

Шығыс Қазақстан облысы
әкімдігінің білім
басқармасы
КМКҚ «Геология барлау
колледжі»



КГКП «Геологоразведочный
колледж» управления
образования Восточно-
Казахстанского областного
акимата

**Базовый опорный конспект по дисциплине
«Наблюдения за состоянием природной среды»
для специальности 1514000 «Экология и рациональное
использование природных ресурсов в недропользования»**

Абикенева Г. М.

**Базовый опорный конспект по дисциплине
«Наблюдения за состоянием природной среды»
для специальности
1514000 «Экология и рациональное использование природных
ресурсов в недропользования»**

Утвержден на заседании
методического совета колледжа

Разработан 2011
(дата)

Переработан 2017
(дата)

г. Семей, 2017 г.

Абикенева Г. М., Базовый опорный конспект по предмету «Наблюдения за состоянием природной среды» - 52 стр.

Базовый опорный конспект разработан в соответствии с рабочей учебной программой и предназначен для студентов III курса колледжа специальности 1514000 «Экология и рациональное использование природных ресурсов в недропользования». Он содержит основные материалы теоретического и практического курса по дисциплине «Наблюдения за состоянием природной среды» и состоит из 7 разделов, а также содержит контрольные вопросы и задания по курсу. Сведения наиболее полно систематизированы и конкретизированы. Благодаря четким определениям основных понятий, их признаков и особенностей студент может сформулировать ответ, за короткий срок усвоить и переработать важную часть информации, успешно сдать экзамен. Базовый опорный конспект будет полезен не только студентам, но и преподавателям при подготовке и проведении занятий

СОДЕРЖАНИЕ

№	Наименование разделов и тем	Стр
Раздел 1. Организация системы наблюдений загрязнения окружающей среды		
1.	Тема 1.1. Основные принципы организации Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)	7-9
2.	Тема 1.2. Общегосударственная служба наблюдений окружающей среды	9-11
3.	Тема 1.3. Экстренная, оперативная и режимная информация о загрязнении природной среды	11-13
4.	Тема 1.4. Прогноз состояния окружающей природной среды и оценка этого состояния	13-15
Раздел 2. Контроль источников загрязнения		
5.	Тема 2.1. Организация контроля за основными источниками загрязнения	15-17
6.	Тема 2.2 Инвентаризация источников загрязнения окружающей среды	17-19
Раздел 3. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха		
7.	Тема 3.1. Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения атмосферного воздуха	19-20
8.	Тема 3.2. Организация наблюдений на фоновых станциях, стационарных и передвижных постах	20-22
9.	Тема 3.3. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах	22-24
10.	Тема 3.4. Обработка и обобщение наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Виды информации и ее представление.	24-25
11.	Тема 3.5. Контроль за выбросами промышленных предприятий	25-28
Раздел 4. Наблюдения за загрязнением природных вод		
12.	Тема 4.1. Характер загрязнений и критерии качества вод	28-31
13.	Тема 4.2. Организация гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений за составом и уровнем загрязнения вод и донных отложений водоемов и водотоков	31-33
14.	Тема 4.3. Особенности наблюдений за состоянием подземных вод	33-35
15.	Тема 4.4 Оценка поверхностного стока с городской и сельскохозяйственной территории	35-36
16.	Тема 4.5. Баланс химических веществ в водных объектах	36-37
17.	Тема 4.6. Прогнозирование изменения качества вод	37-39
Раздел 5. Наблюдения за загрязнением почв		
18.	Тема 5.1. Характер и источники загрязнения почв	39-41
19.	Тема 5.2. Организация наблюдений за уровнем загрязнения почв сельскохозяйственных и урбанизированных территорий	41-42
20.	Тема 5.3. Государственная система наблюдений и контроля за охраной и рациональным использованием земель	42-44
21.	Тема 5.4. Организация полевых работ	44-47
22.	Тема 5.5. Обработка результатов и выдача информации	47-49
23.	Раздел 6. Проведение наблюдений за загрязнением природной среды биологическими методами	49-51
24.	Раздел 7. Совершенствование систем мониторинга природной среды	51-52

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

№ тем	Наименование разделов и тем	Количество часов	Страница
1	2	3	4
	Введение	2	
	Раздел 1. Организация системы наблюдений загрязнения окружающей среды		
1.1.	Основные принципы организации Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ)	2	5
1.2.	Общегосударственная служба наблюдений окружающей среды	2	7
1.3.	Экстренная, оперативная и режимная информация о загрязнении природной среды	4	9
1.4.	Прогноз состояния окружающей природной среды и оценка этого состояния	2	11
	Итого по разделу:	10	
	Раздел 2. Контроль источников загрязнения		
2.1.	Организация контроля за основными источниками загрязнения	2	13
2.3.	Инвентаризация источников загрязнения окружающей среды	2	15
	Итого по разделу:	4	
	Раздел 3. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха		
3.1.	Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения атмосферного воздуха	4	17
3.2.	Организация наблюдений на фоновых станциях, стационарных и передвижных постах	2	18
3.3.	Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах	4	20
3.4.	Обработка и обобщение наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы. Виды информации и ее представление.	4	22
3.5.	Контроль за выбросами промышленных предприятий	4	23
3.6.	Контроль загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта	2	23
	Итого по разделу:	20	
	Раздел 4. Наблюдения за загрязнением природных вод		
4.1.	Характер загрязнений и критерии качества вод	4	26
4.2.	Организация гидрологических, гидрохимических и гидробиологических наблюдений за составом и уровнем загрязнения вод и донных отложений водоемов и водотоков	6	29
4.3.	Особенности наблюдений за состоянием подземных вод	4	31
4.4.	Оценка поверхностного стока с городской и сельскохозяйственной территории	2	33
4.5.	Баланс химических веществ в водных объектах	4	34
4.6.	Прогнозирование изменения качества вод	4	35
	Итого по разделу:	24	
	Раздел 5. Наблюдения за загрязнением почв		
5.1.	Характер и источники загрязнения почв	2	37
5.2.	Организация наблюдений за уровнем загрязнения почв сельскохозяйственных и урбанизированных территорий	4	39

5.3.	Государственная система наблюдений и контроля за охраной и рациональным использованием земель	2	40
5.4.	Организация полевых работ	2	42
5.5.	Обработка результатов и выдача информации	2	45
	Итого по разделу:	12	
	Раздел 6. Проведение наблюдений за загрязнением природной среды биологическими методами	4	47
	Раздел 7. Совершенствование систем мониторинга природной среды	2	49
	Итого по разделу:	8	
	Всего по дисциплине:	78	

Раздел 1. Организация системы наблюдений загрязнения окружающей среды.

Тема 1.1. Основные принципы организации ЕГСМ.

План:

1. Понятие о мониторинге окружающей природной среды.
2. Классификация мониторинга.
3. Распределение функций между органами федеральной власти РК.

1. Впервые понятие мониторинг было введено в 1972 г в Стокгольме на конференции ООН. Под мониторингом состояния окружающей среды подразумевают комплексную систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния биосферы или ее отдельных элементов под влиянием антропогенных воздействий. Программа ЮНЕСКО, принятая в 1974 г. определяет мониторинг как систему регулярных длительных наблюдений в пространстве и во времени, дающую информацию о прошлом и настоящем состояниях ос, позволяющую прогнозировать изменения ее параметров, имеющих особенное значение для человечества. Мониторинг включает следующие основные направления:

1. наблюдения за состоянием окружающей среды и факторами, воздействующими на нее;
2. оценка фактического состояния окружающей среды и уровня ее загрязнения;
3. прогноз состояния окружающей среды в результате возможных загрязнений и оценку этого состояния.

Объектами наблюдения могут быть: атмосфера, вода, почва, климат, растения, животные, здоровье населения и т.д. Программа мониторинга строится по принципу приоритетных загрязняющих веществ и объектов:

1. элементы или вещества – синергисты, усиливающие действие друг друга при совместном загрязнении (города, источники питьевой воды, места нереста рыб);
2. элементы или вещества – антагонисты. При совместном загрязнении уменьшают действие друг друга (хим. вещества, входящие в состав атмосферы или водоема).

2. Различают следующие уровни мониторинга:

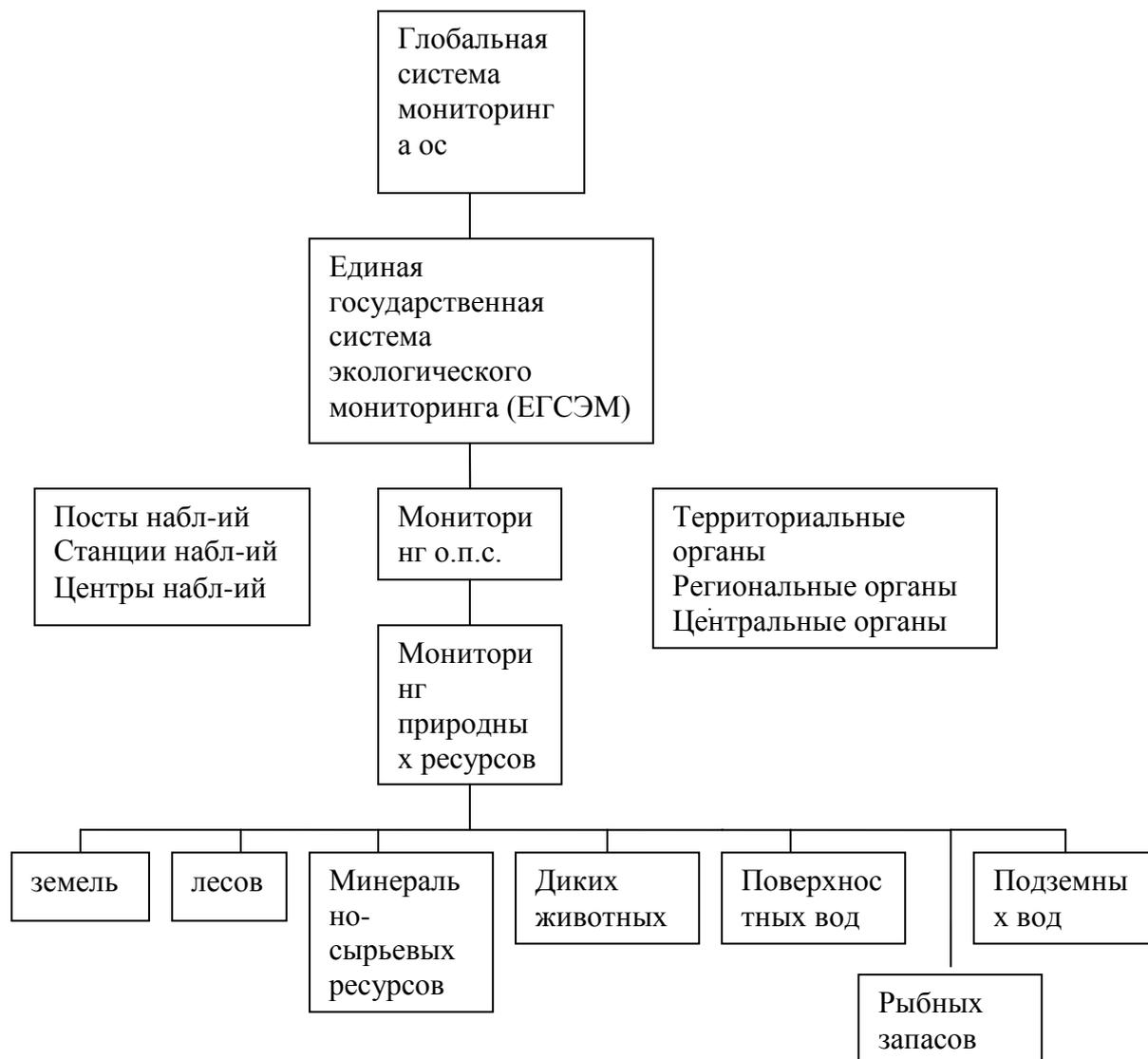
1. глобальный – слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли, включая все ее компоненты и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях.
2. фоновый (базовый) – слежение за общебиосферными, в основном природными явлениями без наложения на них региональных антропогенных влияний.
3. региональный – слежение за процессами и явлениями в пределах какого-то региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по

природному характеру, и по антропогенному воздействию от базового фона.

4. локальный – мониторинг воздействия конкретного антропогенного источника.

5. национальный – мониторинг в масштабах страны.

6. импактный – мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий в особо опасных зонах.



3. В РК разработана и утверждена ЕГСЭМ окружающей среды и природных ресурсов (постановление правительства РК от 27.06.01.), целью которой является информационное обеспечение, принятия управленческих и хозяйственных решений, контроль за использованием природных ресурсов, информирование населения о состоянии ос и воздействии факторов ос на здоровье населения. Осуществляют экологический контроль и мониторинг следующие организации:

1. Комитет по экологии – осуществляет контроль и наблюдение за выбросами действующих организаций.

2. Комитет гидрометеорологии – осуществляет водный и атмосферный мониторинг.

- 3.СЭС – осуществляет мониторинг в рабочих зонах, на рекреационных и селитебных зонах, продуктов питания и качества воды.
 - 4.Министерство природных ресурсов – геологические и гидрогеологические наблюдения (за состоянием недр).
 - 5.Предприятия.
 - 6.Ведомственные структуры: министерство сельского хозяйства (мониторинг качества почв), министерство ЧС, министерство топливно-энергетическое (мониторинг вод и недр).
- Предприятия водно-канализационного хозяйства.

Тема 1.2. Общегосударственная служба наблюдений за окружающей природной средой.

План:

1. Методы экологического мониторинга.
2. Казгидромет.
3. СЭС.

1. Различают следующие методы:

- 1.физико-химические;
- 2.биоиндикационные;
- 3.методы дистанционного зондирования Земли.

Основой для всех методов является наблюдение и оценка состояния объектов. При физ.-хим. методах производится отбор проб.

Аналитические измерения могут подразделяться на: метод определения переменных в точке измерения, метод взятия проб в точке наблюдения и последующих лабораторных анализов.

Биоиндикационные методы основаны на определении одной системы по состоянию другой системы. Различают биоиндикаторы показательные, мониторные и тестовые.

Дистанционный метод зондирования Земли направлен на исследования целых ландшафтов по их изображению – аэро - и космическая съемка.

Управление системы мониторинга осуществляется правительством РК, министерством экологии и природных ресурсов. Мероприятия по охране окружающей среды:

1. направленные на обеспечение экологической безопасности.
2. улучшение состояния компонентов ос посредством повышения качественных характеристик окружающей среды.
3. способствующие стабилизации и улучшению состояния экосистем, сохранению биоразнообразия, рациональному использованию природных ресурсов.
4. совершенствующие методы и технологии.
5. формирующие информационные системы в области охраны окружающей среды.

2. Казгидромет является республиканским предприятием и находится в подчинении министерства охраны ос. В число его основных задач, касающихся экологической информации входит проведение мониторинга п.с., ведение фонда данных по гидрометеорологии и загрязнению ос, а также участие в ведении водного кадастра. Имеет региональные предприятия во всех областных центрах кроме Талдыкоргана и Кокшетау. Казгидромет, являясь гидрометеорологической службой, осуществляет ведение гидрометеорологического и экологического мониторинга, кроме того, деятельность Казгидромета направлена на выполнение международных обязательств РК в рамках конвенции Всемирной Метеорологической Организации. Основу наземной системы получения данных по состоянию п.с. и климата составляют сетевые организации Казгидромета: 244 метеостанции, 1 станция фоновый мониторинга, 1 озерная станция, 9 агрометеорологических постов.

Объекты наблюдения	Осуществляемые задачи предприятия
1. Поверхностные воды	Отбор проб на гидропостах (на реках, озерах, водохранилищах, каналах, на Каспийском море).
2. Почва	Отбор проб на с/х угодиях (пестицидное загрязнение) и промышленных городах (ТМ)
3. Атмосферный воздух	Отбор проб на стационарных постах, 20 населенных пунктах.
4. Атмосферные осадки	Отбор проб на метеостанциях.
5. Радиационный мониторинг	Отбор проб атмосферных выпадений (суммарная β -активность)

Информация хранится на бумажных и электронных носителях, а также в компьютерной базе данных.

2. СЭС является по своему статусу государственным учреждением и находится в ведении комитета государственного санитарно-эпидемиологического надзора министерства здравоохранения. Республиканская СЭС располагает следующими видами данных, относящихся к экологической информации:

а) состояние ос:

1. атмосферный воздух в пределах рабочей зоны;
2. питьевая вода;
3. поверхностные воды в местах водопользования.

б) факторы и меры, воздействующие на ос:

1. содержание пестицидов и нитратов в почве, воде, с/х продукции.
2. радиация β -, γ -излучения.
3. шум на селитебных территориях.
4. вибрация электромагнитного поля.
5. нормативные документы и проекты нормативных документов, регулирующих вопросы санитарно-эпидемического благополучия населения.

Экологический кодекс РК от 09.01.07 регулирует отношения в области охраны ос, восстановления и сохранения ос, использования и воспроизводства природных ресурсов при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с использованием природных ресурсов в пределах РК. Финансирование предприятий по охране ос осуществляется за счет:

1. бюджетных средств.

2. собственных средств.

Иных источников, не запрещенных законодательными актами РК.

Тема 1.3. Экологическая информация.

План:

1. Понятие экологической информации.

2. Виды экологической информации.

1. Определение понятия дается в пункте 3 статьи №2 Орхусской конвенции и охватывает следующие виды информации: о состоянии ос, в том числе об ее отдельных элементах (ландшафты, природные объекты, воздух, вода и т.д.) и их взаимодействии, о факторах воздействия на ос, о мерах и деятельности, включая политику законодательства, способных оказать воздействие на ос, о состоянии здоровья и безопасности людей; объектах культуры и зданий в связи с воздействием на них экологических факторов. В случае экологической информации значение имеет не только ее содержание, но и форма предоставления. Это могут быть и отпечатанные на бумаге документы и компьютерные файлы, а также фотографии, иллюстрации, видео- и аудиозаписи и другие материальные формы информации. Любые физические и юридические лица обладают правом на получение доступа к экологической информации. При этом информационные запросы могут направляться как от имени одного лица (индивидуальный), так и от имени нескольких лиц (коллективный). Физические лица имеют право запрашивать экоинформацию независимо от наличия у них гражданства РК, проживания в определенном регионе или населенном пункте. На практике зачастую в роли наиболее активных просителей экоинформации выступают природоохранные общественные организации. Ответ на общественный запрос экоинформации должен предоставляться в максимально сжатые сроки. Законодательство устанавливает предельные сроки для предоставления экоинформации для различных случаев. Предельные сроки рассмотрения запросов на получение информации исчисляется со дня поступления запроса в государственные органы.

Характер запрашиваемой информации	Примеры	Предельные сроки
Не требующая дополнительного изучения и проверки	Запросы на получение копий имеющихся в распоряжении данного госоргана документов, данных кадастров, без данных	Не позднее 15 дней
Требующая дополнительного изучения и проверки	Запросы, требующие получения сведений данных в подчиненных и сторонних организациях. Для ответа необходимо проведение расчетов.	Не позднее 1 месяца
Очень объемная и сложная информация	Запросы, требующие проведения экспертизы, служебного расследования, комплексного изучения вопросов	Не позднее 2 месяцев

2. Существуют следующие виды экоинформации:

- экстренная
- оперативная
- режимная.

Главный принцип такой классификации – срочность информации и время выполнения запроса. Экстренная информация предоставляется при возникновении экстренной ситуации, например, при залповом выбросе загрязняющих веществ. Информация должна быть собрана в предельно быстрые сроки, т.к. от этого зависят мероприятия по защите населения от негативного воздействия. Оперативная информация собирается также в очень короткие сроки, например, при проверке предприятий соответствующими организациями. При этом всю ответственность за документацию несет инженер-эколог и руководитель данного предприятия. Режимная информация предоставляется в виде отчета раз в квартал экологами любых предприятий. Отчет содержит объемную информацию о текущем состоянии производства. Цель программы мониторинга раннего оповещения – избежать при залповых выбросах ущерба для здоровья человека начинающегося разрушения биоты. Оборудование должно отвечать надежности и оперативности. Можно пренебречь точностью и продуктивностью анализа.

4 этапа мероприятий управления данными:

- данные должны быть утверждены
- преобразованы в определенные формы
- быть архивированы
- должны быть доступны на любом этапе исследования.

Тема 1.4. Прогноз состояния окружающей природной среды.

План:

1. Понятие прогноза.
2. Методы прогнозирования.

1. Прогнозирование – это расчет возможного состояния объекта в заданные интервалы времени и пространства при известном состоянии объекта и внешних переменных в начальном фиксированном временном интервале. Имеются две основные принципиально различные модели систем, существенно определяющие технологию прогноза:

1. Отношения между частями системы и внешними по отношению к ней переменными существенно неравновесные и нестационарные.
2. Отношения между частями системы и внешними по отношению к ней переменными равновесны и стационарны.

С прикладной точки зрения целесообразно выделяют системы замкнутые и открытые.

Замкнутые – это системы, пробегающие в своей эволюции конечное множество состояний, так что никакого ранее неизвестного состояния в системе появиться не может.

Открытые системы – это системы, пробегающие в своей эволюции конечное множество состояний, так что никакого нового ранее неизвестного состояния в системе появиться не может.

Прогноз стационарных систем может строиться с применением статистических методов. Если система действует стационарно, то отношения между переменными в пространстве можно использовать для прогноза изменений во времени. Например, имеется ряд отношений между составом почвы и состоянием растительного покрова. Если система действительно стационарна, то можно предсказать изменения состояния растительности при изменении состава почвы.

Прогнозы состояния подразделяются на долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные.

Отличительной чертой прогнозирования состояния окружающей среды являются прогнозы, сделанные не на конкретный промежуток времени, а на конкретную ситуацию, которая может возникнуть в будущем.

По масштабу исследования все прогнозы можно подразделить на глобальные, охватывающие всю географическую оболочку или ее крупнейшие части и региональные, включающие в себя многочисленные прогнозы для отдельных регионов, которые чаще всего представляют собой анализ вероятностных последствий влияния деятельности того или иного промышленного или гражданского объекта на окружающую среду. Прогнозы состояния окружающей среды, как правило охватывают множество объектов, и лишь в некоторых случаях могут относиться к одному или двум объектам соизмеримых масштабов.

2. Метод решения прогностических задач требует точности прогнозирования и зависит от технических возможностей. Существует 3 метода прогноза:

1. По специализированным оценкам (анализ табличных данных). Является наиболее разработанным. В основе метода лежит система получения и специальной обработки прогностических оценок объекта путем целенаправленного опроса высоко квалифицированных специалистов (экспертов в узкой области науки, техники и производства). С помощью этого метода можно существенно повысить надежность прогноза.

2. метод экстраполяции применяется выборочно для среднесрочных прогнозов. Он основан на изучении количественных и качественных показателей исследуемой проблемы за ряд предшествующих лет с логическим продолжением тенденции их развития на прогнозируемый период. Этот метод применяется в том случае, если развитие за значительный период времени идет равномерно без значительных скачков.

3. метод моделирования в настоящее время имеет наибольшую популярность, т.к. он применяется для составления самых разнообразных прогнозов от глобальных до локальных. При создании модели должны выполняться при условии:

1. выявления факторов, имеющих существенное значение для предсказания;

2. определение действительного отношения факторов к предсказуемому явлению;

3. разработки алгоритма и программы.

Практически все глобальные прогнозы загрязнения воды и воздуха построены с помощью метода моделирования.

В любых реальных процессах присутствуют 3 составляющие:

1. детерминированная, которая поддается точному расчету на период, достаточный для целей прогнозирования.

2. вероятностная, которая выявляется в процессе изучения прогнозируемого объекта или явления, а точность предсказания во многом зависит от успешного выявления закономерностей развития процесса.

3. случайная, которая на современном уровне знаний практически не поддается предсказанию.

Специфика прогнозирования окружающей среды заключается в том, что в подавляющем большинстве случаев приходится сталкиваться с вероятностными и случайными составляющими процессов развития, что приближает подобные прогнозы к гипотезам.

Контрольные вопросы:

1. Роль дисциплины в области мониторинга окружающей природной среды?

2. Государственные и ведомственные организации, осуществляющие наблюдения за загрязнением окружающей среды?

3. Виды мониторинга?

4. Назовите объекты и задачи мониторинга?
5. Перечислите международные программы и мероприятия, направленные на сохранение, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов.
6. Существует ли в Казахстане Единая Государственная служба экологического мониторинга?
7. Перечислите основные нормативные документы, определяющие деятельность ЕГС-ЭМ?
8. Основные цели и задачи ОГСНОПС?
9. Перечислите законодательные акты об охране окружающей среды.
10. Какие виды информации существуют в службе мониторинга?
11. Классификация информации по степени срочности?
12. Каким образом осуществляется передача информация в ведомственные управления?
13. Охарактеризуйте две модели систем, существенно определяющие технологию прогноза.
14. Опишите принципы действия методов, применяемых в прогнозировании.

Раздел 2. Контроль источников загрязнения.

Тема 2.1. Организация контроля за основными источниками загрязнения.

План:

1. Методы контроля за содержанием загрязняющих веществ.
 2. Особенности дистанционного метода.
 3. Методы оценки состояния ос.
-
1. Для успешного осуществления контроля состояния окружающей среды используются как классические методы химического анализа (гравиметрический и титриметрический), так и современные инструментальные методы анализа. В последние годы для наблюдения за состоянием гидросферы или почвенного покрова чаще всего применяют дистанционные методы с использованием химического анализа. Определение состояния окружающей среды включает несколько стадий:
 1. Установление перечня определяемых соединений (органические, неорганические вещества, биологические примеси, взвешенные и растворимые вещества и т.д.), а также перечня основных компонентов субстрата, в которых предстоит определить загрязняющие вещества (элементы, из которых состоит объект).
 2. Выбор стандартного или общепринятого метода анализа, позволяющего наиболее просто, быстро и с требуемой точностью выполнить нужное определение, если такого метода нет, следует выбрать другой, возможно более соответствующий поставленной задаче, а в случае необходимости модифицировать его, приведя в соответствие с целью анализа.

Многие методы анализа (ионоселективные электроды, электронная микроскопия, магнитный резонанс и т.д.) успешно используются в аналитической химии загрязняющих веществ, но часто малодоступны штатным лабораториям из-за сложности оборудования и высокой стоимости. По этой причине в большинстве химических, агрохимических, природоохранных лабораториях такие методы, как электронный парамагнитный резонанс, масспектрометрия практически не используются. Основным фактором в выборе методов исследования воздуха, природных и сточных вод, а также почв является, как правило, стоимость и доступность оборудования .

2. Дистанционное зондирование земной поверхности методами аэросъемки и из космоса позволяет значительно снизить стоимость получения информации и увеличить ее объем, обеспечить оперативность информационных потоков, поскольку проводимый мониторинг простыми, но высоко технологическими средствами. При осуществлении экомониторинга, особенно дистанционными методами существенно возрастает значение интегральных характеристик экосистем. Они позволяют достаточно объективно судить о крупномасштабных изменениях природных комплексов. Дистанционные методы расширяют и обогащают возможности комплексного изучения геосистем, различных сочетаний экологотехнических образований, природных и культурных ландшафтов, включая агроландшафты. Спутниковую информацию успешно применяют при изучении структуры землепользования, оценки сельскохозяйственных угодий. Использование многоспектральной съемки позволяет выявить и оценить состояние различных типов почв и их гранулометрический состав. Дистанционные наблюдения с искусственных спутников Земли поставляют исходный материал для картирования почв. По количественным характеристикам отражательной способности почв можно оценить ее влажность, гранулометрический состав, содержание гумуса, нарушенность земельных угодий, качественное состояние растительности.

3. В оценке состояния ос наряду с дистанционными методами важную роль играют наземные методы: геохимический, геофизический, индикационный и т.д. Геофизический метод состоит в изучении процессов поступления и превращения энергии и вещества в экосистемах на основе балансового подхода. Наблюдения проводятся с применением измерительной аппаратуры. Определяются элементы радиационного, теплового и водного балансов, исследуются тепло- и влагообмен между компонентами природной среды и его влияние на продуктивность экосистем. Геохимический метод заключается в изучении функционирования природной среды с помощью анализа миграции химических элементов. Изучается поступление элементов естественным путем, в результате человеческой деятельности, выявляется интенсивность их водной, воздушной, почвенной

миграции, рассматриваются биологические круговороты элементов и их изменения в условиях техногенеза.

Индикационный метод основан на биоиндикации. Биоиндикатором служит почвенный покров, позволяющий выявить изменения по 4 признакам: физиологическому, морфологическому, фитоценологическому и флористическому. Уменьшение количества и ухудшение качества растительного покрова указывает на деградацию растительного покрова, а следовательно нарастанию негативных тенденций в изменении состояния окружающей среды.

Оценка состояния ос предполагает сравнение ее состояния с определенными нормами. Для предотвращения негативных последствий воздействия загрязняющих веществ на отдельные компоненты природной среды необходимо знать их предельные уровни, при которых возможна нормальная жизнедеятельность и функционирование организмов. Основной величиной экологического нормирования содержания вредных химических соединений компонентов природной среды является ПДК. ПДК устанавливается в законодательном порядке или рекомендуется учреждениями.

Тема 2.2. Инвентаризация источников загрязнения.

План:

1. Общее положение инвентаризации.
2. ТЭЦ как объект инвентаризации.

1. В реальных условиях предприятие нередко не в состоянии по объективным причинам выдержать установленные для него ПДВ по всем загрязняющим ингредиентам. В этих случаях концентрация в расчетных точках, например в воздухе населенного пункта, может превышать ПДК. В подобных ситуациях вводится поэтапное снижение выбросов, т.е. до выхода на ПДВ. На промежуточных этапах устанавливаются временно согласованные выбросы (ВСВ) на уровне тех выбросов, которые обеспечиваются аналогичными по мощности предприятиями наилучшей достигнутой технологией.

Для проведения расчетов ПДВ и ПДС необходимо располагать полной достоверной информацией по всем выбросам предприятия и их источникам. Такую информацию получают в результате инвентаризации промышленных выбросов, под которой понимается систематизация сведений о распределении источников выделения загрязняющих веществ и источников загрязнения атмосферы на определенной территории, а также о количестве и составе выбросов. На основании данных инвентаризации предприятие разрабатывает планы по снижению выбросов на тот или иной срок с учетом требуемых затрат. Перед инженером-экологом производства стоит сложная задача по обеспечению регламентированных выбросов вредных веществ.

Результаты инвентаризации используются:

1. нормирование выбросов в атмосферу;

2. ведение производственного контроля за выбросами;
3. определение платежей за выбросы;
4. экологическая паспортизация предприятия;
5. информирование органов государственного кадастра в области охраны ос.

Инвентаризацию проводят сами предприятия или же контролирующая организация не реже 3 раз в 5 лет. Досрочная инвентаризация ведется в случаях:

1. выявления существенных расхождений между фактическими данными и данными последней отчетности.
2. коренного изменения технологии производства, вида и качества топлива, и во всех случаях, приводящих к повышению загрязнения.

Досрочная инвентаризация может быть проведена по предписанию регионального комитета по экологии. Отчет по инвентаризации утверждается первым руководителем.

2. Нормируемые загрязняющие вещества на ТЭЦ:

Загрязнители	Код	Источники загрязнения
NO ₂	0301	Котлы, газотрубные установки
NO	0304	Котлы, газотрубные установки
CO ₂	0337	Котлы, газотрубные установки
SO ₂	0330	Котлы, дизельные установки
Зола мазутная	2904	Дизельные котлы
Зола твердого топлива	2908	Котлы для твердого топлива, золоотвалы
Сажа	0277	Котлы, смешивающие жидкое и твердое топливо
Угольная пыль	2902	Угольный склад
Бензапирен	0703	Котлы, смешивающие жидкое и твердое топливо

Объекты инвентаризации:

- выбросы загрязняющих веществ;
- источники выделения;
- источники загрязнения атмосферы;
- пылегазо-очистные установки.

При инвентаризации определяется:

- максимально разовое загрязнение;
- годовое максимально разовое;
- расчетное.

Параметры и характеристики источника выделения, местоположение и геометрические характеристики извлекаются по городской системе и согласуются с региональными представителями министерства по экологии. Максимально разовые определяются для котла или рабочей установки при максимальной нагрузке агрегата и сжигании топлива.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные источники загрязнения окружающей среды и основные загрязняющие вещества.
2. Назовите методы контроля выбросов и сбросов стационарных и передвижных источников загрязнения.
3. В чем сущность инструментального и балансового методов контроля?
4. Специфика дистанционного метода оценки состояния окружающей среды.
5. Основные задачи инвентаризации?
6. В каких случаях предприятие проводит инвентаризацию?
7. Перечислите методы, используемые при проведении инвентаризации.

Раздел 3. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха.

Тема 3.1. Влияние метеорологических факторов на уровень загрязнения атмосферного воздуха.

План:

1. Состав атмосферы.
2. Санитарно-гигиенические нормативы.
3. Метеофакторы и их влияние на рассеивание выбросов.

1. Атмосфера – это огромная воздушная система, нижний слой – тропосфера, толщиной 8 км в полярных и 18 км в экваториальных широтах; верхний слой – стратосфера, толщиной 55 км. Средняя молекулярная масса воздуха, вытекающая из состава равна 28,966. Масса воздуха = $5,15 \cdot 10^6$ т. Первичная атмосфера не содержала свободного кислорода и состояла в основном из паров воды, метана и аммиака. Ряд исследователей считают, что первый кислород в атмосфере появился 2,2 млн. лет назад в результате жизнедеятельности водорослей. Сейчас годовое производство кислорода составляет 150-200 млрд. т. Все это тратится на дыхание организмов, окисление г.п., на сжигание различных видов топлива. В процессе существования в атмосфере происходили изменения, она нагревалась, загрязнялась взвешенными веществами, пополнялась газовыми элементами. В целом на Земле параметры атмосферы за последние 100 лет ежегодно повышались.
2. Для санитарной оценки воздушной среды используются несколько видов ПДК вредных веществ (ПДК р.з., м.р., с.с., ЛК50, ЛД50).
ПДК р.з. – предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, которая в течении восьми рабочих часов, на протяжении всего рабочего стажа не должна оказывать влияния на здоровье работающего, которое может быть выявлено современными методами исследования.
ПДК с.с. – предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на здоровье человека.

ПДК м.р. – предельно допустимая концентрация загрязняющих веществ, которая при двадцати минутном ингаляционном вдыхании не должна оказывать влияния на здоровье человека.

В настоящее время действует ПДК вредных газов, паров и аэрозолей в воздухе рабочей зоны, установленные для 445 загрязняющих веществ. Многие токсичные вещества обладают эффектом суммирования, т.е. их смеси оказывают более токсичное воздействие на живые организмы, чем отдельные компоненты, например это диоксиды S, N, C, соединения фенола, сильных минеральных кислот и т.д. Для расчета ПДК вредных веществ в воздухе производственных помещений рекомендованы формулы, выведенные на основании регрессивного анализа с использованием показателей их токсичности.

3. При рассмотрении мониторинга атмосферы необходимо изучить факторы, влияющие на погоду и климат. Погода и климат включают в себя одни и те же элементы: температура, влажность, осадки, давление, ветер, облачность и т.д. Погода охватывает ежедневные изменения перечисленных элементов, а климат – на протяжении длительного времени в данном регионе. На температуру атмосферы существенно влияют парниковые газы. Естественный парниковый коэффициент дает прирост температуры на 290К. Если содержание воды в атмосфере не зависит от человека, то концентрация других газов определяется им в значительной степени. Парниковые газы характеризуются высокой устойчивостью, длительным пребыванием в атмосфере. Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере привела к тому, что по сравнению с доиндустриальным периодом температура воздуха повысилась на 2°. Наряду с тенденцией потепления климата существует проблема похолодания климата атмосферы, что связано с повышением концентрации в атмосфере пылевидных частиц антропогенного характера. Пыль может сохраняться в атмосфере много лет. Ее частицы хорошо отражают солнечное излучение, вызывая охлаждение атмосферы. Ввиду того, что воздух границ не имеет, трудно установить масштаб загрязнения – локальное, региональное или глобальное. Масштабы загрязнения связаны с мощностью выброса и характером воздушных потоков. Если оба этих факторов совпадают по времени и направлению, загрязнение может быть глобальным.

Тема 3.2. Организация наблюдений на постах и фоновых станциях.

План:

1. Посты наблюдений.
2. Фоновые станции.

1. Различают 3 вида постов:

1. Стационарный – предназначен для обеспечения непрерывной регистрации содержания загрязняющих веществ или регулярного отбора проб воздуха для

последующего анализа. Из числа стационарных постов выделяются опорные, предназначенные для выявления долговременных изменений содержания основных и специфических загрязняющих веществ. Стационарный пост наблюдений представляет собой специально оборудованный павильон, в котором размещена аппаратура, необходимая для регистрации концентраций загрязняющих веществ и метеорологических параметров. Перед установкой поста следует проанализировать расчетные поля концентраций по всем ингредиентам от совокупности выбросов всех стационарных и передвижных источников, особенности застройки и рельефа местности, перспективы развития жилой застройки и расширения предприятий промышленности, энергетики и т.д. Пост должен находиться вне аэродинамической тени зданий и зоны зеленых насаждений, его территория должна хорошо проветриваться, не подвергаться влиянию близко расположенных низких источников загрязнения (стоянки, АЗС). Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха и метеорологическими параметрами на стационарных постах должны проводиться круглогодично во все сезоны независимо от погодных условий.

2. Маршрутный пост – предназначен для регулярного отбора проб воздуха в том случае, когда невозможно установить стационарный пост или необходимо более детально изучить состояние загрязнения воздуха в отдельных регионах, например, в новых жилых районах. Наблюдения на маршрутных постах проводятся с помощью передвижной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием и приборами. Маршрутные посты также устанавливаются в заранее выбранных точках. Одна машина за рабочий день объезжает 4-5 точек. Порядок объезда автомобилем выбранных маршрутных постов должен быть одним и тем же, чтобы определение концентрации примесей проводилось в постоянные сроки.

3. Передвижной (подфакельный) пост – служит для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника промышленных выбросов. Наблюдения под факелом предприятия также ведутся с помощью специально оборудованной машины. Подфакельные посты представляют собой точки, расположенные на фиксированном расстоянии от источника. Они перемещаются в соответствии с направлением факела обследуемого источника выбросов. Места отбора проб воздуха производятся по направлению ветра последовательно на расстоянии 0,2; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 15; 20 км от стационарного источника. Под факелом производятся наблюдения за типичными для данного предприятия ингредиентами с учетом объема выбросов. В зоне максимального загрязнения отбирают не менее 60 проб воздуха, а в других зонах не менее 25. Отбор проб воздуха при проведении подфакельных наблюдений производится на высоте 1,5 м от поверхности Земли в течение 20-30 минут не менее, чем в 3 точках одновременно.

2. В 60-е годы 20 века во Всемирной Метеорологической Организации была создана мировая сеть наблюдений за фоновым состоянием атмосферы. Цель

ее состоит в получении информации о фоновых уровнях концентрации атмосферных составляющих, их вариациях и временных изменениях, по которым можно судить о влиянии человеческой деятельности на состояние атмосферы. Национальная сеть станций комплексного фонового мониторинга входит в международную сеть и осуществляет наблюдения за состоянием загрязнения природных сред в фоновых районах. Эта сеть является фундаментом для создания национальной службы экомониторинга. Базовые станции следует располагать в наиболее чистых местах, в горах, на изолированных островах, где на расстоянии 100 км от станции по всем направлениям ближайšie 50 лет не предвидится значительных изменений в практике землепользования. Основной задачей базовых станций является контроль над глобальным фоновым уровнем загрязнения атмосферы, не испытывающим влияния никаких локальных источников. Региональные станции, главная цель которых заключается в обнаружении в районе станции долгопериодных колебаний атмосферных составляющих, обусловленных изменениями в использовании Земли и другими антропогенными воздействиями, должны находиться в сельской местности на расстоянии не менее 40 км от крупных источников загрязнения. Континентальные станции охватывают более широкий спектр исследований, размещаются в отдаленных районах, чтобы в радиусе 100 км не было источников, которые могли бы повлиять на уровень загрязнения. Одним из принципов фонового мониторинга является комплексное изучение содержания загрязняющих веществ в компонентах экосистемы. Результаты измерений дополняются гидрометеорологическими данными. Измерению подлежат среднесуточные концентрации в атмосферном воздухе взвешенных частиц, озона, оксидов углерода, азота, диоксидов серы, сульфатов, бензапирена, а также показатель аэрозольной мутности атмосферы. Метеорологические наблюдения включают в себя наблюдения за температурой, влажностью воздуха, скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением, облачностью, солнечным сиянием, атмосферными осадками, снежным покровом и состоянием поверхности почвы. Кроме того, к ним относятся наблюдения за радиацией и радиационным балансом. Любые наблюдения, проводимые по программе фонового мониторинга, должны проводиться обязательно в сопровождении измерений метеопараметров, поэтому фоновые наблюдения желательно проводить на базе метеорологических станций.

Тема 3.3. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах.

План:

1. Выбор постов и способов наблюдений в зависимости от различных факторов.
2. Программы наблюдений.

1. Точность наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы в городе зависит от правильности расположения поста. При выборе места

расположения поста, прежде всего, следует установить, какой параметр будет контролироваться: уровень загрязнения воздуха, характерный для данного района, или концентрация примесей конкретной точки, находящейся под влиянием выбросов отдельного промышленного предприятия. В первом случае пост должен быть расположен на таком участке местности, который не подвергается воздействию отдельно стоящих источников выбросов. В результате перемешивания городского воздуха уровень загрязнения в районе поста будет определяться всеми источниками выбросов, расположенными на исследуемой территории. Во втором случае пост должен размещаться в зоне максимальной концентрации примеси, связанной с выбросами рассматриваемого источника. Стационарные и маршрутные посты организуются в местах, выбранных с учетом изучения метеоусловий рассеивания примесей путем эпизодических наблюдений и расчетов полей максимальных концентраций примесей. Выбору местоположения стационарных постов должно предшествовать ознакомление с генеральным планом развития города с целью учета планируемого размещения крупных источников выбросов. Для обеспечения оптимальных условий проведения стационарных наблюдений отечественной промышленностью выпускаются стандартные павильоны-посты наблюдений. Лаборатория «Пост» представляет собой утепленный павильон, в котором установлены комплексы приборов и оборудования для отбора проб воздуха и проведения метеорологических измерений скорости ветра, температуры, влажности. Более модифицированным является «Пост-2», который отличается более высокой производительностью. Маршрутный пост наблюдений имеет производительность около 5 тыс. отборов проб в год. При этом в день на такой машине производится 8-10 отборов проб воздуха. Порядок объезда разный.

2. Регулярные наблюдения на стационарных постах проводятся по одной из 4 программ:
 1. полная программа наблюдений предназначена для получения информации о разовых и среднесуточных концентрациях. Наблюдения в этом случае выполняются ежедневно путем непрерывной регистрации с помощью автоматических устройств или через равные промежутки времени не менее 4 раз при обязательном отборе проб в 01.00, 07.00, 13.00, 19.00 часов по местному времени.
 2. по неполной программе наблюдения проводятся с целью получения информации о разовых концентрациях ежедневно в 07.00, 13.00, 19.00 часов местного времени.
 3. По сокращенной программе наблюдения проводятся с целью получения информации о разовых концентрациях ежедневно в 07.00 и 13.00 часов местного времени. Наблюдения по сокращенной программе допускается проводить при температуре 45°С в местах, где среднемесячные концентрации ниже 1/20 максимально разовой ПДК.

4.суточная программа предназначена для получения информации о среднесуточной концентрации. В отличие от полной программы, наблюдения в этом случае проводятся путем непрерывного суточного отбора проб. При этом исключается получение разовых значений концентрации.

Все программы наблюдений позволяют получать информацию о среднемесячных, среднегодовых, средних концентрациях за более длительный период.

Зависимость количества стационарных постов от населения в городе.

Численность, тыс. человек	Количество постов
До 50000	1
До 100000	2
До 200000	3
До 500000	3-5
До 1000000	5-10
До 2000000	10-15
Свыше 2000000	15-20

Тема 3.4. Обработка и обобщение наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы.

Данные о результатах наблюдений загрязнения атмосферного воздуха и метеорологических параметров, о результатах подфакельных и других наблюдений поступают со стационарных и маршрутных постов в одно из подразделений местных органов Казгидромета, чаще всего в отделы обеспечения информацией хозяйственных организаций, управлений по гидрометеорологии, где они проходят контроль и сводятся в специальные таблицы называемые таблицами наблюдений за загрязнением атмосферы(ТЗА). Эти таблицы подразделяются на 4 вида:

ТЗА1 – результаты разовых наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на сети постоянно действующих стационарных и маршрутных постов в одном городе или промышленном центре, а также данные метеорологических и аэрологических наблюдений.

ТЗА2 – результаты под факельных наблюдений.

ТЗА3 – данные среднесуточных наблюдений за выпадением и концентрации пыли и газообразных примесей.

ТЗА4 – данные суточных наблюдений с помощью газоанализаторов или других приборов и устройств непрерывного действия.

ТЗА1 состоит из основной таблицы и дополнительной, которая называется ТЗА1д. Таблица ТЗА -1 состоит из 8 страниц (100-120 наблюдений за месяц), в неё записываются данные наблюдений за концентрацией примесей и метеорологические параметры, соответствующие срокам отбора проб воздуха на метеостанциях. ТЗА1д предназначена для записи концентраций примесей и метеорологических данных наблюдений на постах Санэпиднадзора (СЭН) и других ведомств того же города, а также результатов спектрального определения в пробах содержания ТМ. После заполнения таблиц и переноса данных на машинный носитель (перфокарту, перфоленту) они сшиваются вместе таким образом, чтобы данные наблюдений за все сроки следовали в порядке возрастания номеров постов. Графы (результаты аэрологических наблюдений) заполняются по данным, полученным в городе или на расстоянии 50-60 км от него. Разница в сроках аэрологических наблюдений и наблюдений за загрязнением атмосферы не должна превышать 3 часов.

ТЗА2 составляется в соответствии с методиками Казгидромета. В ТЗА3 записывается дата окончания суток, а при наблюдениях за концентрацией пыли, дата снятия фильтра или марли с планшета. После заполнения ТЗА3 производятся расчеты:

1. средней концентрации за все дни месяца.
2. максимальной концентрации за все дни месяца.
3. данные о скоростях ветра менее 2,2 и более 5 м в сек.
4. число случаев превышения ПДК.

ТЗА4 содержит результаты непрерывных наблюдений (газоанализаторов и др. приборов) за месяц. Титульный лист таблицы ТЗА4 оформляется также как и титульный лист ТЗА1, с указанием исследуемого района города или пригорода. Вслед за титульным листом идут развернутые листы для записи фактических данных непрерывных наблюдений за концентрациями одной примеси по 1-му прибору.

Тема 3.5. Контроль за выбросами промышленных предприятий и автотранспорта.

План:

1. Контроль загрязнения атмосферы выбросами предприятий.
 2. Контроль загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта.
-
1. Стационарные выбросы могут быть центральными (организованными) и децентрализованными (неорганизованными - аварийные). Утечка химических веществ приводит к взрывам и пожарам технологических оборудования. Главная особенность утечки химических веществ является их особенность распространения на значительную территорию, где могут возникать источники поражения живых организмов. 61% всех аварий – открытые газо-нефтяные фонтаны. На

территории РК ежегодно отмечается значительное число ЧС технического характера. По данным МЧС кол-во аварийных ситуаций на промышленных объектах с каждым годом возрастают на 50-70% случаев. Контроль в области охраны Ос делится: предупреждающий, текущий.

Предупреждающий контроль предусматривает:

1. учет практикуемых, строящихся, восстанавливаемых, реконструируемых предприятий, цехов, агрегатов, которые могут загрязнять воздушную среду вредными выбросами.
2. разработку санитарных требований для предупреждения и устранения загрязнения выбросами промышленных предприятий.
3. выдачу разрешения на запуск и эксплуатацию новых объектов.
4. контроль за своевременным строительством очистных сооружений.
5. надзор за соблюдением норм и правил при строительстве и реконструкции объектов.

Текущий контроль предусматривает плановое регулирование системы наблюдений с проведением лабораторных исследований воздуха.

Проведение контроля за выполнением санитарно-гигиенических норм и правил. При осуществлении контроля за состоянием воздуха как на территории населенных пунктов, так и в рабочей зоне производственных помещений используют качественный и количественный анализ газовых смесей. С помощью качественного анализа определяют в воздухе или газовых потоков отдельных компонентов, не устанавливая их содержания.

При количественном анализе определяют состав газовой смеси. На практике обычно не требуется полного анализа газовой смеси, а определяются лишь некоторые её составляющие.

2. Количество вредных выбросов поступающих в атмосферный воздух от автотранспорта зависит от качественного и количественного составов парка автомобилей, условий организации уличного движения, архитектурно-планировочных особенностей сети автомагистралей. В настоящее время действуют несколько Гостов регламентирующих содержание CO₂ и др. примесей в отработанных газах. Они определяют также требования к выбросам бензиновых и дизельных двигателей. Гост № 172203-87 регламентирует ПДС углеводородов и CO₂ в отработанных газах бензиновых двигателей неподвижного автомобиля. Автомобили с бензиновыми двигателями при эксплуатации в жаркое время года выбрасывают в атмосферный воздух пары углеводородов при испарении бензина из бензобаков, карбюраторов, и при заправке на бензоколонках. В целях снижения вредного воздействия на ОС на автотранспортных предприятиях проводится контроль токсичности отработанных газов двигателей. Предусматривается улучшение организации технического обслуживания автомобилей. Регулировку систем зажигания автомобилей предписывается проводить только на

СТО. Проверка токсичности отработанных газов автомобильных двигателей на предприятиях имеющих 50 автомашин проводится специализированными организациями. Не разрешается выпуск на линию машин с концентрацией в отработанных газах вредных веществ превышающей нормы регламентированных ГОСТом. К числу обязательных мероприятий контроля загрязнения атмосферного воздуха отработанными газами относятся: проверка организационных работ по снижению вредного влияния автотранспорта - на автопредприятиях, СТО и авторемонтных заводах. На всех СТО автомобилей должна проводиться проверка содержания CO_2 в отработанных газах индивидуальных машин. Для изучения особенностей загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта организовываются специальные наблюдения, в результате которых определяется:

1. максимальное значение концентрации основных примесей.
2. границы зон и характер распространения примесей.
3. особенности распространения примесей в жилых кварталах и в зеленых зонах.

Контрольные вопросы:

1. Какие концентрации являются определяющим при оценке уровня загрязнения воздуха?
2. Какие расчетные данные применяются для оценки загрязнения воздуха?
3. Перечислите и охарактеризуйте основные метеорологические факторы, влияющие на характер рассеивания выбросов в атмосфере.
4. Для чего предназначены фоновые станции?
5. Требования к размещению фоновых станций.
6. Какие программы наблюдений ВЛ знаете?
7. Принцип работы стационарных, маршрутных, передвижных постов.
8. Определение автоматизированных постов и системы наблюдения.
9. Каким образом осуществляется выбор мест расположения постов?
10. Какие факторы кроме климата, могут влиять на выбор месторасположения постов?
11. Чем обусловлена роль прогноза при размещении наблюдательной сети?
12. Как осуществляется представление данных о загрязнении атмосферного воздуха?
13. Что значит машинная обработка результатов анализа?
14. Как осуществляется работа с бюллетенями?
15. При каких обстоятельствах происходят аварийные вопросы?
16. Причины утечки токсичных веществ?
17. Перечислите основные продукты сгорания топлива?
18. Как часто осуществляется выброс токсических веществ от автотранспорта на улицах и территориях предприятий?
19. Какие методы используются при контроле загрязняющих веществ в выбросах автотранспорта?

Раздел 4. Наблюдения за загрязнением природных вод.

Тема 4.1. Характер загрязнения и критерии качества вод.

План:

1. Основные виды загрязнения поверхностных вод.
2. Критерии качества воды.
3. Загрязнение гидросферы в Семипалатинском регионе.

1. Основные виды загрязнения поверхностных вод:

1. Неорганическое – основными неорганическими (минимальными) загрязнениями пресных и морских вод являются разнообразные химические соединения токсичные для обитателей водной среды. Это соединения As, Pb, Hg, Cr, Cu, F и т.д. Большинство из них попадает в воду в результате человеческой деятельности. ТМ поглощаются фитопланктонами, а затем передаются по пищевой цепи более высокоразвитым организмам. Токсический эффект некоторых наиболее распространенных загрязнений гидросферы представлено в таблице:

вещество	планктон	ракообразные	моллюски	рыбы
медь	+++	+++	+++	+++
цинк	+	++	++	++
свинец	-	+	+	+++
ртуть	++++	+++	+++	+++
кадмий	-	++	++	++++
хлор	-	+++	++	+++

Степень токсичности: - - отсутствует, + - очень слабая, ++ - слабая, +++ - сильная, ++++ - очень сильная.

Среди основных источников загрязнения гидросферы минеральными веществами выделяют предприятия пищевой промышленности и сельского хозяйства. С орошаемых земель ежегодно вымывается около 6 млн. тонн солей. Отходы содержащие Hg, Pb, Cu локализованы в отдельных районах у берегов, однако некоторая их часть выносится далеко за пределы территориальных вод. Загрязнение Hg значительно снижает первичную продукцию морских экосистем, подавляя развитие фитопланктона. Отходы содержащие Hg обычно скапливаются в донных отложениях заливов, дальнейшая её миграция сопровождается накоплением метилового Hg и её включением в трофические цепи водных организмов.

2. Органическое. Среди выносимых в океан с суши растворенных веществ, большое значение для обитателей водной среды имеют и органические остатки. Вынос в океан органического вещества оценивается в 300-380 млн. тонн в год. Сточные воды, содержащие суспензии органического происхождения осаждаются и задерживают развитие или полностью прекращают жизнедеятельность донных организмов (бактерий) участвующих в процессе самоочищения. При гниении донных организмов могут образоваться вредные соединения и

отравляющие вещества, такие как сероводород, который приводит к загрязнению всей воды в реке. Наличие суспензии затрудняет также проникновение света в глубь воды и замедляет процесс фотосинтеза. Значительный объем органических веществ, большинство из которых не свойственны к природным водам, сбрасываются в реки вместе с промышленными и бытовыми стоками. В связи с быстрыми темпами урбанизации и несколько замедленным строительством очистных сооружений или их неудовлетворительной эксплуатацией. Водные бассейны и почва загрязняются бытовыми отходами. Особенно ощутимо загрязнение в водоёмах с замедленным течением. Разлагаясь в водной среде органические отходы, могут стать средой для патогенных организмов.

Вода, загрязняясь органическими отходами становится практически непригодной для питья, а также может стать источником некоторых болезней человека (брюшной тиф, дизентерия, холера).

3. СПАВ – относится к обширным группам веществ, понижающих поверхностное натяжение воды. Они входят в состав СМС, широко применяемых в быту и промышленности. СМС содержит полифосфаты Na, в которых расположены ингредиенты токсичные для водных организмов: ароматизированные вещества, отбеливающие реагенты, кальцинированная сода, силикаты Na. В зависимости от природы и структуры гидрофильной части молекул, СПАВ, делятся на: анионно-активные (наиболее распространенные), катионно-активные и амфотерные. Присутствие СПАВ в сточных водах промышленности связано с использованием их в таких процессах, как флотационное обогащение руд, разделение продуктов химической технологий, получение полимеров, улучшение условий бурения нефтяных и газовых скважин, борьба с коррозией оборудования.
4. Дампинг – сброс отходов в море, с целью захоронения. Многие страны имеющие выход к морю производят морское захоронение различных материалов и веществ, в частности грунта вынутого при дноуглубительных работах, бурового шлака, отходов промышленности, строительного мусора, ТВ отходов, взрывчатых и химических веществ, радиоактивных отходов. Объём захоронения составил около 10% от всей массы загрязняющих веществ, поступающих в мировой океан. Основанием для дампинга в море служат возможность морской среды к переработке большого кол-ва органических и неорганических веществ, поступающих в мировой океан. Однако, эта особенность небеспредельна. Во время сброса, прохождение материала сквозь сток воды сопровождается тем, что часть ЗВ переходит в раствор, изменяя качества воды, другие сорбируются частицами взвесей и переходят в донные отложения. При этом повышается мутность воды, появляется сероводород.

2. Сточные воды, в которых могут содержаться радиоактивные, токсичные и бактериальные загрязнения, пред выпуском в городскую водоотводящую сеть, должны быть обезврежены и обеззаражены. Во избежание коррозии водоотводящих коллекторов и очистных сооружений при биологической очистке кислых и щелочных производственных сточных вод, при спуске в водоотводящую сеть сточные воды следует нейтрализовать, либо усреднять. Допустимое содержание органических веществ должно определяться расчетом. Существенную роль в ухудшении качества воды играет хозяйственная деятельность человека.

Критерии качества воды:

1. растворенный кислород – в воде водоёма кол-во рас-го O_2 не должно быть менее 4 мг/л, в любой период года в пробе, отобранной до 12 часов дня.
2. биохимическая потребность в O_2 – полная потребность воды в O_2 при температуре $20^{\circ}C$, не должна превышать 3 и 6 мг/л. Для водоёмов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.
3. взвешенные вещества – содержание в воде водоёма после спуска сточных вод не должно увеличиваться более чем на 0,25 и 0,75 мг/л для водоёмов 1-го и 2-го типа.
4. запахи и привкусы – вода не должна приобретать запахов и привкусов интенсивностью более 3-х баллов для морей и 2-х баллов для водоёмов 1-го типа. Вода не должна сообщать посторонних запахов и привкусов мясу рыбы.
5. окраска в столбике воды высотой 20 см для вод 1-го типа, и 10 см для 2-го, окраска не должна обнаруживаться.
6. Рн реакция воды после смешивания со сточными водами $pH >6.5 < 8.5$.
7. ядовитые вещества. Концентрация их не должна оказывать прямое или косвенное вредное действие на здоровье населения.
8. плавающие примеси – сточные воды не должны содержать плавающие вещества в таких количествах, которые способны образовывать на поверхности водоемов пленки, скопления.
9. минеральный состав. Для водоёмов 1-го типа мин.состав не должен превышать по плотному остатку 1000 мг/л, в том числе хлоридов 350 мг/л и сульфатов 500 мг/л. Для вод 2-го типа остаток непосредственно определяется при последующем хлорировании и не должен превышать 800 мг/л.
10. температура. В результате спуска в водоем сточных вод температура воды не должна повышаться летом более чем на $3^{\circ}C$, по сравнению со среднемесячной температурой воды самого жаркого месяца года за последние 10 лет.

Тема 4.2. Особенности наблюдений за состоянием природных вод: гидрологических, гидрохимических наблюдений.

План:

1. Меры по охране и экономному расходованию водных ресурсов.
2. Гидрологические наблюдения.
3. Гидрохимические наблюдения.

1. Правовая основа водопользования в Республике Казахстан определена водным кодексом, принятым 31 марта 1993 года. Основной его задачей является регулирование водных отношений в целях рационального водопользования, охраны водных ресурсов от загрязнения, засорения и истощения, а также предупреждения вредного воздействия вод на почву. Контроль за использованием и охраной водных источников возлагается на местные органы исполнительной власти и особо уполномоченные на то правительством государственные органы. В кодексе предусмотрено, что размещение, проектирование, строительство и ввод в действие новых и реконструируемых предприятий, сооружений и объектов, внедрение новой технологии допускается только при условии первоочередного удовлетворения питьевых и бытовых нужд населения, обеспечение охраны растений, рыб и других животных. Выделяют следующие виды водопользования: питьевое, лечебное, сельскохозяйственное, бытовое, промышленное, энергетическое, курортное, транспортное, оздоровительное, рыбохозяйственное. Водопользователь обязан рационально и экономно использовать водные ресурсы, принимать меры по восстановлению качества воды, не наносить вред другим водопользователям, земле, лесам, животному миру, полезным ископаемым, содержать в исправном рабочем состоянии очистные сооружения. Качество воды должно соответствовать установленным санитарным требованиям. В целях недопущения загрязнения и истощения запасов особо ценных водных источников установлены ограничения в водопользовании. Так, подзолистые питьевые воды нельзя использовать на технические цели, если есть другая, менее очищенная вода. Лечебные воды на другие цели могут быть использованы только с разрешения местных органов власти. В целях упорядочения использования и усиления охраны водных ресурсов составляются водохозяйственные балансы и сводные планы использования водных ресурсов по основным бассейнам республики, как Сырдарья, Или, Иртыш и др.

2. Гидросфера служит естественным аккумулятором большинства загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу или литосферу. Это связано с большой растворяющей способностью воды, с круговоротом воды в природе, а также с тем, что водоемы являются конечным пунктом на пути движения различных сточных вод. Гидрологические наблюдения проводят для сохранения качества воды. ГОСТом №17.1.3.07-82 утверждены «Правила контроля качества воды водоемов и водотоков». Пункты контроля качества воды подразделяются на четыре категории:

1 категория – пункты контроля располагаются: на средних и больших водоемах или водотоках, имеющих важное народнохозяйственное значение, в районах городов с населением свыше 1 млн. жителей, в местах нереста и зимовья особо ценных видов промысловых организмов, в районах повторяющихся аварийных сбросов загрязняющих веществ и заморных явлений среды водных организмов, в районах организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается высокая загрязненность воды.

2 категория – пункты контроля располагаются: в районах городов с населением от 0,5 до 1 млн. жителей, в местах нереста и зимовья особо ценных видов промысловых организмов, на важных для рыбного хозяйства приплотинных участках рек, в местах организованного сброса дренажных сточных вод с орошаемых территорий и промышленных сточных вод, на пересечении реками Государственной границы республики Казахстан, в районах со средней загрязненностью воды.

3 категория – пункты контроля располагаются: в районах городов с населением менее 0,5 млн. жителей, на засыхающих участках больших рек и водоемов, в районах организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается высокая загрязненность воды.

4 категория – пункты контроля располагаются: на незагрязненных участках водоемов и водотоков, на водоемах и водотоках, расположенных на территории заповедников и национальных парков, являющихся уникальным природными образованиями.

Пункты контроля или створ устанавливаются в устьях загрязненных притоков при отсутствии организованного сброса сточных вод, на незагрязненных участках водотоков и водоемов. Два или более створа устанавливаются на водотоках при наличии организованного сброса сточных вод, один – выше одного километра от источника загрязнения, а второй – от последнего по течению группы источников загрязнения.

3. Загрязнение вод тяжелыми металлами не только оказывает вред экологический, но и наносит значительный экономический ущерб.

Источниками загрязнения воды тяжелыми металлами служат гальванические цехи предприятий черной и цветной металлургии. При загрязнении воды нефтепродуктами на поверхности образуется пленка, препятствующая газообмену воды с атмосферой. В ней, а также в эмульсии тяжелых фракций накапливаются другие загрязнители. Кроме того сами нефтепродукты накапливаются в биологических объектах.

Основными источниками загрязнения вод нефтепродуктами являются водный транспорт и поверхностный сток с городских территорий.

Загрязнение воды биогенными элементами ведет к эвтрофикации водоема.

Органические вещества – красители, Слав, фенолы, диоксины, пестициды создают опасность возникновения токсикологической ситуации в водоеме.

Особенно токсичными и устойчивыми в окружающей среде являются диоксины. Особое значение для правильной оценки загрязнения воды, и в

том числе для отбора проб, имеет распределение веществ, которое зависит от многих локальных условий: скорости и характера движения воды, осадков, физико-химических свойств загрязняющих веществ, их устойчивости в воде и т.д. Обычно устанавливается динамическое равновесие между ними. При выборе места отбора пробы воды учитываются все обстоятельства, которые могут оказать влияние на состав взятой пробы.

Тема 4.3. Особенности наблюдений за состоянием подземных вод.

План:

1. Общие требования к охране подземных вод.
2. Источники загрязнения подземных вод.

1. Акт требований к подземным водам:

- Настоящий стандарт устанавливает общие требования к охране подземных вод от загрязнения. Стандарт состоит из 9 пунктов и полностью соответствует стандартам, установленным государством ГОСТ 30.79-81.
- При осуществлении хозяйственной деятельности должно быть исключено попадание загрязняющих веществ в подземные воды из источников загрязнения.
- При организации и устройстве аккумулярующих емкостей для хранения сырья, продуктов отходов промышленного производства и коммунального хозяйства на участках загрязнения подземных вод. На участках возможного загрязнения подземных вод необходимо обеспечить водонепроницаемость аккумуляющих емкостей. Мероприятия по охране вод от загрязнений должны быть основаны на данных инженерно-геологических изысканий, фильтрационных расчетов и прогнозов миграции загрязняющих веществ в подземных водах. Не допускается содержание аккумуляющих емкостей в зонах питания подземных вод в начале их делювиальных и пролювиальных конусов выноса на нижних речных террасах, особенно если подземные воды в этих отложениях используются для питьевого водоснабжения.
- При орошении сточными водами режим полива должен быть минимально инфильтрован. В зависимости от усилий возделывания сельскохозяйственных культур, необходимых случаях для увеличения мощности в зонах аэрации поливных площадей, уровня воды до уровня предусмотренного специальными стандартами.
- При проведении геологоразведочных работ, эксплуатации месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытыми горными выработками и другими работами, при которых вскрываются водоносные горизонты, необходимо применять меры по предотвращению загрязнения и истощению подземных вод.

- При авариях и повреждениях, которые могут вызвать загрязнение подземных вод, необходимо оградить место аварии и обеспечить его охрану.
- При авариях и повреждениях необходимо место аварии покрыть адсорбирующим материалом, впитывающим разлитые или распыленные вещества и прекратить отбор проб подземных вод.
- В зоне аварии собрать, нейтрализовать и уничтожить разлитые или рассыпание вещества, ликвидировать последствия аварий и повреждений.
- При загрязнении или опасности загрязнения подземных вод, объем и способ наблюдений за их режимом или качеством, определяется в зависимости от значений и вида их использования, а также с учетом возможных последствий их загрязнения.

2. Источники загрязнения подземных вод:

- Места хранения и транспортировки промышленной продукции и отходов производства.
- Места аккумуляции коммунальных и бытовых отходов.
- Сельскохозяйственные угодья, на которых применяются удобрения, пестициды и другие химические вещества.
- Загрязненные участки поверхностных вод, объектов, питающих подземные воды.
- Загрязненные участки водного горизонта, связанные со смежными водными горизонтами.
- Участки инфильтрации загрязнения атмосферными осадками.
- Промышленные площадки предприятий, поля фильтрации, буровые скважины и другие горные выработки.

Выделяют также микробное и химическое загрязнение подземных вод.

Микробное (биологическое) – загрязняются чаще всего грунтовые воды.

Очаги загрязнения образуются чаще всего при наличии полей осинизации и фильтрации скотных дворов, выгребных ям, через которые идет прямая фильтрация загрязненных вод и если группы в зоне аэрации теряют свои очищающие свойства, начинается загрязнение подземных вод.

Особо опасным очагом загрязнения считаются места хранения с хорошо проницаемыми трещинами или крупнообломочными породами.

Химическое загрязнение:

- 1) Загрязнение поверхностно-активными веществами. Наблюдаются при использовании почвенных методов очистки сточных вод, содержащих ПАВ.
- 2) Загрязнение также бывает от атмосферных осадков. Загрязнение воды нефтепродуктами, солями, промышленными отходами, ядохимикатами.

Тема 4.4. Оценка поверхности стока с городской и сельскохозяйственной территории.

План.

1. Основные загрязняющие вещества, содержащиеся в поверхностных водах.

2. Оценка поверхности стока.

3. Отбор проб воды.

4. Самоочищение воды.

1. Основные загрязняющие вещества, содержащиеся в поверхностных водах, попадают стоком с урбанизированных и сельскохозяйственных территорий, промышленные стоки, содержащие различные химические вещества и новообразования техногенного происхождения, неорганические примеси, которые являются продуктами или отходами садовых или кислотных производств, обогатительных фабрик, металлургических и химических заводов, шахт, а так же самых различных металлы и минеральные взвешенные вещества. Кроме того, поверхностные воды загрязняют органические примеси, содержащиеся в водах ядовитых отходов нефтеперерабатывающих, коксохимических производственных предприятий, а так же предприятий пищевой и легкой промышленности. Городские ливневые стоки богаты тетраэтилсвинцом, произведенным транспортом, сернистыми соединениями от ТЭЦ, болезнетворными микроорганизмами, нефтепродуктами с АЗС. Сельскохозяйственные отходы содержат остатки удобрений – пестицидов, являющихся сильным ядом. Особенно опасно применение ртуторганических соединений, мышьяковых соединений, дуста которые накапливаются в пищевой цепи при неправильном хранении химикатов и удобрений. Они с талыми, дождевыми и поливными водами сливаются в реки, озера и другие водоемы. Во время ливней и снеготаяния в водоемы сносятся загрязняющие вещества с ферм и нефтескважин.

2. Оценка влияния поверхностного стока является актуальной задачей т.к. полностью оценить ЗВ очень трудно, поэтому необходимо дать оценку влияния поверхностных и подземных стоков на качество воды в водоёмах, что бы при необходимости осуществить первоочередные водоохранные мероприятия. По данным о режиме поверхностного стока оценивается расход, с которым данный водоток впадает в расчетный водоем. Трудно оценить влияние поверхностного или дренажного стока, если он поступает через коллектор или береговую линию. Для этого береговую линию разбивают на отрезки. Поверхностные и подземные стоки могут быть с обоих берегов, следовательно, площадь выброса изменяется и измеряется удельный расход воды. Следующей операцией является отбор проб на каждом участке.

3. Место выбирается в зависимости от поставленной цели, характера выпуска сточных вод, а так же с учетом технической схемы производства и схемы отведения канализационных отходов. Место отбора проб для систематизации многолетних наблюдений закрепляется познавательными знаками и оборудуется площадкой. В месте отбора проб должен быть свободный подход. При отборе проб с помощью автоматических приборов доступ к ним посторонних лиц нужно исключить. Глубина 0,5 м. При сборе

сточных вод с поверхностным удельным весом и в больший по объему водоток глубина отбора проб может быть увеличена. Контроль работы очистных сооружений производится согласно рекомендации по проведению контроля за работой очистных сооружений и сброса сточных вод, путем отбора сточной воды до сброса и после, а при необходимости отдельным станциям очистки для выявления эффективности их действия. При этом пробы с очистных сооружений отбирают по стоку выше сооружений и ниже, через такое время в течение которого вода проходит данный технический цикл. Простая проба характеризует состав воды в данный момент времени на конкретном участке, ее получают однократным отбором. Смешанная проба характеризует средний состав воды в определенный промежуток времени в разных местах одновременно и том же месте через разные промежутки времени.

4.Круговороты веществ создают возможность для саморегуляции, что придает экосистеме устойчивость. Здесь действует принцип получения ресурсов, и избавления от отходов происходит в рамках, происходит в рамках круговорота всех элементов. Составные части гидросферы связаны между собой постоянным обменом и взаимодействием. Вода, непрерывно переходя из одного состояния в другое совершает, малый и большой круговороты. Подземные воды обновляются за 5-6 тыс. лет, воды океанов и морей 3 тыс. лет, атмосферные воды за 10 суток, речные каждые 11 суток. Чрезвычайно быстрая возобновляемость основных источников пресной воды и опреснение вод является отражением глобального процесса динамики вод на земле. Самоочищение воды в природе - это вечное движение, обеспечивающее жизнь на земле. Так же самоочищение происходит за счет циркуляции воды. В озере оно зависит не только от течения и ветра, но и от климата сопредельных территорий. Вертикальное перемешивание воды происходит в результате выравнивания температур разных слоев воды.

Факторы самоочищения:

- 1.Физические - разбавление, растворение и перемешивание ЗВ, интенсивное течение рек.
- 2.Химические - выпадение кислотных дождей которые приводят к выпадению ЗВ в осадок, реакция нейтрализации.
- 3.Биологические - это сложная живая система, где самоочищение обусловлено присутствием бактерий и микроорганизмов.

Тема 4.5. Баланс химических веществ в водных объектах.

План:

- 1.Химические элементы, входящие в состав воды.
- 2.Баланс химических веществ в морской и пресной воде.
 - 1.Все химические вещества, входящие в состав воды, делятся на консервативные и неконсервативные. Консервативные вещества это такие вещества которые имеют одинаковую и неизменную во времени и пространстве концентрацию. К консервативным веществам относятся ионы

магния, хрома, меди, мышьяка, ртути и др. Неконсервативные вещества это вещества, не имеющие постоянного состава, делятся на 2 группы:

1. Биогенные. К биогенным относятся элементы, которые поддерживают жизнедеятельность организмов. Биологические элементы, находящиеся на поверхности воды, часто подвергаются выеданию. Иногда на конец может оказаться близко к 0.

2. Лантанные элементы имеют сложный характер распространения.

Попадают в океан с различными стоками, иногда выводятся практически полностью в осадок за счет гидролиза в океанической воде.

К биогенным относятся I, Ni, Ba и т.д. К лантанным относятся: Al, Cr, PbCO₃ Элементы, относящиеся к биогенному типу имеют, обычно короткое время пребывания в океанах. У консервативных веществ составляет иногда десятки тыс. лет.

2. Вода находится в постоянном взаимодействии с атмосферой, и атм.

Обогащаясь или загрязняясь из этих источников поверхностные площади морей, являются адсорбентами, впитывающими все вредные компоненты и антропогенные выбросы. При больших количествах кислотные оксидоводных объектов понижается. Выбросы нефти, промышленных отходов предприятий и транспорта, горение прибрежных лесов так же влияет на кислотность водоемов. Одной из задач мониторинга является изучение баланса загрязняющих веществ в водоемах и на их участках. Разбавление является одним из основных факторов обезвреживания сточных вод поступивших в водоем. При разбавлении общее количество веществ не уменьшается он обеззараживающий эффект несомненен. Если в водоем поступила обеззараживающая жидкость, то дальше она будет перемешиваться с водой на этот процесс подействовать невозможно. Происходит турбулентное перемешивание и диффузия. По мере перемешивания от створа по течению сточные жидкости будут присоединять все большую часть расхода реки. Загрязненные части речного потока, и концентрация загрязняющих веществ может быть различной.

Тема 4.6. Прогнозирование изменения качества воды.

План:

1. Виды прогноза.

2. Оперативный прогноз.

1. Виды прогноза: балансовый прогноз это приход и расход воды связанных показателей характеризующих качество воды.

2. Статистический - это статистический сбор информации о состоянии водных объектов и прогноз качества воды.

3. Комбинированный включает наблюдение и контроль с учетом прихода и расхода воды. Статистический прогноз в соответствии с ПДК на реке ниже выпуска сточных вод выделяют участки с существенным и несущественным влиянием сточных вод на качество воды. При этом участок с несущественным влиянием характеризуется невысокой концентрацией ЗВ режим колебаний которых близок к естественному т.к. практически очень

мало зависит или совсем не зависит о режима сброса. Концентрация любого ЗВ на участке со значительным загрязнением в 80% случаев не должна превышать ПДК однако подавляющая часть информации о загрязнении воды рек накопленная гидрометеорологическими службами относится к участкам рек с существенным влиянием сточных вод в связи с этим при прогнозировании загрязнения речной воды в первую очередь рассматривают створы наблюдений и створы водопользования расположенных на участках с существенным влиянием сточных вод на качество воды. Снижение, а в отдельных случаях и повышение расхода и температуры воды в реке до некоторых неблагоприятных для этого водоема значений может привести к опасным и особо опасным влияниям. Поэтому прогнозирование качества воды нужно проводить, ориентируясь в первую очередь на неблагоприятные изменения этих параметров.

2. Возможность заблаговременного оперативного прогнозирования загрязненности речной воды зависит от прогнозирования гидрометеорологических данных исходя из существенных возможностей прогнозирования в неблагоприятных метеорологических условиях и учитывая, что принятия мер по предотвращению возможных последствий необходим некоторый резерв времени. Прогнозы возможного ухудшения качества воды следует давать заблаговременно за месяц. Из других наиболее неблагоприятных условий наиболее опасными являются аварийные сбросы сточных вод. Они могут произойти в результате эксплуатации на грани аварии различных накопительных сточных вод, эксплуатации очистных сооружений с превышением их проектной мощности, оперативное прогнозирование в этих случаях заключается в следующем:

1. При явной угрозе аварийного сброса сточных вод составе прогноза возможно ухудшение качества воды, которое может произойти в результате аварийного сброса, в условиях спрогнозированного минимального расхода воды в очередном месяце без указания конкретной даты наступления.

2. При состоявшемся аварийном сбросе при составлении максимально точного прогноза распознаются зоны интенсивного загрязнения по длине реки в пределах контролируемой территории с указанием применяемых сроков начала и конца неблагоприятного периода. В связи с большим разнообразием режимов загрязненности речных вод трудно предусмотреть все способы составления оперативных прогнозов изменения загрязненности речной воды, поэтому перед практическим использованием метод прогноза должен быть предварительно согласованным с гидрометеорологией РК.

Контрольные вопросы:

1. Перечислите основные источники загрязнения водных объектов.
2. Каковы критерии качества вод?
3. Существует ли комплексность в наблюдениях за гидросферой?
4. Загрязнение атмосферы в Восточно-Казахстанской области.
5. Перечислите критерий размещения станций и створов.
6. Что можно отнести к комплексу гидробиологических показателей?

7. Какова периодичность проведения наблюдений на участок наблюдений?
8. В чем отличие полной программы наблюдений от сокращенной?
9. Перечислите основные задачи наблюдений за состоянием подземных вод.
10. Какие ведомственные организации ведут наблюдения за состоянием подземных вод?
11. Какие основные загрязняющие вещества содержатся в поверхностных стоках?
12. Каков вклад достоверного стока в общий уровень загрязнения природных вод и данных отклонений?
13. Какие факторы влияют на разбавление сточных вод?
14. Что такое самоочищение водных объектов?
15. Какие элементы относятся к консервативным, к неконсервативным?
16. Напишите уравнение баланса вещества?
17. Какие виды прогнозов загрязнения водных объектов Вы знаете? Охарактеризуйте их?

Раздел 5. Наблюдения за загрязнением почв.

Тема 5.1. Характер и источники загрязнения почв.

План:

1. Виды почв, почвенные горизонты.
2. Тяжелые металлы и др. химические вещества.

1. Почва это естественное историческое природное образование, возникшее в результате изменения почвенного слоя литосферы при совместном взаимодействии климата и организмов. Почвы на земле разнообразны и применение их зависит от плодородия, а плодородие зависит от количества гумуса. Почвообразующими породами могут быть продукты выветривания осадочных пород, наиболее распространенными материнскими породами являются континентальные четверичные отложения. Погложительной способностью почвы является способность свободно впитывать и поглощать различные вещества, свободно взаимодействующие с ее твердой фазой. Выделяют следующие виды почв: арктические, черноземные, каштановые, серобурые, красно- и желтоземы и подзолистые. Почвообразование происходит сверху вниз с постепенным затуханием интенсивности процесса на 1,5-2 метра.

Почвенные горизонты бывают трех видов:

1. Гумусовые, здесь аккумулируются питательные вещества.
2. В этом горизонте происходит выщелачивание и вымывание солей, которые переносятся в следующий горизонт.
3. Образован в результате вымывания, происходит накопление солей и карбонатов.

Пути попадания загрязняющих веществ в почву.

1. С атмосферными осадками многие химические соединения попадают в почву. Выбросы, образующиеся в результате работы предприятий, попадают в атмосферу, затем растворяются в капельках атмосферной влаги и выпадают с осадками. Это в основном газы, оксиды серы и азота. Большинство из них образуют соединения с водой, имеющих кислотный характер.
2. Осаждающиеся в виде пыли и аэрозоли, твердые и жидкие соединения. При сухой погоде обычно оседают непосредственно пыль и аэрозоли. Автомобили, особенно в городах, вносят значительную лепту в загрязнение почвы.
3. При непосредственном поглощении почвой газообразных соединений.
4. С растительным опадом различные соединения в любом агрегатном состоянии поглощаются листьями через устьица или оседают на поверхности. Затем, когда листья опадают, все эти соединения поступают в почву.

Физические свойства почвы: объемный вес, пористость, пластичность и липкость.

2. техногенная интенсификация производства способствует загрязнению и дегумификации, вторичному засолению и эрозии.

К веществам, всегда имеющимся в почве, но концентрация которых может возрасти в результате деятельности человека, относятся металлы и пестициды. Повышенное содержание может быть вызвано атмосферной эмиссией, в результате внесения компостных удобрений, выхлопных газов. Почва становится мертвой. Это относится к таким металлам, как свинец, ртуть, мышьяк и медь. Мышьяк содержится во многих естественных почвах, однако его концентрация может увеличиваться в 50 раз за счет применения для протравы семян арсената свинца. Ртуть в обычных почвах содержится в количестве от 90-250г\га. За счет протравливания она может ежегодно добавляться в кол-ве около 5г\га. Примерно такое же кол-во попадает в почву с дождем. В почвах вокруг городов и крупных предприятий черной и цветной металлургии, химических и нефтехимических предприятий, машиностроения, ТЭС на расстояниях нескольких десятков км., почва загрязнена тяжелыми металлами и нефтепродуктами. Загрязнение почвы в местах добычи и переработки, транспортировки и распределения превышает фоновое содержание в 10 раз. Например, в радиусе 10км от Атырау в западных и восточных направлениях содержание нефти в почве превышает фоновое значение в десятки раз. Таким образом, интенсивное развитие промышленности приводит к росту промышленных отходов, которое в совокупности с бытовыми влияет на химический состав почвы, вызывая ухудшение качества. Сильное загрязнение тяжелыми металлами образуют

с зонами сернистого загрязнения, образующихся при сжигании угля и приводят к изменению состава микроэлементов и образованию техногенных пустынь. Изменение содержания микроэлементов сказывается на здоровье травоядных животных и человека, приводят к нарушению обмена веществ. Например, недостаток иода ведет к болезни щитовидной железы, недостаток кальция ведет к поражению суставов и их деформации. Загрязнение почвы тяжелыми металлами приводит к загрязнению с\х культур. В почве всегда присутствуют канцерогенные вещества, вызывающие опухолевые заболевания.

Тема 5.2. Организация наблюдения за уровнем загрязнения почв сельскохозяйственных и урбанизированных территорий.

План:

1. Выбор местоположения пунктов наблюдения
2. Азимутальный способ расположения точек
3. Отбор проб общего требования.

1. В настоящее время все пахотнопригодные земли в мире занимают около 3млрд га. При этом ежегодно из с\х пользования выбывает около 8млн га за счет отчуждения на др. хозяйственные нужды и около 7млн га в результате процессов деградации. Обширная территория РК отличается большим разнообразием почв. Перед выполнением полевой программы наблюдения за уровнем загрязнения почв, необходимо провести планировочные работы, т.е. определить примерное количество точек отбора проб, которые дадут физический материал, составить схему территории размещения, наметить полевые маршруты, установить календарный план выполнения заданий. Помимо этого следует проверить наличие и качество топографического материала, а также тематических карт. Кроме того, необходимо собрать сведения об источнике загрязнения, установить связь с учреждениями, заинтересованными в проведении исследования. Наблюдение за уровнем загрязнения почв тяжелыми металлами в городах и на окраинах территорий носят характер экспедиционных работ. Время проведения таких работ не имеет прямого значения, однако удобнее сбор материала проводить в сухое время года или в период уборки урожая. При развернутом стационарном наблюдении отбор производится независимо от времени экспедиционных работ, повторный отбор через 5-10 лет.

2. При выборе участков наблюдения исходным рабочим документом служит топооснова определенного масштаба. Контуры города или промкомплекса размещаются, как правило, в центре плана. Из геометрического центра, с помощью циркуля наносятся окружности на расстояниях 0,2, 0,5,1,1,5,2, 3,4,5,8,10,20,30,50км, т.е. образуется зона возможного загрязнения, которая определяется скоростью и частотой розы ветров. Характер выбросов в атмосферу измеряется высотой труб,

рельефом растительности и т.д. значительное количество тонкодисперсных аэрозолей и газов остается в атмосфере, переносится на большие расстояния. Таким образом, план местности показывает контуры многолетней розы ветров. Самый большой вектор соответствует наиболее повторяемой. Таким образом, в контуре отражается схема наибольшей загрязненности территорий. В направлении радиуса вектора строятся секторы шириной 200-300м вблизи источника загрязнения.

3. 1. Отбор проводится с учетом неоднородности почвы, рельефа, климата, с учетом особенностей ЗВ и организмов.

2. проводится на пробных площадках, закладываемых так, чтобы не было искажения анализа.

3. При необходимости получения результатов пробы загрязненных и незагрязненных почв отбирают в идентичных и естественных условиях.

4. Площадки намечают на координатной сетке, указывая номер и координаты пробы.

5. При загрязнении почв органическими веществами или вирусами, содержащимися в твердых бытовых отходах или жидких отходах населенных пунктов, животноводческих комплексов площадки наносятся на сетку с учетом распределения этих веществ на площади.

6. При локальном загрязнении для определения пробных площадок применяют систему концентрационных окружностей на дифференцированных расстояниях от источника загрязнения, указывая номера окружности и азимут места отбора.

7. При исследовании загрязнения с\х угодий патогенными микроорганизмами пробы отбирают с глубины 5-20см. при мощности горизонта свыше 40см отбираются различные пробы, не менее 2 с различной глубины. Масса объединенной пробы не менее 1 кг. Пробы на наличие живых организмов нужно упаковывать, хранить и перевозить в стеклянных емкостях; исследуется в течение 5 часов после взятия. Допускается анализ в течение 2-х суток при условии хранения при температуре не более 4 градусов.

Тема 5.3. Государственная система наблюдений и контроля за охраной и использованием земель.

План:

1. Закон Республики Казахстан о земле.
2. Государственный контроль за использованием и охраной земель.
1. Земельный фонд Республики Казахстан в соответствии с целевым назначением подразделяется на следующие категории:
 - земли сельскохозяйственного назначения;
 - земли населенных пунктов (городов, поселков и сельских населенных пунктов);
 - земли промышленности, транспорта, связи, обороны и иного несельскохозяйственного назначения;

- земли особо охраняемых природных территорий, земли оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения;
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

На территории Республики Казахстан по природным условиям выделяются следующие зоны:

- лесостепная;
- степная;
- сухостепная;
- полупустынная;
- пустынная;
- предгорно-пустынно-степная;
- субтропическая пустынная;
- среднеазиатская горная;
- субтропическая пустынная;
- южносибирская горная.

Земля в Казахстане находится в государственной собственности.

Земельные участки могут находиться также в частной собственности на основаниях, условиях и в пределах, установленных настоящим Законом. Земельное законодательство в Республике Казахстан основывается на Конституции РК и состоит из настоящего Закона и иных нормативных правовых актов РК.

Зонирование – определение территории земель с установлением их целевого назначения и режима использования. Зонирование земель, проводимое по решению местных исполнительных органов, осуществляется за счет бюджетных средств.

Земельные ресурсы – земля, которая используется или может быть использована в процессе хозяйственной и иной деятельности для удовлетворения материальных, культурных и других потребностей общества.

Земельный участок – выделенная в замкнутых границах часть земли, закрепляемая в установленном Законом порядке за субъектами земельных отношений.

2. Задачи государственного контроля состоят в обеспечении соблюдения земельного законодательства Республики Казахстан государственными органами, физическими, юридическими и должностными лицами, выявления и устранения нарушений законодательства РК, восстановления нарушенных прав граждан и юридических лиц, соблюдения правил пользования земельными участками, правильности ведения земельного кадастра и землеустройства и выполнения мероприятий по рациональному использованию и охране земель.

Организация государственного контроля за использованием и охраной земель:

- государственный контроль за использованием и охраной земель осуществляют центральный уполномоченный орган по управлению земельными ресурсами и его территориальные органы, а также иные уполномоченные органы в пределах компетенции;
 - порядок осуществления государственного контроля за использованием и охраной земель устанавливается Правительством Республики Казахстан. К должностным лицам, осуществляющим государственный контроль за использованием и охраной земель:
 - главный государственный инспектор по использованию и охране земель РК;
 - главные государственные инспекторы по использованию и охране земель соответствующих административно-территориальных единиц;
 - государственные инспекторы по использованию и охране земель.
- Орган, осуществляющий государственный контроль за использованием и охраной земель, организует и проводит государственный контроль за:
- соблюдением государственными органами, предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами земельного законодательства РК, установленного режима использования земельных участков в соответствии с их целевым назначением;
 - недопущением самовольного занятия земельных участков;
 - соблюдением прав собственников земельных участков и землепользователей;
 - своевременным и качественным выполнением мероприятий по улучшению земель, предотвращению и ликвидации последствий эрозии почвы, засоления, заболачивания, подтопления, опустынивания, иссушения, переуплотнения, захламления, загрязнения и других процессов, вызывающих деградацию земель;
 - проектированием, размещением и строительством жилых и производственных объектов, оказывающих влияние на состояние земель;
 - рекультивацией нарушенных земель.
 - сохранением плодородного слоя почвы при проведении работ, связанных с нарушением земель.

Тема 5.4. Организация полевых работ.

План:

1. Полевые работы по изучению загрязнения почв.
2. Техника полевого периода.
3. Рекогносцировочный маршрут.
4. Взятие почвенного образца.
5. Взятие средней пробы.

1. Полевой период является основным и самым ответственным в цикле геологосъемочных работ, который включает:

1. Транспортировку личного состава и снаряжения партии к месту работ
2. Производственно-полевой

3. Ликвидационный

Организационный этап работ заключается в создании полевой базы, в жилищно-бытовом устройстве и предварительном знакомстве с объектом исследований. Необходимо конкретизировать программу исследований и уточнить карту маршрутов съемки. По данным предварительного дешифрирования аэроснимков, топографических карт или путем аэровизуального наблюдения в зависимости от величины территории, масштаба съемки, геолого-географических условий может быть от нескольких дней до нескольких недель. База партии по возможности должна быть связана с удобными коммуникациями, эконом. центром или районом. Базу партии лучше всего создавать рядом с населенным пунктом.

Производственно-полевой этап - это главный этап полевого периода, в течение него собирается весь материал партии, проводится анализ геологического строения территории. Для правильного выполнения задачи персонал должен соблюдать распорядок дня, максимально использовать пригодные для работы дни, уплотнять свой рабочий день. Вредна чрезмерная торопливость, лучше осмотреть меньше, но детально описать. Необходимо смотреть, чтобы 30% рабочего времени уходило на камеральные работы.

Ликвидационный период наступает после выполнения предусмотренных полевым планом запланированных исследований. Проводятся мероприятия по оформлению геологических карт, составляются полевые отчеты. Все эти работы занимают от 1-3 недель. Полевая работа не может быть закончена пока не будет подписан акт о наличии всех полевых материалов, представленный вышестоящей организацией.

2. Полевая работа заключается в увязке и изучении объектов съемки их документации и обобщении данных. В результате должны быть получены геологическая карта, колонки геологических выработок, сводная стратиграфическая колонка, геологические разрезы фотоснимков, схемы, полевые журналы и т.д. Основным объектом при изучении являются обнажения, а основным документом полевой дневник. При работе нельзя ограничиваться документацией одного обнажения, при этом нужно описывать и зарисовывать характерные формы рельефа, понижения, т.е. производить геоморфологические наблюдения, учитывая литологию, геоморфологические признаки, фациальные изменения и несогласия. Необходимо выделить опорные маркирующие горизонты, которые с учетом других данных позволят описывать слои в смежных обнажениях. На основе описания обнажений составляется стратиграфический разрез, строится сводная стратиграфическая колонка. В ходе работы полевые записи уточняются и дополняются окончательными данными о флоре и фауне. Все образцы пород, флоры и фауны должны быть занумерованы. Для них составляются этикетки с нумерацией, она должна быть одинаковой для всех отрядов единой группы съемщиков.

3. Для понимания взаимосвязи между почвами природы и хозяйства проводится предварительное рекогносцировочное обследование. Закрепляются сведения, взятые из различных источников, закрепляются в памяти важные детали объекта. Рекогносцировка проводится маршрутным путем, зависит от природной сложности территории, степени ее изученности, площади и масштаба работ. При детальном обследовании единичного загрязнения почв вокруг источника бывает достаточно 1-2 раза пересечь участок. При обследовании больших площадей требуются большие усилия и время что бы обойти местность и пересечь ее по главным географическим элементам. В результате выявляются основные ландшафтные признаки, закономерности изменения почвенного покрова, главные формы почвообразования. Собираются сведения о климате, погодных условиях, годовой температуре, заболеваемости людей, микроклимате отдельных участков. После отбора нескольких проб составляется объединенная проба почвы, после отправляемая для исследований в лабораторию.

4. Во избежание загрязнения почв, следует пробу отбирать почвенным буром из чистой или хромоникелевой нержавеющей стали. Перемешать, поместить в полиэтиленовый чистый или бумажный пакет, при использовании тканевых мешочков можно внести загрязнения цинком. Перед употреблением промывают несколько раз дистиллированной водой. Отобранные влажные образцы сушат до воздушно сухого состояния. Сумку хранят в теплом, хорошо проветриваемом помещении. Образцы размещают, разделяя слоем в 1,5 см на кусочках полиэтилена. Все комки размельчают в фарфоровой ступке, необходимо следить, чтобы пылевой фракции оказалось меньше, для этого комки размельчают раздавливанием, а не растиранием, далее просеивают через сито для удаления мешающих частиц. Используется сито с 2 мм отверстием. После каждого последующего просеивания комки высыпают в ступки и снова размельчают.

5. Из первоначального образца отбирают пробу 200 грамм с помощью почвенного усреднения, а при отсутствии его квартованием. Доводят до воздушно сухого состояния, перемешиваем, выкладываем образец на кальке или чистой бумаге квадратом, ровным слоем, делим линейкой на 4 равные части, две противоположные части соединяем и снова перемешиваем, а 2 части оставшиеся откладываем. Полученный квадрат снова делим на 4 части и объединяем 2 противоположные, полученную пробу растирают для анализа, оставшуюся отправляют для хранения. Пробу растирают в ступке, просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм, нельзя использовать сито с медным полотном, во избежание загрязнения. Из образца для определения ТМ или микроэлементов берут 10-12 г почвы для дальнейшего определения. Остатки хранят в полиэтиленовой или стеклянной банке с притертой пробкой. Пробу подписывают: место и время отбора, глубина разреза и фамилия отборщика.

Тема 5.5. Обработка результатов полевых работ и выдача информации.

План:

1. Содержание отчета по изучению загрязнения почв.
2. Проведение контроля за загрязнением почв.

1. Влияние химических веществ антропогенного происхождения на почвенный покров, особенно вблизи источников загрязнения (вокруг городов, промышленных, сельскохозяйственных комплексов, автомагистралей и т.д.), постоянно возрастает. В составе атмосферных выбросов, загрязняющих почву, находятся макро – и микроэлементы, газы, сложные органические соединения (пиридин, фенол, бензол и др.). Отчет должен содержать следующую информацию:

- Негативные последствия антропогенного загрязнения почв проявляется на региональном и на глобальном уровнях. Поэтому в настоящее время разработка программ наблюдения за химическим загрязнением почв является наиболее актуальной задачей. Создание таких программ требует прежде всего правильной оценки современного состояния почв, т.е организации системы наблюдений и оценки состояния почв, испытывающих воздействие антропогенного загрязнения веществ.
- Содержание и характер проведения наблюдений за уровнем загрязнения почв и их картографирование в сельских и городских условиях имеют свою специфику.

Задачами наблюдений являются:

- 1) регистрация современного уровня химического загрязнения почв, а также выявление географических закономерностей и динамики временных изменений загрязнения почв в зависимости от расположения и технологических параметров источника загрязнения;
- 2) прогноз изменения химического состава почв в ближайшем будущем и оценка возможных последствий их загрязнения;
- 3) обеспечение заинтересованных организаций информацией об уровне загрязнения почв.

С учетом перечисленных выше задач можно выделить следующие виды наблюдений:

- режимные, т.е систематические наблюдения за уровнем содержания химических веществ в почвах в течение определенного промежутка времени;
- комплексные, включающие в себя исследования процессов миграции загрязняющих веществ в системах атмосфера-воздух-почва, почва-растение, почва-вода, почва-донные отложения;
- изучение вертикальной миграции загрязняющих веществ в почвах по профилю;
- за уровнем загрязнения почв в определенных пунктах, намеченных в соответствии с запросами тех или иных организаций.

Таким образом, при наблюдениях за уровнем загрязнения почвы необходимо получить представление не только о степени ее химического загрязнения в настоящее время, но и о путях развития происходящих процессов в будущем, и в частности в период, когда будут проводиться мероприятия, направленные на уменьшение химического загрязнения почвы, существенно изменяющие ее водный, тепловой, солевой, биологический и другие режимы.

В то же время состояние и прогноз загрязнения почвы не может базироваться только на анализах проб.

Почва - это элемент ландшафта, поэтому ее исследование неотделимо от изучения всех компонентов природного и антропогенного комплексов, всех путей накопления загрязняющих веществ в природных, сельских и городских условиях. информация о загрязнении почв поступает в лаборатории в виде сопроводительных талонов, а анализы почв – в виде рабочих таблиц. По этим данным составляют справки и обзоры, а также дают так называемую штормовую информацию. В установленные методиками Гидромета сроки, данные анализа почвы наносятся на технологические карты.

2. Основными критериями, используемыми для оценки степени загрязненности почвы должны быть ПДК и ориентировочно допустимые количества загрязняющих веществ в почве.

Нормативы допустимых количеств загрязняющих веществ в смежных природных средах и в сельскохозяйственной продукции определяются по государственным стандартам. К категории загрязненных территорий следует отнести почвы, в которых количество загрязняющих веществ находится на уровне или выше ПДК.

Почвы, относящиеся к категории загрязненных должны находиться под постоянным контролем внутриведомственных и государственных служб контроля. Особое внимание следует уделять почвам, прилегающим к объектам промышленности, коммунально-жилищным, сельскохозяйственным, транспортным объектам, которые по характеру своей деятельности могут загрязнять почву посредством выбросов, сбросов, отходов, стоков, осадков и сточными водами. При проведении контроля за загрязнением почв следует учитывать класс опасности химических веществ, которые определяются по ГОСТу – 17.4.102-83.

Необходимо соблюдать следующие требования:

- 1) необходимо использовать методы, позволяющие получить достоверную качественную и количественную информацию о наличии загрязнителей в почве; пределы обнаружения контролируемых веществ должны быть не выше ПДК;
- 2) регистрировать в журнале качественный и количественный состав, объемы и даты выбросов и сбросов, отходов, стоков и т.д.
- 3) определять количество загрязняющих веществ, способных изменять состав почвы.

Контрольные вопросы:

1. Характеристика пестицидов, их виды и источники поступления в почву.
2. Что такое тяжелые металлы, какие металлы к ним относятся?
3. Перечислите загрязняющие вещества являющиеся приоритетными.
4. Чем обусловлен выбор местоположений пунктов наблюдений за загрязнением почв сельхозугодий и урбанизированных территорий?
5. В какое время отбирают пробы, с какой приоритетностью?
6. Перечислите программы и системы наблюдений за загрязнением почв, принятые РК по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, министерством природных ресурсов РК и .д.
7. Принцип размещения участков пробоотбора на карте-схеме объекта?
8. Для чего необходимо проведение рекогносцировочного обследования?
9. Каким образом осуществляется сбор и анализ материалов о климате, рельефе и др. факторах, влияющих на загрязнение почв?
10. Каким образом собираются информация об уровнях загрязнения почв?
11. Чем представлены почвенно-геохимические карты?

Раздел 6. Биологические методы анализа как методы наблюдения.

План:

1. Биологические методы.
2. Микроорганизмы как индикаторы
3. Использование беспозвоночных в качестве индикаторов.

1. Биологические методы анализа основаны на том, что для жизнедеятельности, размножения и вообще нормального функционирования живых существ нужна среда строго определенного химического состава. При изменении этого состава, например при исключении из среды какого либо элемента или при введении нового происходят непоправимые изменения, сразу подается сигнал который необходимо зафиксировать. Установление связи характера и ответного сигнала организма и качеством введения в среду компонента служит для его определения и обнаружения. Аналитическим индикатором служат любые организмы, их органы и ткани физиологические функции и т.д. В роли индикаторов могут выступать беспозвоночные, растения, позвоночные. Все вещества условно можно разделить на жизненно необходимые, токсичные и физионеактивные, только в 2-ух случаях можно ожидать ответную реакцию организма. Физиологически неактивные вещества могут дать отдаленный результат. От характера определяемого вещества зависит выбор индикаторного компонента, его ответный сигнал на изменение химического состава твердой, жидкой или воздушной среды может быть самым разнообразным: изменение характера поведения, состава крови, интенсивности роста, активности органов и тканей. Показателем влияния компонента на индикаторный организм является либо выживание, либо летальный исход. Это

взаимодействие можно определить следующей схемой: определяемое соединение – мембрана - клетка - ткань - орган- система органов – организм - экосистема. Чем сложнее организм, тем больше число его функций. Ответный сигнал зависит от концентрации вещества, малые количества стимулируют процессы, большие угнетают.

2. При использовании в качестве индикаторов микроорганизмов, бактерий, водорослей, плесневых грибов наблюдают как изменение химического состава, так и динамику роста, как отдельной клетки, так и популяции в целом. Интенсивность популяции обычно оценивают электрохимическим методом, к широко используемым в роли индикаторов являются плесневые грибы. Угнетающим действием для этой культуры являются нитраты кадмия, ртути и цинка. Широко используются при анализе почв на цинк, медь, марганец, железо. Реакции организмов применяют в анализе сточных вод, фенолов, разработан диффузионный метод обнаружения в сточных водах нефтепродуктов и фосфорорганических соединений. Микроорганизмы широко применяются при контроле технического производства, антибиотиков, витаминов и аминокислот. Потребляя и улавливая микроэлементы в результате жизнедеятельности, микроорганизмы могут селективно накапливать некоторые из них у себя в клетках, очищая при этом растворы от примесей. Например, плесневые грибы применяют для избирательного осаждения золота из хлоррастворов.

3. Ответным сигналом беспозвоночных на изменение химического состава является раздражение, приводящее к изменению двигательных реакций, характера питания и др. биологических и физических функций. Наиболее изученной считается инфузория туфелька. С их помощью возможно определение ионов ТМ, в то же время эти организмы непригодны для обнаружения анионов, скорость движения инфузории повышается при введении в ее среду обитания этанола, сахарозы или уксусной кислоты, добавление хлорида бария замедляет ее движение. Водных беспозвоночных, ракообразных применяют для оценки санитарного состояния вод, в качестве показателя используют частоту движения ножек, выживаемость в период сокращений сердца, окраску погибших организмов. Наиболее используемые в качестве индикаторов являются дафнии. Изменение частоты их грудных ножек, так же как и измерение периода сокращения сердца фиксируется аппаратурой и является критерием оценки, так же измерение скорости и транзитности личинок комаров используется для определения остаточных количеств пестицидов в воде. Наблюдение под микроскопом формы и скорости движения червей, продолжительности их жизни помогают определить количество ионов металлов в почве.

Раздел 7. Совершенствование систем мониторинга природной среды.

План:

1. Основные программы совершенствования мониторинга природной среды.
2. Международные научные программы.
1. На Стокгольмской конференции по окружающей среде в 1972 г. было решено под мониторингом понимать комплексную систему наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов.

Проблемы экологического мониторинга особенно важны на глобальном уровне. На практике цели глобального мониторинга определяются в ходе международного сотрудничества в рамках различных международных проектов, совещаний, деклараций.

Потребность в расширении понятия «природоохранные исследования» привела к созданию в 1972 г. на Стокгольмской конференции по окружающей среде международной программы, получившей название ГСИОС (Глобальная система информации об окружающей среде). Ее основными проблемами являются: влияние загрязнения воздуха на здоровье людей в городах, качество воды на Земном шаре, качество пищевых продуктов, распространение потоков загрязненного воздуха в Европе, региональная программа наблюдения за кислотными дождями; климатические наблюдения, связанные с измерениями качества воздуха, исследование данных об исторических климатологических изменениях, мировой тепловой баланс; состояние океана, особенно у его морских границ; исследование возобновляемых естественных ресурсов с учетом разрушения почв, исчезновения тропических лесов, вымирания растений и животных. Данные, получаемые по программе ГСИОС, охватывают землю, воздушное пространство и космос.

Появление спутниковых средств создало техническую основу для мониторинга окружающей среды. Ю.А. Израэль считает, что при его организации роль интегральных признаков, характеристик экологических систем, осредненных в больших масштабах (в пространстве и во времени), становится исключительной; при этом важное место должно отводиться дистанционным методам, способным непосредственно представлять данные по крупномасштабным изменениям.

Целью системы дистанционного слежения должна быть экстраполяция данных наземных станций на всю контролируемую территорию.

Дистанционный контроль предлагается разделить на периодический (для обновления тематических карт с периодичностью 1-5 лет) и оперативный (для наблюдения быстропротекающих процессов: динамики снежного покрова и ледников, развития пожаров). При оперативном контроле могут составляться «дежурные карты» и сопровождающие их сводки с периодом от 1 дня до 1 месяца. На основе «дежурных» карт могут разрабатываться прогнозы на срок до 1 года.

2. Задача изучения Земли как целостной природной системы поставлена Международной гео-, биосферной программой (МГБП), осуществление которой началось еще в 1986 г. Была предусмотрена разработка семи ключевых направлений, в том числе моделирование земной системы с целью прогноза ее эволюции. Казахстан принимает участие в ряде программ Всемирной метеорологической организации. Одна из них – Всемирная климатическая программа, которая включает Всемирную программу климатических данных и мониторинга и Всемирную программу исследований климата. В рамках последней программы завершён эксперимент по циркуляции Мирового океана.

В настоящее время завершена фаза наблюдений за Мировым океаном. В ней в соответствии с планом было осуществлено более 90% одноразовых гидрографических исследований. Завершающей фазой наблюдений стало проведение Конференции на тему «Циркуляция океана и климат», имеющей важное значение, целью которой было изучение современного состояния знаний о циркуляции океана и ее взаимодействии с климатом. На Конференции было представлено много новых открытий, сделанных в результате наблюдений за структурами глубин океана и использования крупных технологических достижений.

Полярные исследования. Исследование арктической климатической системы продолжалось согласно соответствующему плану. В 1998 г. было начато осуществление более широкой программы научных исследований, посвященных криосфере и климату, уделяя основное внимание криосферным компонентам климатической системы и их взаимодействию с атмосферой, океанами и поверхностью суши. Одна из основных целей при этом заключается в сборе комплектов всеобъемлющих глобальных и региональных данных о криосфере на многочисленных существующих видах деятельности по изучению криосферы и развитию необходимого сотрудничества и координации действий.

Контрольные вопросы:

1. Какие организмы используют для оценки загрязнения природной среды?
2. Что такое аналитические биоиндикаторы?
3. Значение чувствительности растений и животных для биомониторинга.
4. Интенсивность накопления загрязняющих веществ в органах человека.
5. Значение мониторинга природной среды при производстве геологоразведочных и горнодобывающих работ.
6. Основные пути совершенствования систем мониторинга природной среды?