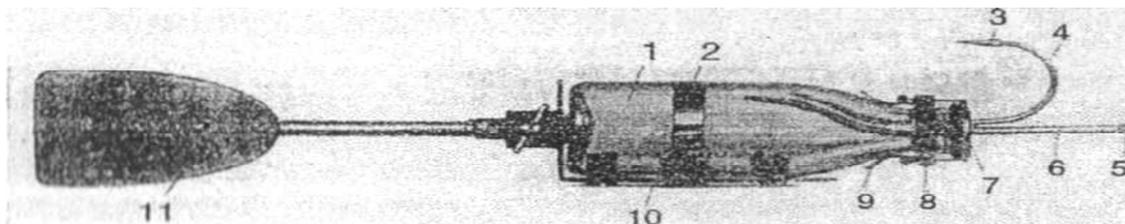


Рисунок 13

Модернизированный батометр-бутылка на штанге ГР-16М I -
 1- бутылка отекания; 2- обойма для крепления бутылки; 3-
 сменная насадка воздухоотводной трубки; 5- сменная насадка
 воздухозаборной трубки; 6- водозаборная трубка; 7- головка
 металлическая; 8- хомут для крепления головки; 9- откидные
 проволочные зажимы; 10- кронштейн; 11 - хвостовое оперение.

Перед каждым опусканием батометра-бутылки в воду гребки следует продуть, чтобы оставшиеся в них капли не препятствовали нормальному поступлению воды в бутылку. В зависимости от скорости течения на водозаборную и воздухоотводящие трубки батометра-бутылки, так же как и для батометра ГР-16, навинчиваются насадки с различным диаметром входных отверстий. Диаметр отверстий обозначен на каждой насадке.

Перед взятием проб проверяется состояние бутылки-батометра ГР-16, ГР-16М или ГР-15. Бутылка должна быть чистой, без какого-либо осадка на дне и стенках. Вода из бутылки должна быть полностью слита. Для того чтобы стекло бутылки было прозрачным, ее следует два-три раза в месяц промывать «ершом» с мылом и прополаскивать чистой, без наносов, водой. При установке батометра необходимо следить, чтобы обе трубки были расположены в одной вертикальной плоскости. При работе со штангой водозаборная трубка должна быть направлена перпендикулярно направлению створа, что проверяется по указателю на штанге.

По извлечении батометра на поверхность бутылка вынимается на поверхность из обоймы или груза и при вертикальном ее положении измеряется объем взятой пробы по делениям на бутылки. Затем снимается пробка, вода в бутылке взбалтывается и вся взятая проба переливается в другую, заранее пронумерованную чистую бутылку, в которой она и доставляется наблюдателем для дальнейшей лабораторной обработки.

При переливании пробы необходимо следить, чтобы наносы не остались на стенках бутылки-батометра. Для этого пробу следует взболтать и быстро опрокинуть бутылку-батометр вниз горлышком над воронкой, вставленной в чистую бутылку. Чтобы не допустить разбрызгивания, пробу следует переливать в бутылку через большую воронку (объемом не менее 0,5 л). Оставшиеся на стенках батометра частицы наносов нужно смыть водой этой же пробы в бутылку.

Отбор проб донных отложений дночерпателем.

Пробы донных отложений наблюдатель отбирает на основном гидрометрическом створе. Если по каким-либо причинам отобрать пробы на основном гидростворе нельзя, они отбираются на дополнительном створе, расстояние которого от основного гидроствора (выше или ниже по течению) указывается в метрах на этикетке к пробе. Точки взятия проб обычно приурочиваются к скоростным вертикалям; при малой изменчивости гранулометрического состава по ширине реки пробы отбираются через одну скоростную вертикаль. В некоторых случаях при большой неравномерности распределения крупности частиц по ширине русла пробы донных отложений отбираются на каждой промерной вертикали. Всего в русле отбирается от 5 до 12 проб.

Как правило, используют дночерпатель, штанговый дночерпатель ГР-91 или донный щуп ГР-69. Штанговый дночерпатель ГР-91 предназначен для взятия проб илистых и песчано-гравелистых донных отложений со дна рек, каналов, озер и водохранилищ при глубинах до 2 м и скоростях течения до 2 м/с и рассчитан на работу со штанги ПИ-13 или ПИ-17. Прибор можно применять при глубине до 4,5 м, если скорости течения не превышают 1 м/с. Для взятия проб дночерпатель укрепляют на гидрометрической штанге и опускают с открытым ковшом, удерживаемом в таком положении фиксатором. При достижении дна прибор плотно прижимают к нему и одновременно натягивают вверх гибкую тягу. При этом фиксатор

освобождает ковш, который под воздействием пружин врезается в дно и отбирает пробу. Режущие кромки ковша прижимаются к резиновой прокладке и обеспечивают сохранность отобранной пробы. Емкость заборного ковша 300 см³. Масса прибора 3,5 кг.

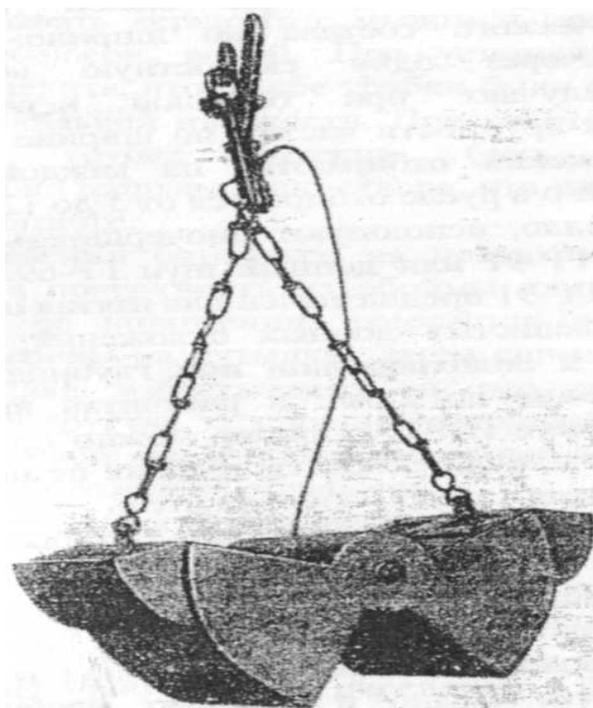


Рисунок 14

Дночерпатель

Обработка проб наносов на посту

Обработка на посту взятых наблюдателем проб воды со взвешенными наносами заключается в выделении из воды наносов путем отстоя или фильтрования с последующей отсылкой их в лабораторию при станции или УГМС для дальнейшей обработки. Взвешенные наносы, предназначенные для определения мутности, выделяются из проб следующими способами: автоматическим фильтрованием, фильтрованием с предварительным отстоем наносов, ускоренным фильтрованием под давлением. Выделение взвешенных

наносов из проб воды для определения крупности наносов выполняется только путем отстоя.

При большой мутности воды, если весь объем взятой пробы не более 1 л, наносы выделяются путем фильтрования. Фильтрование заключается в том, что вода с наносами пропускается через фильтр, изготовленный из специальной, мелкопористой бумаги, которая задерживает на поверхности и в порах все частицы наносов. Вода, прошедшая через такой фильтр, получается прозрачной.

При малой мутности, когда взятые отдельно пробы сливаются в одну общую бутылку и объем их составляет более 1л, наносы выделяются путем предварительного отстоя, в результате которого они осаждаются на дне в нижнем слое воды. Осветленная верхняя часть воды при помощи сифона сливается, а остаток воды, насыщенный наносами, объемом не более 1 л отфильтровывается.

1.3.2. Наблюдение за уровнем воды

Гидрологический пост включает водомерные устройства, по которым производятся измерения уровня воды, и репера, предназначенные для систематического контроля высотного положения этих устройств. Каждый гидравлический пост оборудуется так, чтобы на нем можно было производить наблюдения при самых низких и самых высоких уровнях в течении всего года.

По конструкции водомерные устройства подразделяются на типы:

- 1) Речные
- 2) Свайные
- 3) Речно-свайные
- 4) Автоматические дистанционные уровнемеры
- 5) Передаточные

Речные водомерные устройства применяют на достаточно крутых берегах рек или на стенках гидрологических сооружений. Они состоят из одной или нескольких вертикальных реек.

Водомерные устройства свайного типа наиболее удобно для равнинных рек со значительной амплитудой уровня воды. Водомерные сваи устанавливают в одном створе, перпендикулярно течению реки. Общее количество свай зависит от амплитуды колебания уровня воды и угла наклона берегового откоса.

Водомерные устройства речного-свайного типа устраивают на участках рек с резкими переломами поперечного профиля. Этот тип состоит из рейки в обрывистой части берега и свай в пологой части, расположенных в одном створе.

К устройствам передаточного типа относятся матовое устройство, устройство с непрерывной регистрацией уровня при помощи самописцев уровня воды (СУВ) -Самописец "Валдай", самописец типа ГР-38, типа 501.

На постах, расположенных на гидротехнических сооружениях или в черте крупных населенных пунктов, устанавливают стрелочные указатели уровня У-52.

Результаты наблюдений заносятся в книжку КГ-1. Ежедневно вычисляется средний уровень воды за сутки и его значение записывается в графу водомерной книжки „Средний за сутки”

Ватерпасовка

Ватерпасовка производится при помощи водомерной рейки и двух- трех - метрового профугованного бруска тишиной 3-4 см и шириной 5-8 см с прикрепленным к нему уровнем. Уровень крепится металлическими скобами в середине бруска на его узкой грани. Перед ватерпасовкой брусок с уровнем должен быть проверен. Для этой цели вбивают в землю 2 колышка, кладут на них брусок и затем подбивают один из колышков так, чтобы пузырек воздуха в трубке уровня устанавливался точно по середине. После этого перекадывают на колышках концы бруска и если пузырек уровня установится опять точно по середине, брусок с уровнем признается пригодным. Если же после перекадки пузырек уровня отойдет от середины, низ рейки следует снова тщательно профуговать и добиться такого положения, чтобы при перекадке бруска пузырек уровня оставался посередине. Отсчеты по рейке нужно производить два раза, перекадывая брусок с уровнем на 180 градусов. При наличии промежуточных точек между сваями (для которых проверяется превышение в целях контроля ватерпасовка производится в 2 хода) от верхней сваи к нижней и обратно за окончательное превышение одной сваи над другой принимается среднее из двух полученных превышений. Отсчеты по водомерной рейке берутся и записываются в заранее приготовленные разграфленные листы бумаги с точностью до 0,2 см.

Лист записи результатов ватерпасовки вклеивается в водомерную книжку.

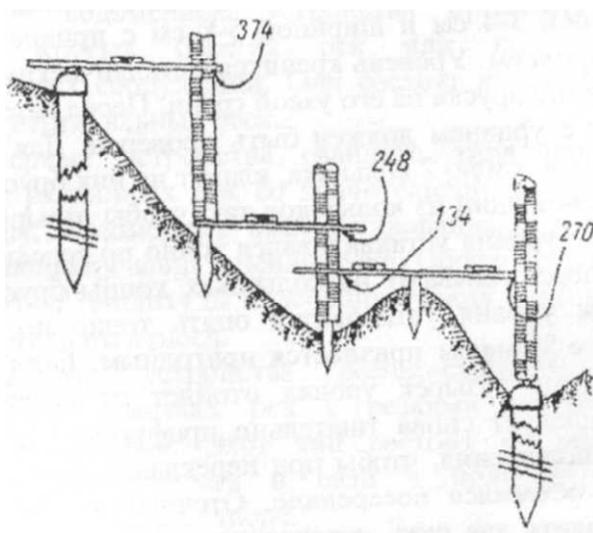


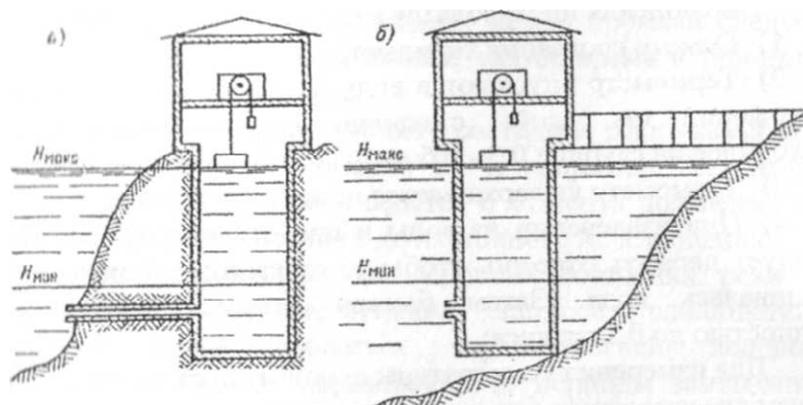
Рисунок 15
Схема ватерпасовки

Самописцы уровня воды

Самописцы уровня воды обеспечивают автоматическое (без участия человека) измерение и регистрацию уровня в течении определенного отрезка времени. Самописцы - основное средство измерения на автоматических гидрологических постах (водомерные рейки также используются на этих постах, однако они играют вспомогательную роль).

В настоящее время автоматические посты устанавливаются главным образом на водных объектах с суточным ходом уровня воды и составляют примерно треть общего количества постов. Автоматические посты -наиболее перспективный вид постов, поэтому по мере дальнейшего развития измерительной техники их доля будет неуклонно возрастать.

Принцип действия поплавковых самописцев заключается в преобразовании вертикальных перемещений поплавка, обусловленных изменениями уровня воды, в пропорциональные перемещения пишущего устройства по диаграммной ленте.



**Рисунок 16. Устройство автоматического гидрологического поста
а - береговой колодец; б - островной колодец**

1.3.3. Наблюдения за температурой воды

Обычно температура воды измеряется в створе или вблизи гидрологического поста в прибрежной, обязательно проточной полосе реки, на таком расстоянии от берега, чтобы глубина была не менее 0,3 - 0,5 метра. При измерении температуры место, выбранное на стрежне, остается в течении всего года постоянным.

Температура измеряется возле берега и на стрежне, потом сопоставляется. Измерения температуры воды начинают с наступлением оттепелей. Осенью после 3-5 измерений подо льдом наблюдения прекращаются. Если зимой наступают длительные оттепели, то наблюдения возобновляются.

Для измерения температуры применяются водные термометры в металлической оправе и микротермометры.

Наблюдения производятся в следующем порядке:

- 1) Осмотр состояния термометра;
- 2) Термометр опускают в воду на бечевке в отвесном положении так, чтобы стаканчик оправы термометра находился на глубине 0,3 - 0,5 метра от поверхности воды;
- 3) Термометр выдерживается не менее 5-8 минут;

4) При извлечении из воды и при отсчете термометр следует держать отвесно, чтобы из стаканчика оправы не выливалась вода. Затем быстро делается отсчет с точностью до 0,1 градуса;

Для измерения температуры используются такие электрические термометры сопротивления (Электротермометр 41М).

Обработка результатов измерений температуры воды состоит в том, что из введения инструментальных поправок в отсчеты по термометру при температуре воды ниже 20 градусов и вычислении средних значений температуры воды за сутки, декаду и месяц. Результаты записываются в книжку КГ-1.

1.3.4. Наблюдение за толщиной льда

Ледовые явления существенно изменяют условия работы речного транспорта, переправ, гидростанций и других сфер хозяйственной деятельности.

Границы и размеры участка реки, в пределах которых должны производиться наблюдения за ледовыми явлениями, назначаются специальные станции. Длина участка должна быть не менее 3-кратной ширины реки. Для наблюдения выбирают постоянное возвышенное место на берегу реки, желательно в середине участка, с которого хорошо просматривается река выше и ниже поста.

Наблюдения за ледовыми явлениями производят в сроки наблюдения за уровнем воды. При резком уменьшении ледовой обстановки между сроками следует сделать дополнительные записи, указав время и причины вызвавшие это изменение.

Характеристики ледового состояния реки указывают в графе примечаний книжки КГ-1, например "Ледоход", "Ледостав" и т.д. Запись

ведется с момента появления на реке ледовых образований до их полного исчезновения.

При характеристике ледового состояния реки и выполнение соответствующих записей наблюдатель должен руководствоваться терминологией ледовых явлений и ледовых образований (в периоды замерзания ледостава и вскрытия)

На реках вблизи гидроэлектростанций и других гидротехнических сооружений, ледовый режим имеет некоторые особенности. Резкое изменение скорости течения способствует образованию заторов льда. В результате работы ГЭС происходит частичное вскрытие реки. Значительные колебания уровня воды в нижнем бьефе плотин вызывают образование береговых продольных трещин в ледяном покрове.

В случаях необходимости отметить более подробно изменение ледовой обстановки; запись ведется в дневнике, подшиваемом к водомерной книжке КГ-1 заданный месяц, в хронологическом порядке с указанием даты и срока наблюдения.

Толщина льда изменяется в двух местах: у берега и на середине реки, обычно в створе поста или другом постоянном месте. Измерение у берега необходимо производить в том месте, где глубина реки не меньше 1,5-2,0 метра и где не происходит промерзание реки до дна в самые суровые зимы. Если ширина реки более 200 метров, толщина льда измеряется на расстоянии не меньше 100 метров от берега.

Измерение начинается с момента, когда выход на лед становится безопасным. При толщине льда менее 30 см и в период таяния, измерения производятся 5, 10, 15, 20, 25-го числа и в последний день месяца, а при толщине льда более 30 см 10,20 и в последний день месяца.

Данные измерения толщины льда должны характеризовать примерно среднюю толщину льда на большом протяжении реки в районе поста. Измерения толщины льда на больших и средних реках шириной 25 метров и более ведется в начальный период в каждом месте в трех скважинах.

Скважины располагаются в равносторонних верхних треугольниках, один из которых находится в створе поста, а два других выше и ниже него на расстоянии 5-10 метров.

Скважины в ледяном покрове сверлят ледяными бурами ТР-7 или ПН-8. Для удаления осколков льда используют лопаты или сачок из проволоки. При наблюдениях за толщиной льда измеряют:

- 1) высоту снега на льду;
- 2) общую толщину льда;
- 3) глубину погружения льда;
- 4) глубина погружения шуги;
- 5) высоту слоя воды на льду;

Результаты измерения толщины льда записывают в соответствующем разделе книжки КГ-1 в таблице пятидневных наблюдений.

1.3.5. Наблюдения за водной растительностью и явлениями, влияющими на условия течения реки.

На постах, расположенных на участках рек с зарастающим руслом, с появлением водной растительности в течении всего сезона его вегетации каждое 10, 20 число и в последний день месяца производят обследование участка реки в районе расположения поста и записывают в книжке КГ-1 вид водной растительности, и распространение по длине и ширине реки, густота, произрастание и состояние.

После паводка производят обследование водной растительности на участках поста и отслеживают, на сколько изменилось ее состояние.

Наблюдения записывают в книге КГ-1 при измерении расхода воды, которые могут вызвать изменения режима и условий течения реки: образование или размыв отмелей, кос осередков, островков; расчистки

русла; дноуглубительные работы; образование новых протоков-рукавов; вынос большого количества наносов и другие.

Все эти явления расписываю в графу "примечания" книги КГ-1. Наблюдения за выше описанными явлениями ДОЛЖНЫ производиться как можно в большем протяжении реки, причем в некоторых случаях могут быть использованы сведения об этих явлениях полученные путем наведения справок в организациях, ведающих судоходством, водоснабжением, орошением, работой ГЭС и другие, а также опроса жителей соседних населенных пунктов, расположенных верхи вниз по реке.

Глава 2. Создание аэрокосмического мониторинга окружающей среды

2.1. Аэросъемочные работы окружающей среды.

Виды аэросъемочных работ:

Стандартная аэросъемка.

Выполняется форматом 18x18 см и 30x30 см на все виды аэросъемок (чёрно-белая, цветная, спектральная). Аэрофотоснимки используются при дешифрировании объектов землепользования, документации фактов загрязнения окружающей среды, а также для составления фотосхем и фотопланов занятой территории.

Многозональная аэросъёмка.

Обеспечивает одновременное получение фотоснимков в четырёх секторных зонах. Метод позволяет выявить малые цветовые различия между объектами ландшафта. Заказчик может получить чёрно-белые аэрофотоснимки по каждой "спектральной" зоне, либо псевдоцветные синтезированные с высокой разрешающей способностью. Они позволяют решать экологические задачи (разделение карьерных отвалов по степени загрязнённости вредными компонентами, выявление участков для захоронения бытовых и промышленных отходов, оконтуривание технологичных геологических аномалий).

Малоформатная крупномасштабная аэрофотосъёмка.

Выполняется в плановом и перспективном варианте на разные типы аэроплёнок (чёрно-белую, цветную, спектральную).

Одним из важных преимуществ метода является простота и возможность применения для перспективной аэрофотосъемки в горных районах.

Малоформатная экспрессная аэросъёмка.

выполняется в минимально возможный срок, однократная съёмка объекта даёт фотодокумент, позволяющий контролировать хозяйственную деятельность предприятий, а также фиксировать Чрезвычайные ситуации и экономические нарушения (наводнения, пожары, несанкционированные свалки, перерубы и др.). Многократная съёмка объекта с интервалом от нескольких недель до года позволяет выявлять динамику изменение объекта.

Цветная видеотелевизионная съёмка

Выполняется с любых аэроносителей и в наземных условиях. Получаемые материалы (видеофильмы) могут быть использованы для оперативной документации состояния окружающей среды.

ИК - тепловая аэросъёмка (ИКТАС)

Позволяет получать информацию в двух диапазонах электромагнитных волн 3-5 и 8-14 мкм.

С помощью ИКТАС можно решать ряд экологических задач:

1. Обнаружение колебаний уровня подземных вод, просадок фунтов над подземными горными выработками;
 - обнаружение подтопления дорожных насыпей грунтовыми водами;
 - выявление состояния иррациональных систем;
2. Контроль состояния продуктопроводов и определение мест возможных утечек углеводородов;
3. Контроль положения и состояния подземных теплотрасс;
4. Обнаружение скрытых очагов возгорания торфяников и терриконов.

Ртутная съёмка

Измерение содержания паров ртути в приземной атмосфере выполняется с воздушных носителей и в наземных условиях. Метод позволяет осуществлять:

1. Контроль за состоянием воздушных бассейнов городских и промышленных районов (концентрация ртути даётся в единицах ПДК);

2. Обследование промышленных предприятий на содержание паров ртути в воздухе производственных помещений.

2.2. Организация и задачи аэрокосмического мониторинга окружающей среды.

В задачи, решаемые аэрокосмическим мониторингом, входят: выявление и контроль, опасных природных геологических процессов и техногенных изменений геологической среды; оценка характера, степени и тенденции изменения, их прогнозирование; разработка рекомендаций по предупреждению вредных и нежелательных экологических последствий.

Аэрокосмический мониторинг обеспечивается дистанционными визуально-инструментальными наблюдениями, проблемно-ориентированными аэросъёмками, дешифрованием, а также оптической и цифровой обработкой аэро- и космических изображений, наземными геофизическими и геохимическими режимными исследованиями и сопровождается динамическим картографированием состояния и изменения геологической среды.

Срок и стоимость работ зависят от конкретных задач, ВИДОВ и объёмов работ и условий их проведения.

Составление геодинамических карт масштаба

1:1000000 - 1:2000000

В зависимости поставленных задач составляется геодинамическая карта или карта новейшей тектоники и геодинамики.

Карты сопровождаются пояснительными записками. Составление карт осуществляется путём интерпретации в результатах дешифрования космических снимков, геоморфологических, геологических и геофизических

данных в историко-геологическом аспекте, на базе концепции тектоники литосферных плит, с использованием материального структурно-информационного и морфометрического анализа.

Составление прогнозно-минералогических карт масштаба 1: 1000000 (1: 500000) и 1:200000.

Прогнозно-минералогическая оценка территории производится на структурно-информационной косметологической основе с учётом геодинамических условий формирования типоморфных тектонических обстановок.

В процессе картографирования составляется регистрационная карта полезных ископаемых, устанавливаются рудоконтролирующие структуры и Процессы, формируется банк данных по факторам и признакам рудо контроля. Для выявления перспективных площадей и прогнозной оценки ресурсов используются человеко-машинные системы.

Научный процесс и достижения техники открыли возможности для разработки качественно новых дистанционных методов наблюдения изучения, как окружающей среды, так и элементов биосферы с помощью воздушных летательных и космических аппаратов.

Дистанционные методы - это комплекс аппаратных и методических разработок, позволяющих получать и интегрировать фото, кино и телевизионное изображения, спектральные карты природных и искусственных образований, которые доставляются или передаются с аэрокосмических средств наблюдения. Сюда же включается слежение за средой с помощью приборов, устанавливаемых в труднодоступных местах Земли, показания которых автоматически передаются в центры наблюдения и сбора информации. При использовании системы дистанционных исследований и соответствующей техники становится возможным: обнаружить постороннее вещество в среде; идентифицировать специфические загрязнители и классифицировать их; изучать источники, движение и судьбу загрязнений; определить влияние

загрязнений на среду; установить, качество среды, чувствительность её к деградации и давать сведения (геологические, растительные, почвенные, водные, промышленные); определить дрейф морских льдов, распознавать и прогнозировать изменения в региональной системе городских зон и др.

Работа приборов для дистанционных исследований основана на избирательном поглощении и отражении радиации природными образованиями и биологическими объектами в инфракрасной, видимой и ультрафиолетовой областях электромагнитного спектра солнечного излучения или искусственных источников оптического и системы. Эти приборы устанавливаются на летательных аппаратах и спутниках (рис. 17). Наиболее удобной для дистанционных измерений имеет свои специфические спектры поглощения. Наблюдения могут проводиться как днем, так и ночью. Особенно незаменимы дистанционные исследования в труднодоступных районах, непроходимых тропических лесах. Арктике.

Дистанционное излучение атмосферы.

Довольно широко дистанционные методы применяются при изучении атмосферы, в частности для получения данных о воздушных загрязнениях, их типе, концентрации и источнике. Преимуществом дистанционного измерения является возможность непрерывного определения средних концентраций вредных веществ по площади (в отличие от обычных методов, которые дают концентрации лишь в одной точке), а также оценки вертикального распределения примесей, характеризующий потенциал загрязнений. К тому же дистанционные методы позволяют оценивать движение загрязняющих веществ в атмосфере без анализа проб в различных пунктах, и таким образом, устанавливать влияние не источника загрязнения, расположенного на расстоянии нескольких километров, прогнозировать угрожающие ситуации.

Начиная с 60-х годов в мире ведутся регулярные записи метеорологических спутников. Запускаются спутники серии «Космос» и

«Метеор» (рис. 18), американские спутники серий «Тирос», «Эсса», «Нимбус» и др. За один час спутник накапливает и передаёт информацию с площади 30 тыс. км².

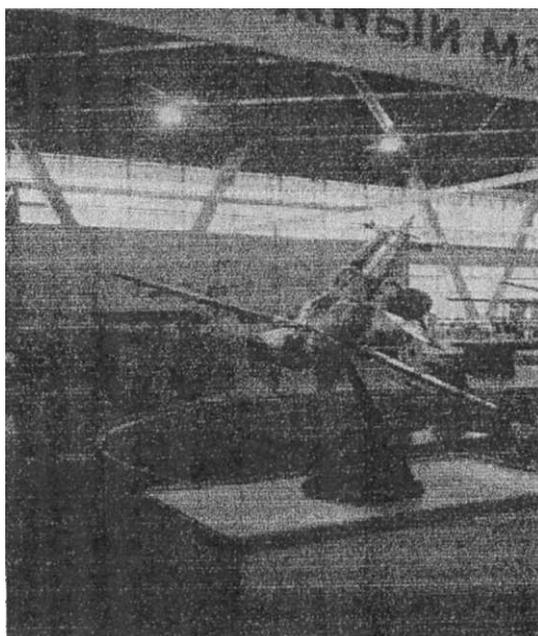
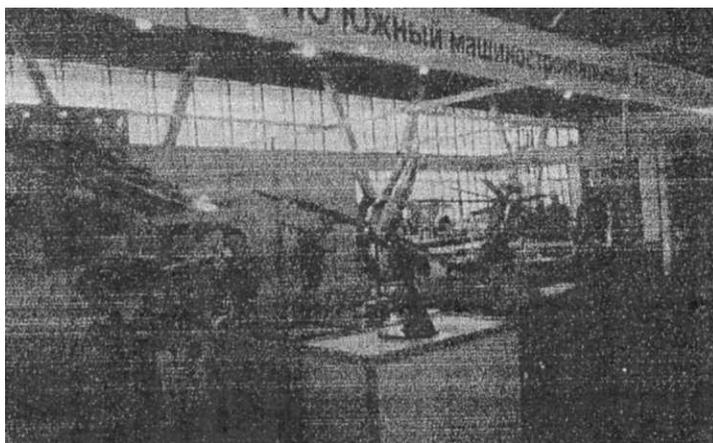


Рисунок 17. Космический аппарат "Січ-1М"

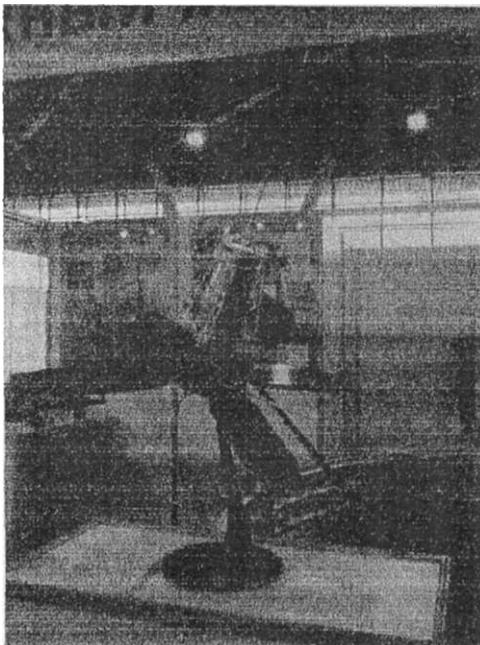
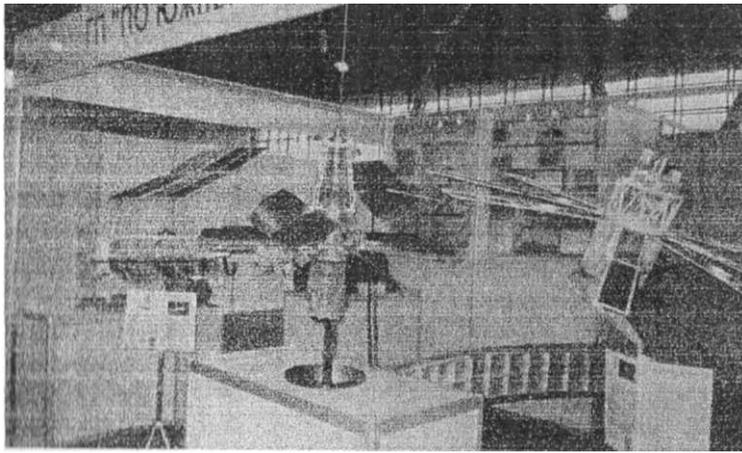


Рисунок 18. Космический аппарат «Січ-2»

Дистанционное изучение водной среды.

Получение из космоса фотографии и телевизионные изображения широко используются при изучении загрязнений Мирового океана, структуры и направления морских течений, мирового покрова, движение льдов.

Изучение загрязнение Мирового океана - один из аспектов общей проблемы загрязнения водной среды. К числу главных источников загрязнения океана следует отнести: нефть, бытовые и сельскохозяйственные стоки, радиоактивные вещества, термальные воды. Глобальный характер загрязнения морской воды вызывает необходимость объединения всех стран в борьбе с этим явлением.

С помощью приборов, устанавливаемых на патрульных самолётах, обнаруживают загрязнение воды по изменению её температуры и цветности. Температура водной поверхности фиксируется детектором с точностью, превышающей 0,5 °С. Для определения изменений цветности используется двуканальная оптико-механическая система, регистрирующая длинно- и коротковолновую радиацию. Испытания, проведенные на р. Колумбии, показали, что чувствительность такого метода намного выше, чем ранее применявшихся способов, основанных на данных химических анализов проб воды.

В последние годы исследования, использующие системы радиотелеметрических буёв для сбора океанологических и метеорологических данных, начинают проводиться в широких масштабах. Эти средства открывают в ближайшей перспективе возможность регулярного, достаточно быстрого обследования всей акватории Мирового океана с помощью автоматизированных систем сбора и передачи информации в наземные центры.

НКАУ (Национальное Космическое Агентство Украины) -авиационно-космическое наблюдение за:

- положением озонового шара в атмосфере;
- загрязнением атмосферы;
- загрязнением почв;
- положением и загрязнением поверхностных вод;
- степным покровом;
- положением лесов;
- положением сельскохозяйственных посевов;
- запасами влаги в почве;
- радиационным положением.

В настоящее время эксплуатация городской АСЭМ

Проводится государственным предприятием

«Днепрокосмос», что обеспечивает новые возможности для внедрения в практику передовых технологий контроля окружающей среды.

Информация об объектах контроля (рис.19), полученная из космоса и путём авиасъёмок, позволяет производить оценку их состояния без прямого контакта с объектами, сразу на больших площадях и с высокой оперативностью.

ГП «ДНЕПРОКОСМОС»



Рисунок 19. Город Днепропетровск - снимок из космоса

Глава 3. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха сооружениями городской канализационной станции

Воздействие сооружений городской канализации на окружающую среду происходят как за счёт выделения вредных веществ в атмосферу при контакте воздушной Среды со сточной жидкостью и осадками, так и при разливах сточных вод на почву и попадании их в подземные горизонты, а также при сушке осадков на иловых площадках и сбросе в водные объекты очищенных, недостаточно очищенных или неочищенных стоков.

Если вопросы оценки влияния сбросов очищенных или неочищенных стоков и осадков достаточно изучены и существует ряд нормативно-технических документов, устанавливающих правовую сторону решения этих вопросов, порядок и контроль за проведением указанных мероприятий, то вопросы охраны окружающей среды от воздействия сооружений канализации ещё не полностью решены и требуют специального изучения.

Изучалось воздействие на окружающую среду Общегородских очистных сооружений г. Кривого Рога, которые расположены за городской чертой вблизи населенных пунктов Новополье и Червоные Поды*. Одним из элементов охраны окружающей среды от загрязнения выбросами канализационной станции является устранение зоны загрязнения и организация санитарно-защитной зоны.

Определение концентрации, загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проводилось с помощью системы постов, которые располагались, учитывая ориентацию по сторонам света и розу ветров. Посты находились непосредственно возле границ станции и на расстоянии

*) В работе принимали участие Т.Т. Данько и Е.А. Данько

250, 500, 750 и 1000 м. Для определения санитарно-химического загрязнения атмосферного воздуха аммиаком, сероводородом и фенолом дополнительно устанавливались посты на расстоянии 1250 и 1500 м.

Изучение показало, что станция очистки сточных вод является источником загрязнения окружающей среды. Очистные сооружения с большим зеркалом открытой водной поверхности и не имеющие защитных устройств, непрерывно в течение суток выделяют испарения в виде аммиака, сероводорода, фенола, оксида углерода, диоксида углерода, метана и бактериальную микрофлору. К этим веществам добавляются и другие соединения, обусловленные составом сброшенных в горканализацию промышленных стоков (металлургический и коксохимический заводы, аэропорт и др.) и их долей в общем, потоке водоотведения, к ним относятся: бензол, толуол, ксилол, этил ацетат, спирты и др.

Для определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе используется метод газовой хроматографии, который является наиболее универсальным методом определения следовых количеств органических веществ в сложных смесях, какими являются атмосферный воздух и сточные воды.

Проводился анализ воздушно-газовых смесей, образуемых в камерах-емкостях со сточными водами очистных сооружений, а также ила с иловых площадок. Воздух с исследуемых камер через поглотители протягивался с помощью микрокомпрессора.

Для определения фенола использовался колориметрический метод с применением 4-аминоантипирина. Метод основан на образовании окрашенных соединений фенола с 4-аминоантипирином в присутствии персульфата аммония при $\text{pH } 10 \pm 0,2$.

Изучение процесса загрязнения атмосферного воздуха биологическими компонентами сточных вод и илом проводилось с использованием аппарата Кротова и сосуда, в котором помещался определенный объем исследуемого материала (субстрата).

При установлении дальности распространения в атмосферном воздухе загрязняющих веществ от очистных сооружений по органолептическим показателям оценка проводилась по общепринятой схеме бригадным методом. Оценка интенсивности запаха проводилась по пятибалльной системе. Место одометрии изменялось в ЗАВИСИМОСТИ от направления ветра, так как определение интенсивности всегда под «факелом» очистных сооружений.

Разовая концентрация примесей в атмосфере определялась в пробе, отобранной за 20-30минутный интервал времени. Среднесуточная концентрация примесей определялась по среднесуточной пробе, отбираемой равномерно в течение 24 часов. Среднемесячная концентрация вычисляется по данным о разовых концентрациях, измеренных по полной программе не менее, чем 20 раз в месяц. Среднегодовая концентрация определялась по среднесуточным или разовым концентрациям, измеренным по полной программе не менее 200 раз в год.

При определений предельных концентраций отбор проб производился на высоте от 0,5 до 3,5 м от уровня земли.

Пробы загрязненного воздуха отбирались путем протягивания воздуходувными устройствами (аспиратором, эжектором, насосом) с определенной скоростью через накопительные элементы, обладающие необходимой поглотительной способностью (марки активного угля, измельченный силикагель, цеолиты и др.).

По санитарно-бактериологическим показателям было проведено 264 исследования, а по санитарно-химическим -761.

В таблице 2 представлены результаты исследования воздуха над субстратом того или иного сооружения при температуре 20°C. При повышении температуры субстрата до 40°C поступление микроорганизмов в воздух значительно увеличивается.

Наибольшее загрязнение воздуха наблюдается в районе расположения приемных камер, песколовок и иловых площадок со сброженным активным илом.

Санитарно-химическая характеристика атмосферного воздуха в районе расположения очистных сооружений представлена в таблице 3

Из данных, приведенных в таблице 3 следует, что на расстоянии 500 м существует значительное загрязнение атмосферного воздуха аммиаком, что в 5,4 - 27,85 раза превышает значение ПДК и фенолом - в 1,5 - 3,6 ПДК, в то время, как концентрация сероводорода не превышает ПДК.

На расстоянии 750 м содержание аммиака и фенола не превышает уровней ПДК, а концентрация сероводорода на 25% превышает его ПДК. На большем расстоянии (1000 м и более) концентрация аммиака, фенола и сероводорода по средним величинам не превышала ПДК.

Метилмеркаптаны существующими и рекомендованными методиками обнаружить не удалось.

В бактериологическом отношении воздух над очистными сооружениями довольно чист при температурах 20°C и ниже (таблица 2 и 5). Патогенная кишечная микрофлора в пробах воздуха не обнаруживается. Условно патогенные микроорганизмы кишечной этиологии обнаруживаются в каждой пробе. Так, в воздухе над приемными камерами высевали *En. Cloaceou*, *En. Acrogens*, *Citrobacter*, *Pr. Vulgaris*; в воздухе возле песколовок: *E. Coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *E. Acrogens*, *Pr. Vulgaris*, *Pr. Mirabilis* и т.д.

Наличие перечисленных микроорганизмов в воздухе всех сооружений станции свидетельствует о фекальном загрязнении воздуха и при большом количестве указанных бактерий возможно появление патогенной микрофлоры.

Проведенные исследования дают основание полагать, что в теплое время года, когда усиливаются испарения из сточных вод и осадков, не исключено поступление патогенных микроорганизмов в атмосферный воздух

Характеристика атмосферного воздуха в районе сооружений (таблица 4) показывает, что запах уменьшается в экспоненциальной зависимости. Наиболее выраженный запах создается на расстоянии до 250 м от очистных сооружений. На этом удалении интенсивность запаха, не зависимо от скорости ветра, составляет 2-3 балла, что весьма трудно переносится человеком и может вызвать отрицательные психологические и эмоциональные реакции. На расстоянии 750 м от очистных сооружений интенсивность запаха ниже порога.

Таким образом, в воздух, контактирующий со сточными водами и осадками, выделяются газообразные продукты биологического разложения (аммиак, сероводорода, метан, диоксид, углерода и оксид углерода) К этим веществам добавляются и другие соединения обусловленные составом сброшенных в горканализацию промышленных стоков (фенол, ацетон и др.) Должны быть разработаны специальные мероприятия по рассеиванию вредных веществ для их значительного снижения.

Таблица 2

**Годовая санитарно-бактериологическая характеристика сооружений
станции очистки сточных вод ($M \pm m$)**

Наименование сооружений	Санитарно-бактериологическая характеристика воздуха (КОЕ/м ³) над субстратом сточных вод	
	При температуре воздуха 20° С	При температуре воздуха 40° С
Приёмное отделение	<u>1533±91,4*</u> 1211±58,8	<u>1675±363</u> 2778±735
Песколовка	<u>1408±79,5</u> 1244±294	<u>2541±866</u> 2778±735
Первичный отстойник	<u>905±43,3</u> 1049±25,3	<u>1456±50</u> 2545±323
Аэротенки	<u>1042±101,4</u> 1055±100	<u>4475±243</u> 4828±251
Вторичный отстойник	<u>1200±28,9</u> 1288±83,5	<u>4475±243</u> 3126±233
Иловые площадки со стабилизированным илом	<u>283±46,6</u> 1288±83,5	<u>2350±79,5</u> 1978±134
Иловые площадки со сброженным илом	<u>1341 ±50,7</u> 1335±84,0	<u>2294±36,5</u> 2850±71,2

* Примечание:

1 .В числителе - показания при количестве отработанного воздуха за 1 мин в 40 дм³; в знаменателе - 60 дм³

2.Исследования проводились в шестикратной повторности.

Таблица 3

Санитарно-химическая характеристика атмосферного воздуха в районе
расположения сооружений станции очистки городских сточных вод
($M \pm m$), мг/м³.

Место отбора проб (расстояние от очистных сооружений, м)	Содержание аммиака (IV класс опасности ПДК=0,2 мг/м ³) при:	t°, С град.	Скорости ветра, м /с	Содержание сероводорода (II класс опасности ПДК=0,008 мг/м ³) при:	t°, С град.	Скорости ветра, м /с	Содержание фенола (II класс опасности ПДК=0,01 мг/м ³) при:	t°, С град.	Скорости ветра, м /с
500	1,08± 0,32	17,8	5,7	0,0072± 0,0008	17,8	5,7	0,0148± 0,0055	17,8	5,7
	5,57± 0,24	20,0	10,8	0,007±0	20,0	10,8	0,036± 0,022	20,0	10,8
750	0,201± 0,055	20,6	5,7	0,0101± 0,0013	20,6	5,7	0,0187± 0,0034	20,6	5,7
1000	0,235± 0,088	20,0	1,3	0,0071± 0,003	20,6	1,3	1,0109± 0,00248	20,0	1,3
	0,18± 0,109	21,6	2,4	0,009± 0,0006	21,6	2,4	0,0071± 0,0003	20,6	5,7
1250	0,058± 0,038	12	1,7	0,0057± 0,0018	12	1,7	0,0073± 0,003	12,0	1,7
	0,16± 0,16	12	1,2	0,0097± 0,0003	12	1,2			
1500	0,047± 0,03	11,0	2,2	0,0065± 0,0014	11,0	2,2	0,01± 0,002	11,0	2,2
	0,054± 0,02	11,0	2,6	0,007± 0,0014	11,0	2,6	0,0078± 0,0006	11,0	2,6

Примечание: отбор проб проводили под «факелом» выброса.

Таблица №4

Характеристика атмосферного воздуха по
органолитическим показателям в районе размещения
городских очистных сооружений

№ п/п	Расстояние до очистных сооружений, м.	Число опре- деле- ний	Скорость ветра, м/с	Интенсивность запаха, баллы				M ± m	M _{ср} ± m _{ср}
				3	2	1	0		
1.	Непосредс- твенно на очистных	35	Штиль -	35	-	-	-	3±0	
		38	5,1-10,0	38	-	-	-	3±0	3±0
		6	> 10,0	6	-	-	-	3±0	
2.	250	34	Штиль -	18	16	-	-	2,53 ± 0,09	
		29	5,1-10,0	21	8	-	-	2,72 ± 0,08	2,66 ± 0,41
		11	>10,0	8	3	-	-	1,73 ± 0,02	
3.	500	33	Штиль -	-	5	18	10	0,85 ± 0,12	
		27	5,1-10,0	-	3	18	6	0,89 ± 0,4	2,05 ± 0,18
		12	> 10,0	1	3	8	-	1,42 ± 0,19	
4.	750	24	Штиль -	-	-	-	29	0±0	
		32	5,1-10,0	-	-	-	32	0±0	0,17±0,17
		12	>10,0	-	2	2	8	0,5 ± 0,23	
5.	1000	39	Штиль -	-	-	-	-	0±0	
		21	5,1-10,0	-	-	-	-	0±0	0±0
		7	>10,0	-	-	-	-	0±0	
		Σ365							

Таблица № 5

Уровень ОМО (к^ое/м³) в атмосферном воздухе с подветренной стороны по отношению к очистным канализационным сооружениям. (ОМО - общая микробная обсемененность).

<i>Расстояние от очистных сооружений, м</i>	<i>Величина ОМО (М ± m)</i>
250	263,3 ± 110,2
500	246,7 ± 102,7
750	256,7 ± 91,4
1000	306,7 ± 117,8

Примечание: сальмонеллы не обнаружены.

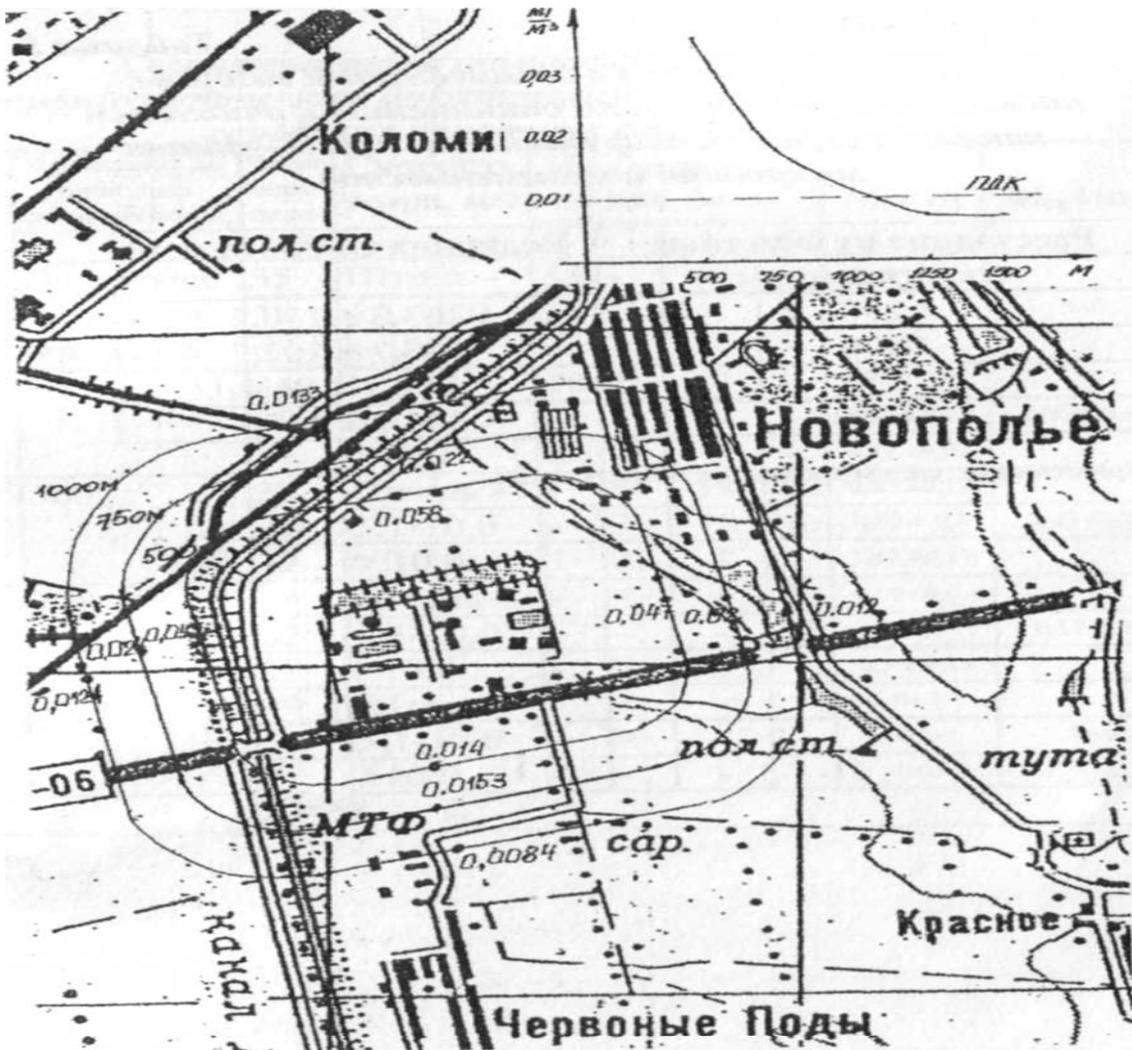


Рисунок 20. Загрязнение атмосферного воздуха в районе ОС фенолом, ($\text{мг}/\text{м}^3$)

Приложение 1

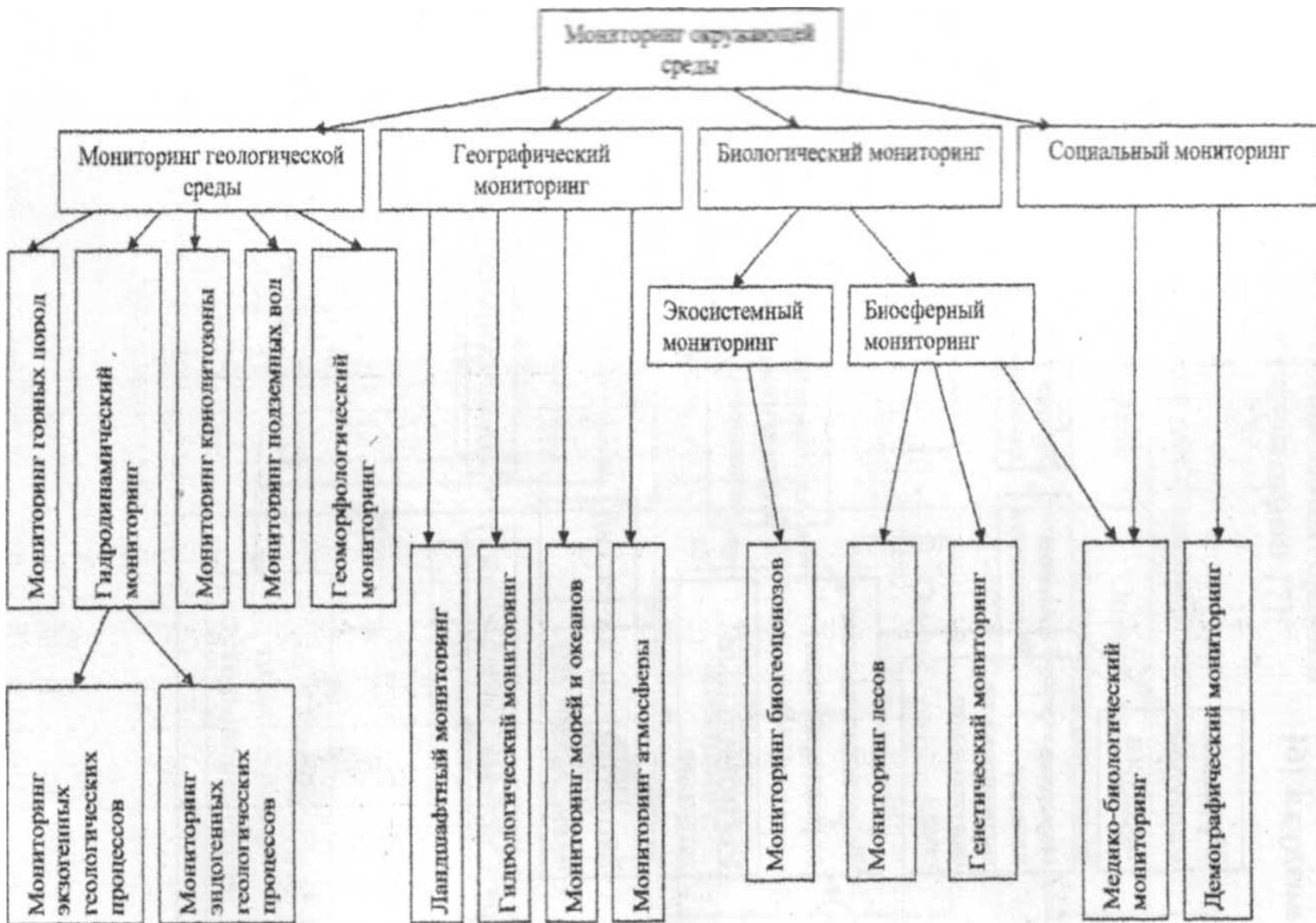
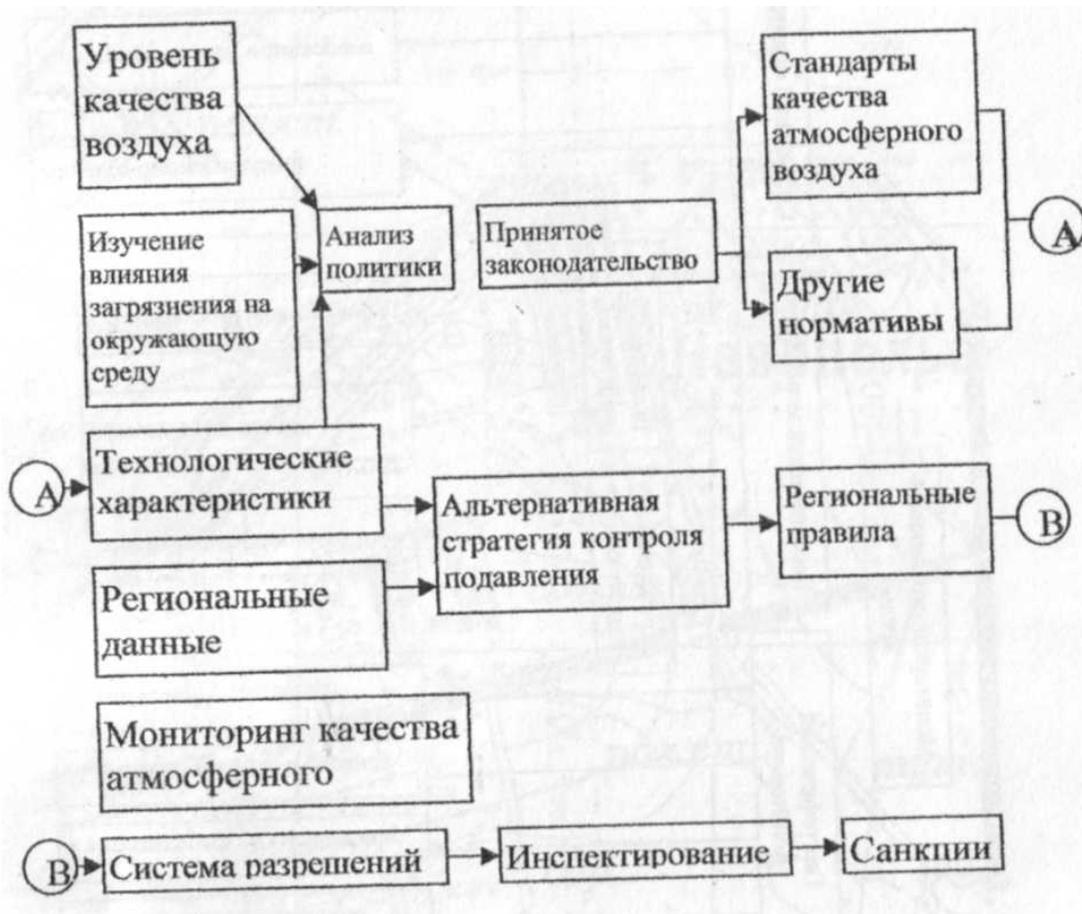


Схема процесса управления качеством атмосферного воздуха [6]



Структурная схема мониторинга городских территорий [7]



Приложение 3 (продолжение)

Мониторинг территориальных ресурсов - составная часть информационной системы города, которая определяет стратегию землепользования. Её эффективность зависит от полноты, оперативности и регулярности наблюдений, контроля использования территорий фонового и техногенного состояния, прогноза ресурсов на перспективу. Только при таких условиях мониторинг становится действительным источником информации, которую можно использовать на всех стадиях жизненного цикла объектов градостроительной деятельности, а также для разработки регламентов управления урбанизированной территорией.

Приложение 4

КОСМИЧЕСКИЙ АППАРАТ СІЧ-1М

Предназначен для дистанционного зондирования Земли в составе систем мониторинга и экологического контроля природной среды.

В зависимости от установленной аппаратуры на К.А. Січ-1М, можно производить исследования как водной поверхности: следить за движением косяков рыб, измерять толщину льдов, торосов, айсбергов, получать информацию о разливах рек; так и земной поверхности: оценивать степень созревания урожая, эрозию почв, площадь районов подверженных засухе, масштабы и распространение экологических техногенных катастроф.

КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КРИЗИСНОГО
МОНИТОРИНГА

Евгений И. Бушуев - Институт технической механики, Днепропетровск, Украина;

Валерий Г. Васильев - Государственное конструкторское бюро "Южное", Днепропетровск, Украина.

Проблема охраны окружающей среды в планетарном Масштабе приобретает сейчас все большую остроту. Редкий рост народонаселения, соответствующий рост Производства энергии, добычи ископаемых, промышленности, сельского хозяйства и др., соразмерный рост загрязнения среды обитания, техногенных нагрузок вообще и опасных производств в частности, - все это бросает вызов самому существованию человеческой цивилизации. От того, какой будет найден на этот вызов ответ зависит жизнь будущих поколений. Это в полной мере относится к Украине и даже в большей мере, чем к другим странам, ибо здесь техногенные нагрузки в 5-6 раз выше, чем в Западной Европе. Достаточно сказать, что в Украине 15 действующих атомных, энергоблоков, 7 горных разрезов, около 1700 химически опасных объектов с общим запасом ядовитых веществ более 260 тысяч тонн, около 100 крупных складов взрывчатых веществ, 780-километровый аммиакопровод с нагрузкой 50 тонн на километр и т.д. - а всего более 2000 опасных стационарных объектов. К этому надо добавить, что экономический спад порождает низкую технологическую дисциплину, износ и моральное устаревание оборудования и как следствие - опасность крупных аварий: в 1988 году в Украине их было 98 аварии и 38 жертв, а в 1992 году - 132 аварии и 176 жертв.

В этих условиях нельзя жалеть никаких усилий для предотвращения нарастающего кризиса. Создание на международной основе глобальной системы контроля опасных объектов из космоса даст людям независимый и

объективный инструмент, позволяющий контролировать ситуацию. Будет создана прочная основа для глобального решения всей проблемы и целом. В настоящее время такие космические системы в мире не созданы.

Существующие технологии спутниковых съемок (SPOT, Landast, "Ресурс-01 ", "Океан-01 ", ERS) основаны на применении одиночных спутников и заблаговременном (за 3-10 суток) планировании сеансов съемки. Эти технологии плохо приспособлены для контроля динамичных, быстроменяющихся объектов. Основными недостатками существующих систем являются следующие:

Периодичность обзора заданных объектов на поверхности Земли одиночным спутником составляет 3-16 суток.

Оперативность доставки информации пользователю от момента запроса на съемку составляет 4-20 суток.

При заблаговременном планировании практически невозможно спрогнозировать условия облачности в районе съемки. По этой причине 90% оптических снимков непригодны для использования по сюжету (весь кадр или большая часть закрыты облаками).

Государственным конструкторским бюро "Южное" в сотрудничестве с Институтом технической механики Национальной академии наук Украины и Государственным научно-производственным предприятием "Орбита" разработана концепция космической системы SEE (Space Eyes & Earx) с принципиально новой технологией контроля отдельных особо опасных и меняющихся объектов. Назначение и функции системы.

Космическая система SEE предназначена для контроля состояния и местоположения отдельных объектов (абонентов системы) на поверхности Земли и обеспечивает:

Квазинепрерывное наблюдение и контроль состояния как подвижных, так и неподвижных абонентов системы с определением их местоположения.

Управление режимами съемки и передачи данных в реальном масштабе времени непосредственно от абонентов системы.

Двустороннюю оперативную связь между абонентами системы. Объективный (инструментальный) характер измерений состояния объекта с использованием наземных датчиков с последующей передачей информации по спутниковым каналам связи.

Спектрометрическую и видеосъемку местности в районе опасного объекта с помощью спутниковой аппаратуры и передачу информации в центр контроля.

Отличительные особенности системы:

1. Бортвой комплекс спутника включает: узкопольную наблюдательную аппаратуру, которую можно перенацеливать и/или выбирать нужные спектральные диапазоны в реальном масштабе времени; -связную аппаратуру для управления режимами съемки и для связи с абонентами; - систему индикации углового положения (СИП) и систему позиционирования спутника, глобальной навигационной системы GPS, обеспечивающих высокоточное знание текущего положения лучей визирования съемочной аппаратуры.

2. Оператор находится непосредственно в районе съемки (или в зоне опасного объекта) и, визуально контролируя условия освещенности и облачность, в реальном масштабе времени задает через спутниковый канал время и необходимый режим работы съемочной аппаратуры.

3. Спутники системы SEE одновременно выполняют как связные, так и наблюдательные функции, благодаря чему периодичность обновления информации и ее доставки пользователю доведена до нескольких часов.

Сфазированная орбитальная группировка из 10-12 спутников обеспечивает стабильный режим наблюдения с небольшими 0,5-2 часа перерывами.

Данные съемки передаются на существующую сеть приемных станций. Представлена структура системы SEE, структура орбитальной группировки,

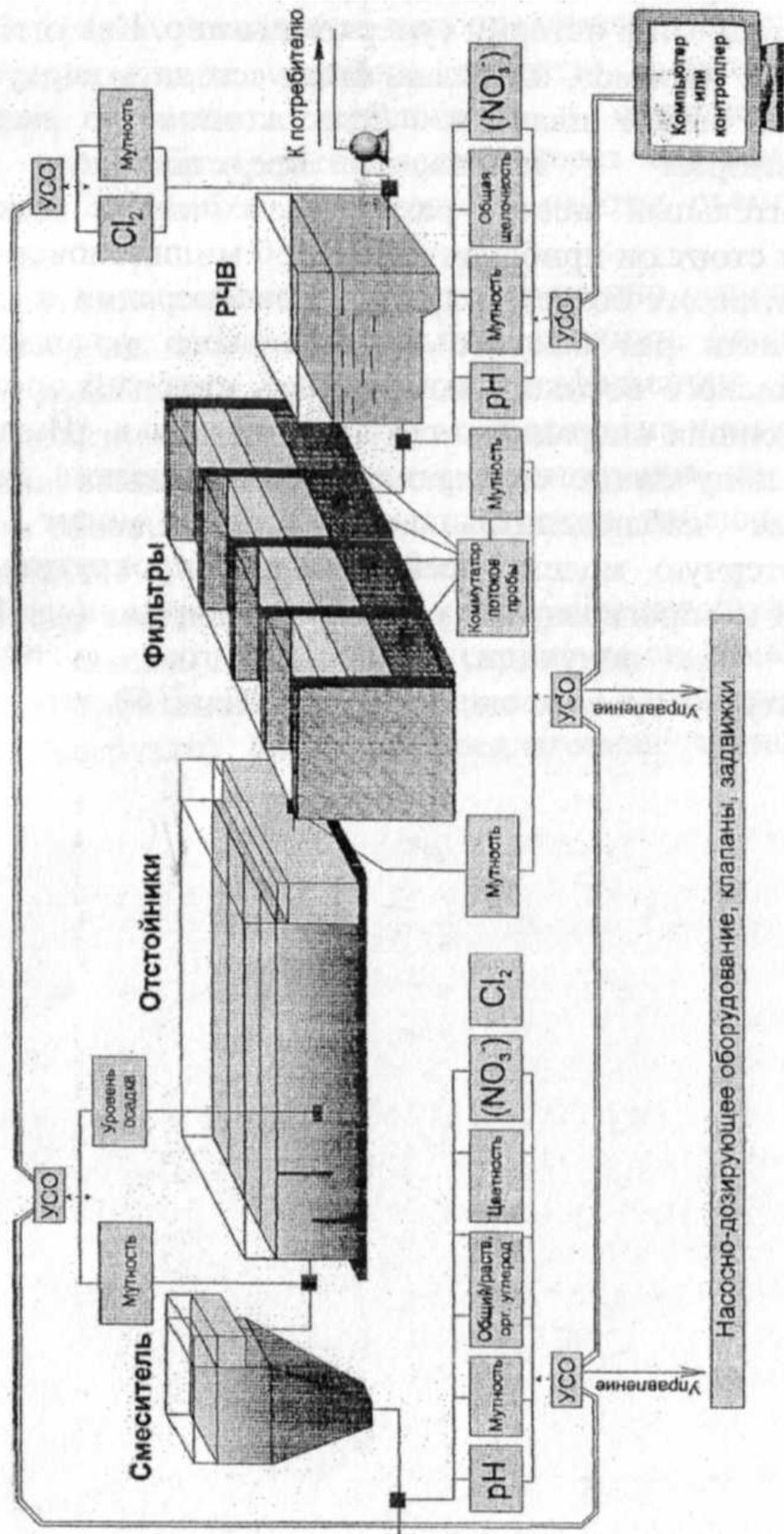
характеристики полезной нагрузки. Описана предлагаемая технология съемки.

Приложение 6

11 марта 2002 года японские инженеры запустили самый мощный в истории суперкомпьютер. Как отмечалось в журнале «Таймс», их целью было «создать виртуального близнеца нашей планеты». Этот компьютер названный «Императором Земли», представляет собой вычислительный центр, размером с четыре теннисных корта, и стоит он приблизительно 350 миллионов долларов. Он производит более 35 триллионов операций в секунду, что в пять раз быстрее его «близкого родственника», американского военного компьютера, который производит 7,2 триллиона операций в секунду. «Введя в «Императора земли» полученные со спутника климатические данные и буйковые наблюдения, исследователи могут создать компьютерную модель всей планеты, прокрутить её во времени и спрогнозировать состояние окружающей среды. Учёные уже получили данные о том, какой будет температура мирового океана в ближайшие 50 лет».

Приложение 7

Схема контроля процесса очистки воды на водопроводных очистных сооружениях



Приложение 8

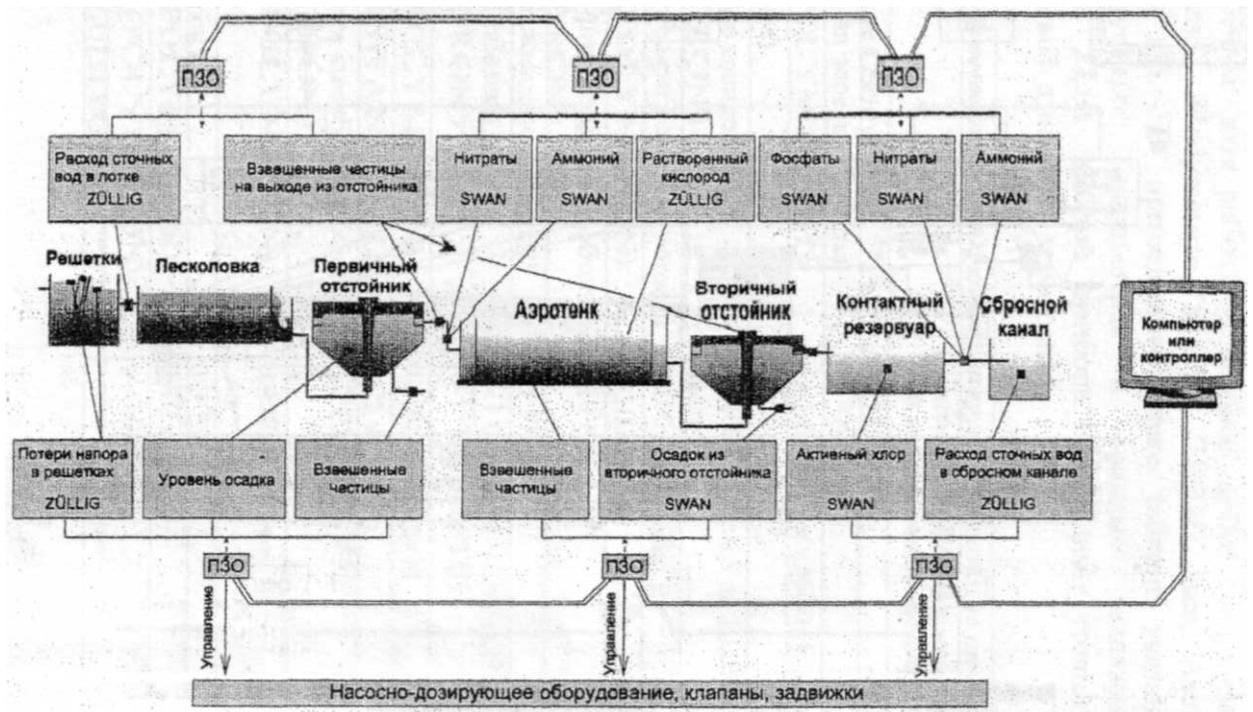
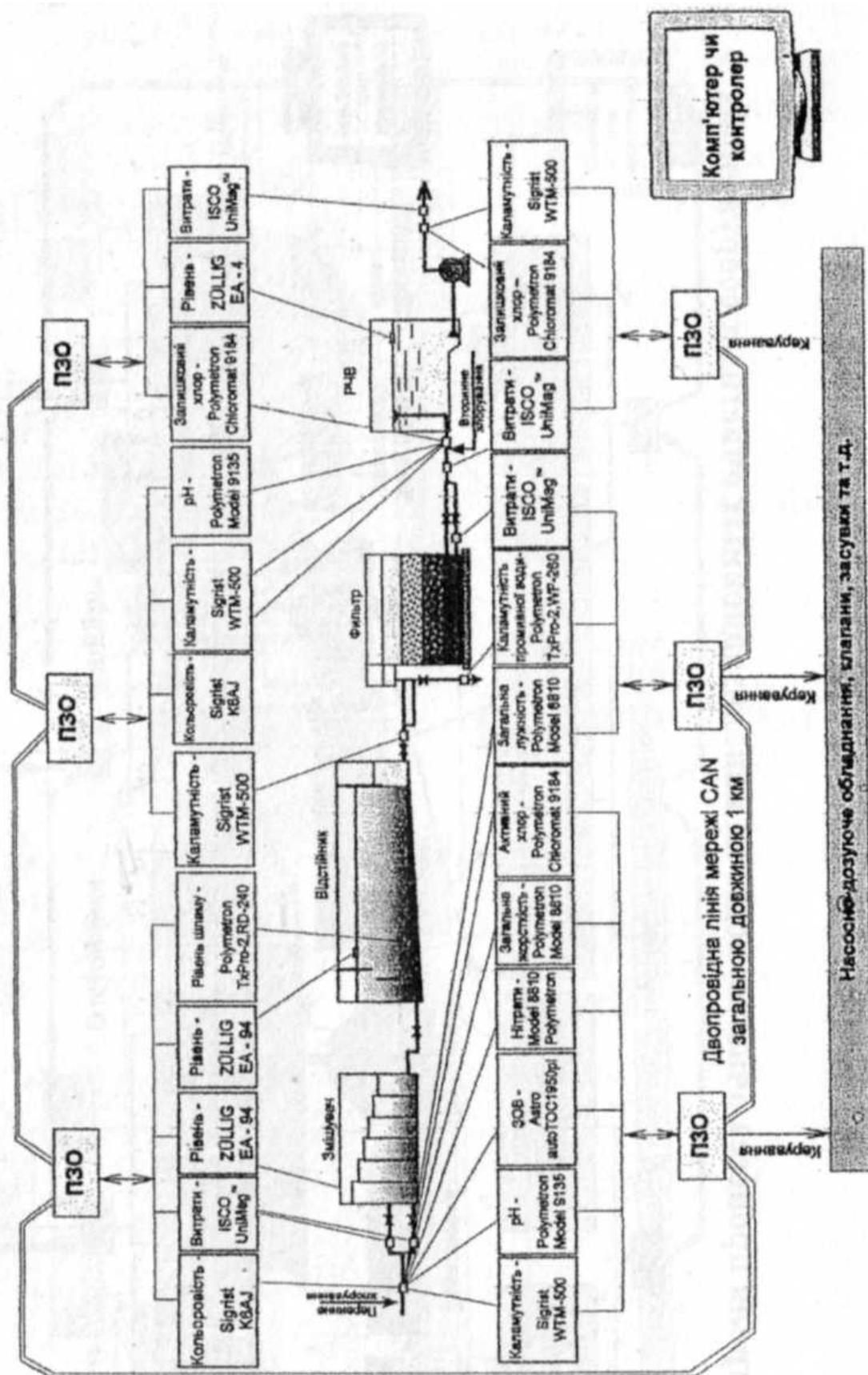


СХЕМА КОНТРОЛЮ ПРОЦЕСУ ОЧИЩЕННЯ ВОДИ НА МІСЬКІЙ СТАНЦІЇ ВОДОПОСТАЧАННЯ



Приложение 10

Приборы для работы в режиме on-line следующих фирм: Swan, Polymetrn, Sigris, ZULLIG, Isco, Astro, SWAN и др. В приведенной ниже таблице указаны контролируемые параметры и сводные диапазоны измерения. Для выбора прибора необходимо уточнить необходимый диапазон измерения.

<i>Параметры жидких сред, контролируемые в режиме on-line</i>	
Параметр	Диапазон измерения, покрываемый предлагаемыми приборами
NaOH в воде (Servomex)	0 - 25%
Активный ил концентрация	0,1 -100 г/л
Аммиак (POLYMETRON)	0 - 1,0 -100 мг/л N-NH ₄
Бром (Sigris)	0-3 Ext.
Взвешенные вещества (POLYMETRON)	0 - 400 г/л, от 0,5 до 10,0% по массе
Вода в растворителе (Servomex)	0-100ppm, 0-10%
Гидразин (POLYMETRON)	0- 1000 мкг/л
Гидросульфит/индиго свободный (POLYMETRON)	0-10 г/л
Железо коллоидное (Sigris)	0-5 FNU
Жесткость общая (POLYMETRON)	0 - 1 0, 0 - 500 мг/л CaO ₃ (0-1°TH, 0-50°TH)
Кальций (POLYMETRON)	0 - 500 мг/л CaO ₃
Кислород (SWAN), (ZULLIG)	0-25 мг/л
Кислотность свободная/общая (POLYMETRON)	0-2 PTS/ 0-25 PTS
Кремний (POLYMETRON), (SWAN)	0 - 5000 мкг/л
Медь (Sigris)	0-3 Ext.
Метанол (POLYMETRON)	0-20 мг/л
Мутность (POLYMETRON), (Sigris), (ZULLIG)	0-4000NTU,

Натрий (POLYMETRON)	0,01мкг/л-10000 мг/л
Никель (Sigrist)	0-3 Ext.
Нитраты (POLYMETRON) (Sigrist)	0 - 200 мг/л NO ₃
Нитриты (POLYMETRON)	1-100 мг/л
Общий органический углерод (astro)	0-10 000 мг/л
Озон (POLYMETRON)	0-100 мкг/л, 0- 1 мг/л
Палладий (Sigrist)	0-3 Ext.
Перекись водорода (POLYMETRON)	0-20 г/л

Приложение 10 (продолжение)

Расход в напорных трубопроводах (ISCO)	В трубах Ø от 50 - 2 000 мм
Расход в открытых каналах и самотечных трубах (ISCO), (ZULLIG)	От измерения расхода в канализационных трубах Ø 150 мм до измерения расхода в открытых каналах, лотках и при- родных потоках.
Расход: измерение расхода реагентов (известковая каша, раствор аммиака, гипохлорита натрия и т. д.) (ISCO)	В трубах Ø от 2 мм до 25 мм Диапазон расходов от 2,3 - 4200 л/час
Редокс-потенциал (SWAN)	± 1500 мВ
рН (POLYMETRON) от ультра- чистой воды до сильно загрязнен- ных сточных вод в зависимости от датчика и системы очистки	0-14
Следы масла (Sigrist)	0-20 FLU
Сульфиды (POLYMETRON)	1-100 мг/л S ²⁻
Удельное сопротивление среды (POLYMETRON), (SWAN)	5, 00 кОм x см - 100 МОм x см 0,5 кОм x см - 10 МОм x см 0,05 кОм x см - 1 МОм x см 1 Ом x см - 20 кОм x см 0,1 Ом x см - 1 кОм x см

Фосфаты (POLYMETRON)	0-5, 5 -100 мг/л P-PO ₄
Фосфаты (POLYMETRON)	0-20 мг/л PO ₄ ³⁻
Фталиевая кислота	
Фториды (POLYMETRON)	0 - 1 000 мг/л F ⁿ
Хлор (POLYMETRON), (SWAN) растворенный HClO или ClO ₂	0-0,1 мг/л, 0-50 мг/л
Хлор высокой концентрации (POLYMETRON, SWAN)	0 - 3 г/л
Хлориды (POLYMETRON), (SWAN)	0,5-500 мг/л Cl ⁻
Хром VI (POLYMETRON)	0 - 2 г/л
Хром (Sigris)	0-3 Ext.
Цветность в агрессивных жидкостях	
Цветность в сахарных растворах	0-3 Ext.
Цветность в серной кислоте (Sigris)	0-3 Ext.
Цветность воды (Sigris)	
Цианиды (POLYMETRON)	0 - 1 мг/л CN ⁻
Цинк (POLYMETRON)	0- 2 г/л
Щелочность общая (POLYMETRON)	0 - 500 мг/л CaO ₃
Щелочность свободная (POLYMETRON)	0 - 500 мг/л CaO ₃
Щелочность свободная и общая (POLYMETRON)	0 - 500 мг/л CaO ₃
Электропроводность среды (SWAN)	0,01 мкСм/см - 200 мкСм/см 0,1 мкСм/см - 2мСм/см 1 мкСм/см - 20мСм/см 50 мкСм/см - 1 См/см 1 мСм/см - 10 См/см

Приложение 11

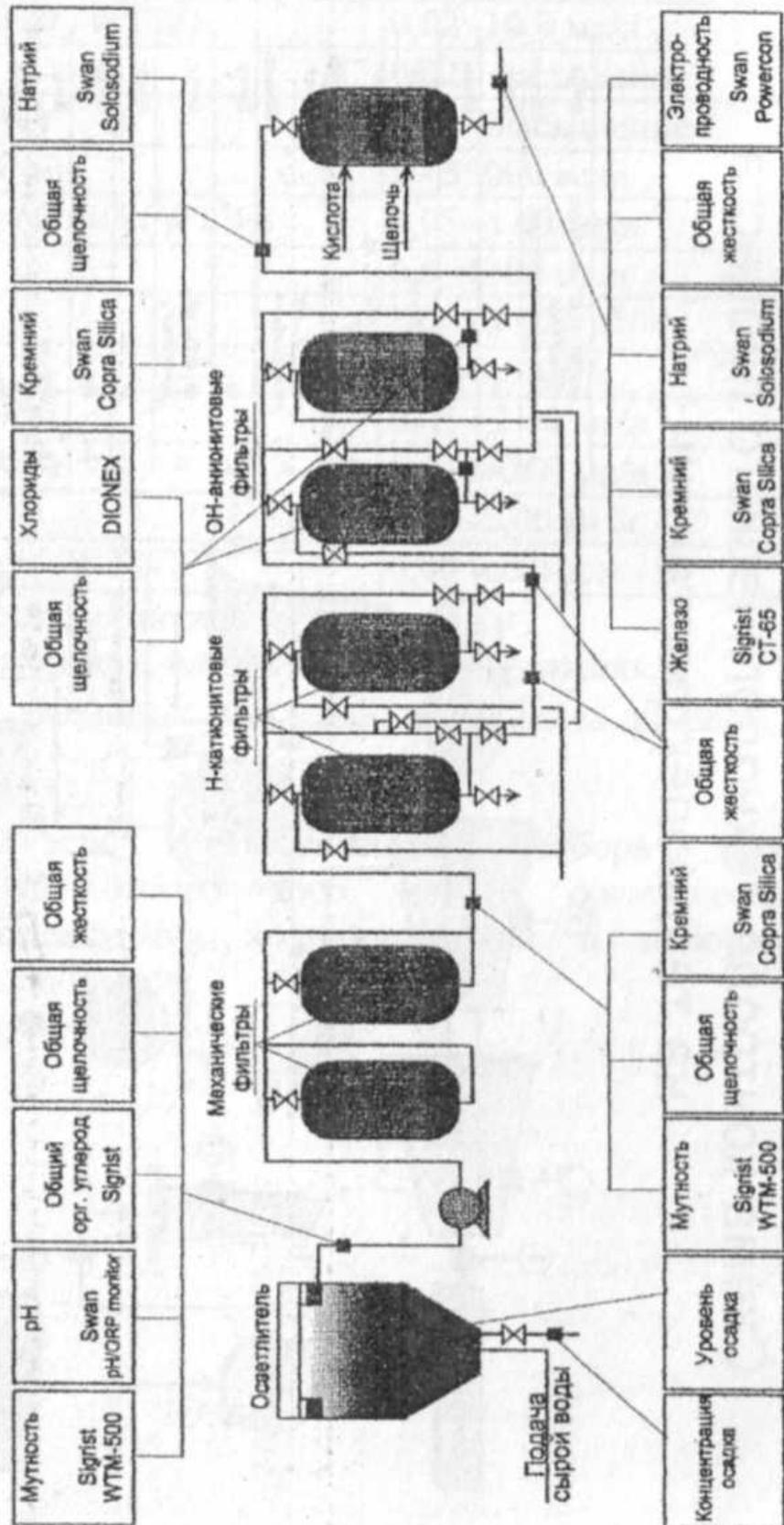
Параметры жидких сред, контролируемые лабораторными приборами

Химический показатель	Диапазон измерения, покрываемый предлагаемыми приборами
Азот общий (WTW)	0,5-18,0 мг/л
Активный ил (ZULLIG)	0,1 -100 г/л
Алюминий (WTW)	0,02 - насыщение
Аммиак (NH ₃) (WTW)	0,1 -1000 мг/л
Аммоний (WTW)	0,01 - 1000 мг/л
Анион соли борафтористоводородной кислоты (BF ₄ ⁻) (WTW)	0,09 -10 000 мг/л
Бор (WTW)	0,025 -10 000 мг/л
ВПК (WTW)	0-4 000 мг/л
Бромид (Br ⁻) (WTW)	0,4 - 79000 мг/л
Взвешенные вещества (ZULLIG)	0,1 -400 г/л
Гидразин (WTW)	0,005 -2,5 мг/л
Гидросульфид (WTW)	0,02 -1,65 мг/л
Диоксид кремния (WTW)	0,04 - 7,49 мг/л
Диоксид хлора (WTW)	0,5 - 4,00 мг/л
Железо (WTW)	0,07-50 мг/л
Жесткость общая (WTW)	5-140 мг/л Ca
Жесткость постоянная (WTW)	0,5 -5.00 мг/л Ca
Золото (WTW)	0,25 - 6,00 мг/л
Иодид (WTW)	0,005 - 127 000 мг/л
Кадмий (Cd ²⁺) (WTW)	0,01 -11000 мг/л
Калий (K ⁺) (WTW)	0,04 - 39 000 мг/л
Кальций (Ca ²⁺) (WTW)	0,02 -40 000 мг/л
Кислород растворенный (WTW)	0 - 300 мг/л
Литий (WTW)	0,02 - насыщение
Магний (WTW)	0,02 - 40 000 мг/л
Марганец (WTW)	0,25 - 5,00 мг/л

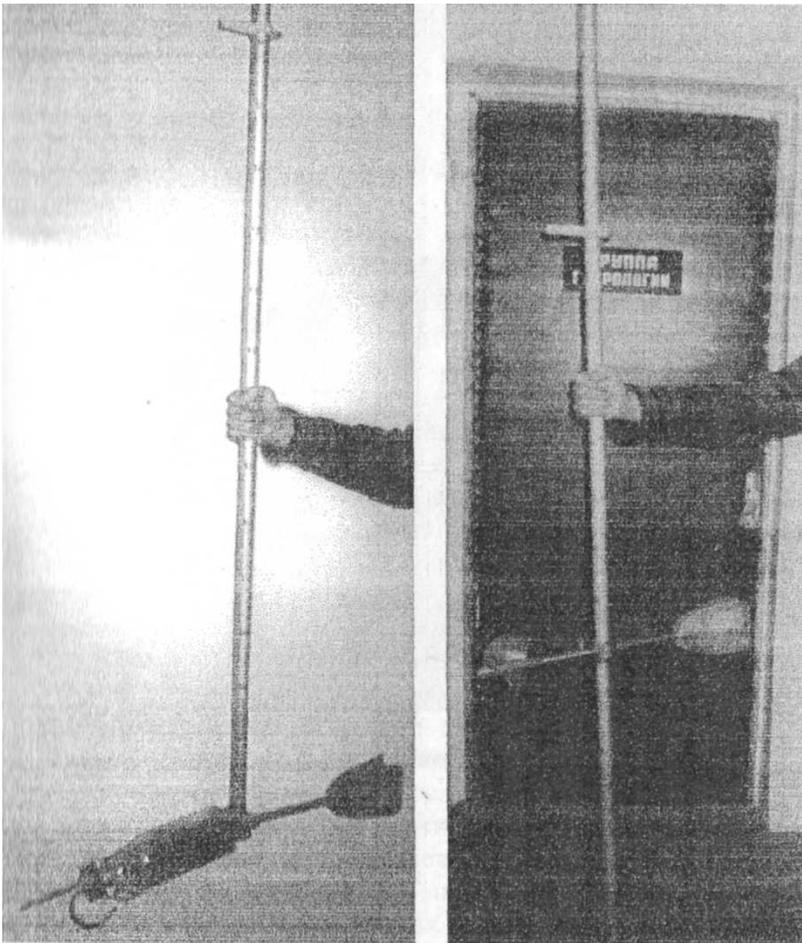
Медь (Cu ²⁺) (WTW)	0,00006 -6400 мг/л
Мутность (ZULLIG), (Sigrist)	0.1-4000NTU
Натрий (Na ⁺) (WTW)	0,05 -23 000 мг/л
Никель (WTW)	0,00006 - 6400 мг/л
Нитраты (NO ₃ ⁻) (WTW)	0,1 -62 000 мг/л
Нитриты NO ₂ -N (WTW)	0,006 - 0,460 мг/л
Общий органический углерод (Astro)	0 - 5 000 мг/л
Озон (WTW)	0,5-4,00 мг/л
Олово (WTW)	0,1 -2,5 мг/л
Орто-фосфат (WTW)	0,5 - 25,0 мг/л
ПАВ (a-Ten) (WTW)	0,05 - 2.00 мг/л

Перекись водорода (WTW)	2,0 - 20,0 мг/л
Подсчет колоний бактерий (WTW)	
Растворенные в воде вещества (WTW)	0 - 1 999 мг/л
Расход: измерение расхода реагентов (известковая каша, раствор аммиака, гипохлорита натрия и т. д.) (ISCO)	В трубках Ø от 2 мм до 25 мм Диапазон расходов от 2,3 -4200 л/час
Редокс-потенциал (WTW)	±1250мВ
pH(WTW)	0-14
<p>Определение pH: в сильнощелочной среде, в сильнощелочной среде при высоких температурах, в слабо ионизированной среде, в сильнозагрязненной среде, pH в продуктах, pH на гладкой поверхности (бумага, пленочные материалы и т.п.), для измерения pH в малых объемах и малых емкостях (d стержня электрода 5 мм), измерение pH на глубинах до 100 м</p>	
Ртуть (WTW)	0,005 -127 000 мг/л
Свинец (WTW)	0,1 и -20 000 мг/л
Серебро (Ag ⁺) (WTW)	0,01 -108 000 мг/л
Солесодержание (WTW)	0,0-70,0
Сульфиды (S ²⁻) (WTW)	0,003 - 32 000 мг/л
Сульфаты (WTW)	13 -1000 мг/л
Сульфиты (WTW)	1,0-25,0 мг/л
Тиосульфат (WTW)	0,005 - 127 000 мг/л

Схема контроля процесса водоподготовки на теплоэлектростанции



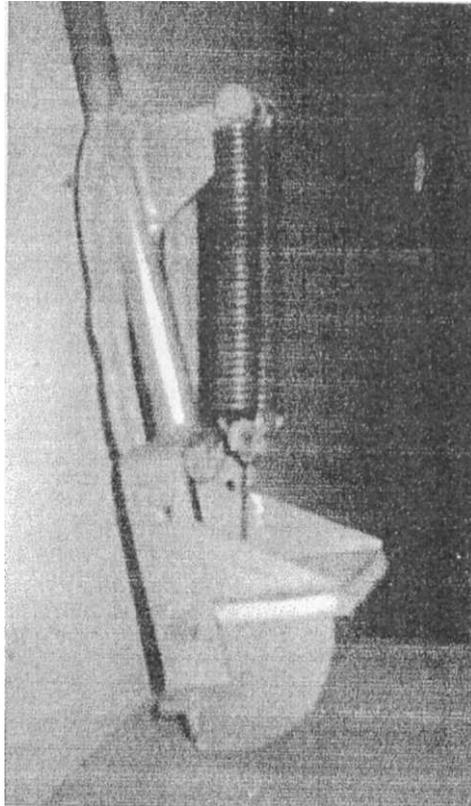
Оборудование гидрологических постов



Батометр

Гидрометрическая
вертушка ГР-55

Приложение 14 (Продолжение)



Дночерпатель

Хранение, консервация и транспортировка проб.

Хранение проб сточных вод допускается лишь в том случае, если анализ не может быть произведен сразу после их отбора. При этом необходимо строго соблюдать допустимые сроки хранения.

Для продления срока сохранности воды в том состоянии, в котором она находилась в момент взятия пробы, ее необходимо законсервировать (Приложение 3).

Если определяемые в пробе вещества не могут быть законсервированы одним и тем же способом, то такие пробы отбирают в отдельные бутылки и проводят для каждого из определений соответствующую консервацию.

Транспортировка проб сточных вод осуществляется любым разрешенным видом транспорта, обеспечивающим сохранность проб и их быструю доставку.

Транспортировка должна быть организована таким путем, чтобы исключить перегрев и переохлаждение пробы.

Техника безопасности при отборе проб.

К работе по отбору проб для химического анализа допускаются лица не моложе 18 лет, усвоившие правила техники безопасности и производственной санитарии и успешно сдавшие экзамены квалификационной комиссии.

В связи с тем, что сточные воды могут содержать токсичные или воспламеняющиеся вещества и представлять опасность микробиологического или вирусного характера, при их отборе необходимо соблюдать особую осторожность.

Отбор радиоактивных и горячих сточных вод и проб из систем, находящихся под давлением, требует специального оборудования и одежды.

При взятии проб из больших емкостей (отстойники, накопители, усреднители) необходимо надевать спасательные жилеты и использовать страховочные канаты.

Порядок работы, выбор места и эксплуатация оборудования планируются таким образом, чтобы свести к минимуму производственные опасности.

Ответственность за отбор проб, подготовку их для химического анализа и технику безопасности несет работник, ответственный за проведение химического анализа.

Приложение 16 (справочное)

Указание по расчету частоты и сроков отбора проб

Сроки и частота отбора в любой программе могут быть надежно определены лишь после детальной предварительной работы с высокой частотой отбора и обработкой полученных данных статистическими методами (расчет средних значений по совокупности проб, разбросах содержаний по пробам, стандартных отклонений и максимальных величин).

Химический состав сточных вод подвергается как случайным, так и систематическим изменениям.

Случайные изменения имеют нормальное либо логарифмически нормальное распределение. Систематические изменения могут быть направленными, циклическими, либо комбинациями тех и других.

Если преобладают случайные изменения — сроки отбора проб не очень важны, за исключением особых случаев. При циклических колебаниях сроки отбора проб выбирают таким образом, чтобы охватить весь цикл или определить максимальные и минимальные величины. При направленных изменениях состава отбор проб производится регулярно через равные промежутки.

Если циклические изменения отсутствуют либо незначительны по сравнению со случайными, достаточно отобрать число проб, гарантирующее попадание среднего значения в доверительный интервал для среднего с заданной доверительной вероятностью.

Доверительный интервал для среднего (ϵ) — интервал в котором с заданной доверительной вероятностью содержится среднее, установленное по m пробам. Эта величина выражается соотношением: $C = \{ (t_p \cdot S) / \sqrt{m} \}$, где m — число проб, на основе которых рассчитано среднее квадратичное отклонение (СКО), характеризующее разброс показателей в пробах. Характеристика рассеяния обычно рассчитывается как корень квадратный из дисперсии, взятый с положительным знаком. t_p — критерий с надежностью p — показывающий, во сколько раз модуль разности между истинным средним значением определяемой величины и средним значением больше стандартного отклонения.

Доверительная вероятность p — процент случаев, в которых среднее значение: C не выйдет за пределы доверительного интервала. Выбор доверительной вероятности зависит от категории сточных вод. Для внутрипроизводственных заключений достаточно $p = 90$. Ответственные решения требуют более высокой надежности ($p = 95$), для высокотоксичных сточных вод может потребоваться уровень надежности $p = 99$ или $p=99,9$. Доверительная вероятность при отборе сточных вод, отводимых в водные объекты, согласовывается с органами по регулированию использования и охране вод.

Пример. Если среднее значение измеряемой величины за определенный период времени имеет доверительный интервал 4 мг/л (т.е. $C \pm 1$ мг/л) при доверительной вероятности 95 %, то это означает, что в 95 пробах из каждых 100 среднее значение не будет отличаться от истинного среднего более чем на 2 мг/л.

Требуемое число проб (n) для приближенной оценки среднего с заданной доверительной вероятностью и при нормальном распределении измеряемого параметра равно $(t_p \cdot S / \epsilon)^2$. Величина t_p , зависящая от выбранной доверительной вероятности для достаточно большого числа проб, приведена ниже:

Доверительная

Вероятность.....	99	98	95	90	80	68	50
t_p	2,58	2,33	1,96	1,64	1,28	1,00	0,67

Таким образом, если требуемый доверительный интервал E_{mp} принят равным 5 % от среднего значения при заданной доверительной вероятности 95 %, а стандартное отклонение по методу контроля равно 20 % от средней величины, то число проб может быть рассчитано по формуле:

$$n = [(1,96-20) :5]^2 = 7,84^2 \approx 61.$$

Это предписывает отбор проб 2 раза в день, если интересующий период равен месяцу или 1 - 2 в неделю при интересующем периоде в 1 год. Величина стандартного отклонения определяется для каждого метода анализа путем метрологической аттестации методики измерения.

Приложение 17 (справочное)

**Консервация проб воды для определения различных
компонентов**

Компонент или свойства	Указания о консервации	Сосуд для хранения пробы
Алюминий	Прибавляют 5 мл HCl на 1 л пробы	Стеклоянный, полиэтиленовый
Аммиак и ионы аммония	Пробу хранят при 3-4 °С. Прибавляют 2 - 4 мл СНСІ ₃ на 1 л пробы	То же
БПК	Пробу хранят при 3-4 °С. Не консервируют. Анализируют в день отбора	Стеклоянный
Ванадий	Прибавляют 5 мл НМО ₂ на 1 л пробы	"
Взвешенные вещества	Определение следует проводить не позднее, чем через 12 ч. Не консервируют	Стеклоянный, полиэтиленовый
Железо общее	Прибавляют 25 мл азотной кислоты на 1 л пробы	То же
Формы железа	Прибавляют 25 мл раствора ацетата натрия (68г СН ₃ СООNa · Н ₂ О в 500 мл Н ₂ О) и 25 мл раствора уксусной кислоты (166,7 мл СН ₃ СООН в расчете на 100 %-ную кислоту в 500 мл Н ₂ О) на 1 л пробы. При взятии пробы следует избегать соприкосновения воды с воздухом.	То же
Компонент или свойства	Указания о консервации	Сосуд для хранения пробы
	Внимание! Возможна адсорбция железа стенками сосуда	
Жесткость	Определяют в день отбора. Не консервируют	" "
Кальций	Определение проводят сразу. Не консервируют	" "
Кислород	Пробы отбирают в кислородные склянки с помощью специальной насадки и фиксируют кислород на месте отбора прибавлением соответствующих реактивов	Стеклоянный

Кислотность	Определение проводят сразу же на месте или производят отбор пробы при помощи специальной насадки (как при определении кислорода). Сосуд полностью заполняют пробой, чтобы на осталось пузырьков воздуха. При транспортировке предохраняют пробу от нагревания. Хранят при 3-4 °С. Не консервируют	Стекланный
Кобальт	Прибавляют 5 мл HCl на 1 л пробы	Полиэтиленовый
Кремнекислота	Не консервируют. Хранят при 0 - 3 °С и анализируют не позднее чем через 2 — 3 ч	" "
Магний	Не консервируют	Стекланный, полиэтиленовый
Марганец	Прибавляют 5 мл очищенной HNO ₃ на 1 л пробы Внимание! Может произойти осаждение гидроксида марганца, его последующее окисление и адсорбция стенками сосуда	То же
Медь	Прибавляют 5 мл HNO ₃ на 1 л пробы. Прибавляют 5 - 10 мл очищенной HCl (1:1) на 1 л пробы Внимание! Возможна адсорбция меди стенками сосуда	" "
Нефтепродукты	Определение проводят сразу же после отбора пробы Прибавляют 2 - 5 мл CCl ₄ или CHCl ₃ на 1 л пробы, встряхивают 2-3 мин, хранят 2 - 3 сут	Стекланный
Никель	Прибавляют 5 мл HNO ₃ на 1 л пробы	Полиэтиленовый
Нитраты	Прибавляют 2 - 4 мл хлороформа на 1 л пробы. Хранят при 3 - 5 °С	Стекланный, полиэтиленовый
Нитриты	Прибавляют 2 - 4 мл хлороформа на 1 л пробы	То же
Окисляемость:		
перманганатная	Прибавляют 5 мл H ₂ SO ₄ (1 : 2) на 100 мл пробы. При определении надо учитывать количество прибавленной кислоты	Стекланный
бихроматная	Прибавляют 1 мл H ₂ SO ₄ на 1 л пробы. Хранят пробу при 3 - 4 °С	" "
рН	См. "Кислотность"	
Полиакриламид	Не консервируют. Определение проводят сразу после отбора	Стекланный, полиэтиленовый
Прозрачность	Определение проводят сразу же на месте отбора пробы. Не консервируют	То же
Сухой остаток	Не консервируют. Определение проводят в день отбора	" "

Роданиды	Не консервируют. Определение проводят сразу после отбора	" "
Свинец	Прибавляют 5 мл HNO ₃ на 1 л пробы	" "
СПАВ	Прибавляют 2 - 4 мл хлороформа на 1 л пробы и хранят при температуре 3 - 5 °С	" "
Сульфаты	Обычно не консервируют. Прибавляют 2 - 4 мл хлороформа на 1 л пробы и хранят при температуре 3 — 5 °С 1 — 3 сут	" "
Сульфиды и сероводород	Прибавляют 10 мл 10 %-ного раствора ацетата кадмия или цинка и 1 мл 25 %-ного раствора NaOH на каждые 100 мл пробы. Неочищенные сточные воды, содержащие фенолы, не консервируют	Стеклоянный
Сульфиды	Не консервируют. Определение проводят не позднее, чем через 2 ч после отбора пробы	" "
Сульфиты	Определение проводят сразу же после отбора пробы. Пробу отбирают в отдельные бутылки, в которые предварительно вводят 0,2 мл 20 %-ного раствора NaOH и 2 мл глицерина на 100 мл пробы	Стеклоянный, полиэтиленовый
Температура	Измерение проводят сразу же на месте отбора пробы	То же
Титан	Прибавляют 5 мл HCl на 1 л пробы	Стеклоянный
Углекислота свободная	См. "Кислотность"	
Фенолы	При содержании более 100 мг/л определение проводят, не консервируя пробы. При содержании менее 100 мг/л добавляют 4 г NaOH на 1 л пробы. При содержании менее 0,05 мг/л определение проводят сразу же после отбора, не консервируют	" "
Фосфаты	Прибавляют 2 - 4 мл хлороформа на 1 л пробы	Стеклоянный, полиэтиленовый
Фториды	Пробы отбирают в полиэтиленовые бутылки, которые перед этим не были использованы для хранения в них проб с высоким содержанием фторидов. Не консервируют.	Полиэтиленовый
Хлор активный	Пробы не консервируют, отбирают в бутылки из темного стекла, предохраняя от действия солнечных лучей и от сотрясения. Определение проводят сразу.	Стеклоянный
Хлориды	Определение проводят не позднее 1-3 сут. Не консервируют	Стеклоянный, полиэтиленовый

Хром общий	Прибавляют 5 мл HNO ₃ на 1 л пробы	Стекл ный, полиэтил еновый
Формы хрома	Определение проводят в тот же день	То же
Компонент или свойства	Указания о консервации хранения пробы	Сосуд для хранения пробы
Цианиды	Внимание! Возможна адсорбция хрома стенками бутылки. Прибавляют NaOH до pH 11 и хранят пробу при температуре 3-5 °С. Определение про-этиленовый водят не позднее, чем через 12ч Внимание! Пробы, содержащие цианиды, при определении других компонентов нельзя консервировать кислотой.	Стекл ный, полиэтил еновый
Цинк	Прибавляют 5 мл очищенной HCl (1 :1) или 5 мл HNO ₃ на 1 л пробы.	То же
Щелочность	Определение проводят сразу же после отбора пробы, не консервируют	

Примечание. Законсервированные пробы анализируют не позднее, чем через 24 ч после отбора и для консервации применяют концентрированные кислоты, если нет других указаний. Консервацию производят на месте отбора.

Литература

1. Долина Л. Ф. Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы. Часть Основы мониторинга - Днепропетровск.: Континент, 2002.-208 с.
2. Волошин В. Н. Автоматизированная система экологического мониторинга Днепропетровска // Экополис. -1999. -№1(8). -с.16-18.
3. Екологія мегаполісу. Екологічні аспекта промислового розвитку Дніпропетровська / Куліченко І. І., Левенко О. С, Шапар О. Г., Доліна Л. Ф. та ін. – Дніпропетровськ, ІМА-прес, 2002,-368 с. (Російською мовою).
4. Звіт про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2002 рік. Держ. управління екологій та природних ресурсів в Дніпропетровській області. - Дніпро-вськ, 2003 р.
5. Экология города: "Учебник.- К.: Либра, 2002.-464с.
6. Защита, атмосферы от промышленных загрязнений: Справочник, изд. в 2-х ч. Перевод с англ./Под ред. Кольверта С, Инглунда Г. М.: Металлургия, 1988.
7. Губкина Д. А. Мониторинг в градостроительной деятельности // Коммунальное хозяйство городов. Науч.-тех. сбор., Вып. 36. Серия: Архитектура и технические науки. Харьковская государ, академия

городского хозяйства.- К.: Техника, 2002, с.39-43.

8., „Україна з космосу“, „Ukraine from space“, НАН України,

Національне космічне агентство України, Центр

аерокосмічних досліджень Землі. Атлас

дешифрованих знімків території України з космічних апаратів.-

К., 1997.

Сведения об авторе

Долина Леонид Федорович - инженер-технолог, кандидат технических наук, доцент.



Работает на кафедре «Гидравлика и водоснабжение» Днепропетровского Национального университета железнодорожного транспорта им. акад. В.Лазаряна, член правления консорциума «Экологический Фонд Приднепровья», эксперт Международного нидерландско-украинского проекта «Дана». Читает эколого-образовательные курсы. Был в научных командировках за рубежом.

Автор 172 статей, 5 монографий, 7 учебников, 15 брошюр, 10 патентов в области промышленных сточных вод, а также вопросов охраны окружающей среды.

Научные интересы: техника и технология очистки бытовых и промышленных сточных вод, техника очистки бытовых сточных вод малой канализации; технология и установки очистки нефтесодержащих сточных вод и обработки осадков; мониторинг окружающей среды; проблемы экологического образования; философские проблемы экологии, религия и экология.

Монографія

Долина Леонід Федорович

**Моніторинг навколишнього середовища
і інженерні методи охрани біосфери**

Російською мовою

Комп'ютерна верстка Горобець В.В.

Князев О. В.

Кошелева О. М.

Хімчик А. В.

Книга друкується в авторській редакції

Здано» до друку 15. 03. 04 Підписано до друку 24. 04. 04 Формат 60x84

1/16 Умов. друк. арк. 10,87. Тираж 500 прим. Видавництво

„Континент", Дніпропетровськ