

Экологический мониторинг



Ануфриева Е.И.,
доцент кафедры БЖД,
к.ф.-м.н.

Экологический мониторинг

– это комплексная система наблюдений за состоянием ОС, оценки и прогноза изменений состояния ОС под воздействием природных и антропогенных факторов.



. Блок-схема экологического мониторинга



Цель экологического мониторинга – информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью

- Для достижения поставленной цели необходимо дать ответы на следующие вопросы:
- • **каково состояние** природной среды в рассматриваемый отрезок времени в сравнении с предшествующим техногенезу состоянием (в относительной или абсолютной форме) и какие изменения (положительные, отрицательные) ожидаются в природной среде в прогнозируемый отрезок времени;

Техногенез – это процесс трансформации окружающей среды под воздействием различных видов технической деятельности человека.



- ***в чем причины*** произошедших изменений и возможных изменений в будущем (в том числе нежелательных, губительных, критических) и что явилось, является или будет являться источником этих изменений (как правило, вредных техногенных воздействий);



- • ***какие воздействия*** на данную локальную природную среду, определяемые исходя из выработанной для данного случая критериальной основы оценок функции «полезности – вредности», являются вредными (нежелательными или недопустимыми);



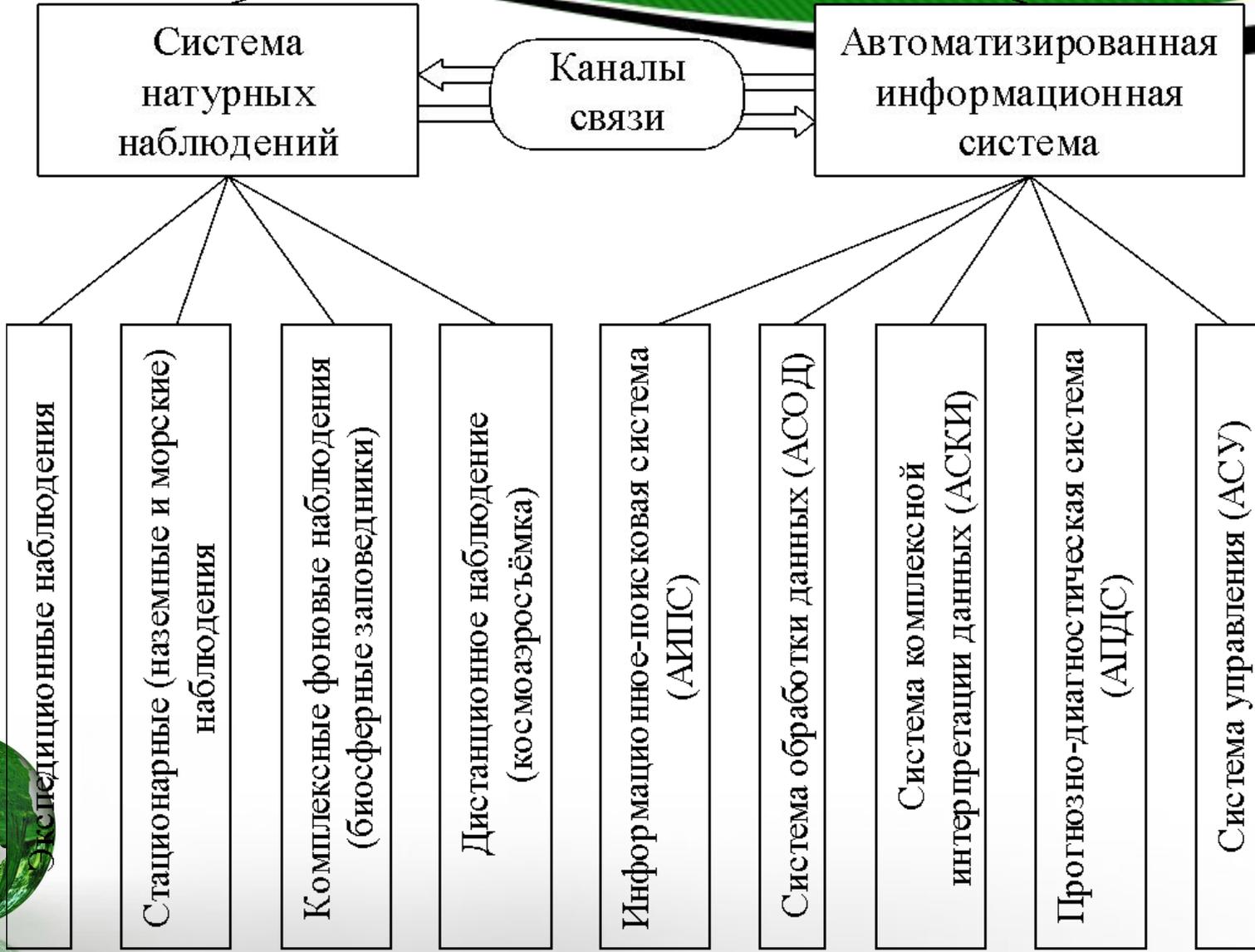
- **какой уровень** техногенных воздействий, в том числе в совокупности с естественными или стихийными процессами и воздействиями, происходящими в рассматриваемой природной среде, является **допустимым** для природной среды и какие резервы имеются у природной среды для саморегенерации состояния;
- **какой уровень** техногенных воздействий на природную среду, отдельные ее компоненты и комплексы является **недопустимым** или критическим, после которого восстановление природной среды до уровня экологического баланса является неосуществимым.



Процесс экологического мониторинга



Экологический мониторинг



Объектами экологического мониторинга являются:

- Источники (предприятия, транспорт и т.п.) и факторы (загрязняющие вещества, шум, излучения) антропогенных воздействий
- Состояние природной среды, ее отдельных компонентов и их реакция на указанные воздействия
- Состояние здоровья и условий жизнедеятельности



Виды мониторинга

По уровню накопления и обработки полученной информации (или по территориальному признаку) выделяют :

- **Глобальный (биосферный);**
- **Фоновый (базовый)**
- **Национальный (государственный);**
- **Региональный (геосистемный);**
- **Локальный (биоэкологический);**
- **Импактный**



По методам ведения мониторинга

- **контактный** приборный (опробование),
- **неконтактный дистанционный** (авиационный, космический),
- **биоиндикационный** (с помощью биоиндикаторов)



По целям мониторинга :

- научно-исследовательский,
- диагностический,
- фоновый,
- чрезвычайных ситуаций
- Функционального состояния человека,
- контрольный,
- прогнозный и др.



Выбросы в атмосферу

Предприятие
Санэпидслужба
Росгидромет
Комэкология

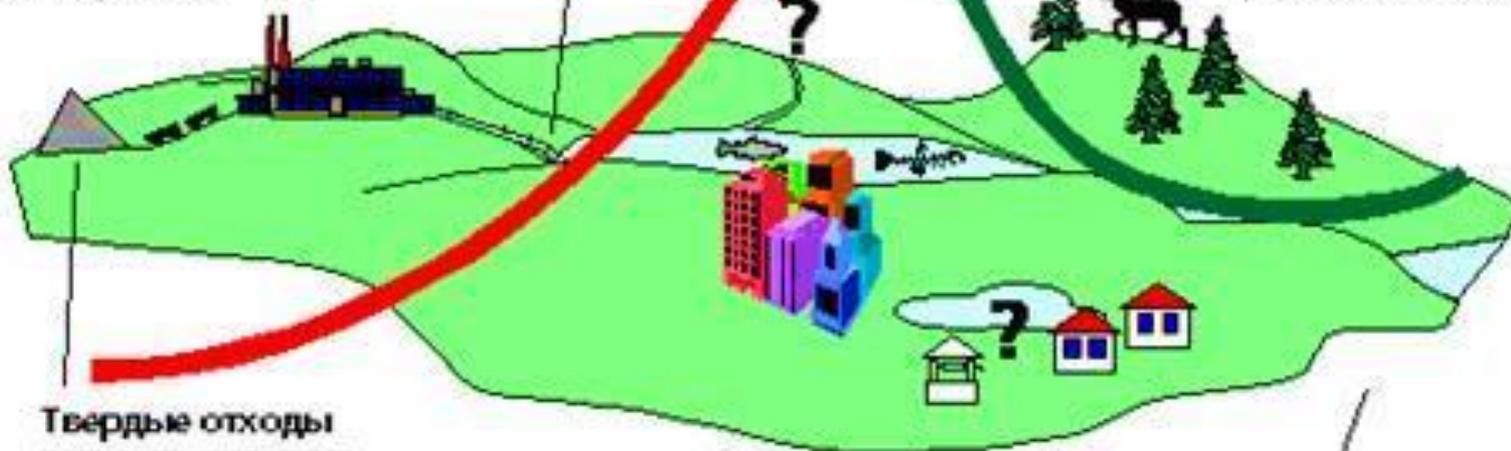
Импактный мониторинг

Сбросы в водные объекты

Предприятие
Санэпидслужба
Комэкология

Фоновый мониторинг

МАВ – Международная программа
"Man and Biosphere"
("Человек и биосфера")



Твердые отходы

Санэпидслужба

Региональный мониторинг

Росгидромет
Комэкология
Министерства и ведомства

? – "Белые пятна" в системе государственного экологического мониторинга



Приоритетные направления экологического мониторинга

Объект мониторинга	Высший приоритет
1. Территория	Города Водные бассейны, объекты питьевого водоснабжения Места нерестилищ рыб
2. Среда (компонент экосистемы)	Атмосферный воздух Пресноводные водоемы
3. Ингредиенты загрязнения: <i>для воздуха</i> <i>для воды</i>	Пыль, двуокись серы, тяжелые металлы (ртуть), окиси азота, окиси углерода, бенз(а)пирен, пестициды Биогенные продукты, нефтепродукты, фенолы
4. Источники загрязнения (в городах)	Автомобильный транспорт, тепловые электростанции, предприятия цветной металлургии



Определение приоритетов

- Основывается на **свойствах загрязнителей и возможности организации наблюдений**
- Проводится по следующим критериям:
 - — **размер** фактического или возможного эффекта на здоровье и благополучие человека, на климат или экосистемы;
 - — **склонность к деградации** в окружающей природной среде и накоплению в человеке и пищевых цепях;
 - — **возможность химической трансформации** в физических и биологических системах, в результате чего вторичные (дочерние) вещества могут оказаться более токсичными или вредными;



- --- **мобильность**, подвижность загрязняющих веществ;
- — фактические или возможные тенденции **концентрации** в окружающей среде и (или) в человеке;
- — **частота** и (или) величина воздействия;
- — **возможность** измерений;
- — **значение для оценки** состояния окружающей среды;
- — **пригодность** с точки зрения всеобщего распространения для равномерных изменений в глобальной или субрегиональной программах.



Классификация приоритетных загрязняющих веществ по классам приоритетности

Класс приоритетности	Загрязняющее вещество	Среда
1	Двуокись серы + взвешенные частицы	Воздух
	Радионуклиды (^{90}Sr + ^{137}Cs)	Пища
2	Озон	Воздух
	ДДТ и другие хлорорганические соединения	Биота, человек
	Кадмий и его соединения	Пища человек, вода
3	Нитраты, нитриты	Питьевая вода, пища
	Окислы азота	Воздух
4	Ртуть и ее соединения	Пища, вода
	Свинец	Воздух, пища
	Двуокись углерода	Воздух
5	Окись углерода	Воздух
	Нефтеуглеводороды	Морская вода
6	Флуориды	Свежая вода
7	Асбест	Воздух
	Мышьяк	Питьевая вода
8	Микротоксины	Пища
	Микробиологические загрязнения	Пища

Глобальный (биосферный) мониторинг

Глобальный мониторинг осуществляется на основе международного сотрудничества.

Это система наблюдений за общепланетарными изменениями атмосферы, гидросферы, растительного и почвенного покрова, животного мира.



ГСМОС



Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) была создана совместными усилиями мирового сообщества (основные положения и цели программы были сформулированы в 1974 году на Первом межправительственном совещании по мониторингу).

Первоочередной задачей была признана *организация мониторинга загрязнения окружающей природной среды и вызывающих его факторов воздействия.*



СИСТЕМА ГЛОБАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СОСТОИТ ИЗ 5 ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ПОДСИСТЕМ:

- ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ,
- ДАЛЬНЕГО ПЕРЕНОСА ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ СРЕДУ ВЕЩЕСТВ,
- ГИГИЕНИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ СРЕДЫ,
- ИССЛЕДОВАНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА И
- РЕСУРСОВ СУШИ

Существуют 22 сети действующих станций системы глобального мониторинга, а также международные и национальные системы мониторинга.

Одна из главных идей мониторинга - выход на принципиально новый уровень компетентности во время принятия решений локального, регионального и глобального масштабов.



Характеризуемые показатели

- — радиационный баланс,
- — тепловой перегрев,
- — глобальные балансы CO_2 и O_2
- — загрязнение атмосферы,
- — загрязнение больших рек и водоемов,
- — глобальное распространение загрязнения почв



ЕГСЭМ

- В каждой стране глобальный мониторинг ведется по своей национальной программе.
- В России вопросами глобального мониторинга занимается Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), формирование которой начато в 1993 году.



ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Единая государственная система
экологического мониторинга (ЕГСЭМ)

Посты наблюдения

Станции наблюдения

Центры наблюдения

Мониторинг
ОПС

Территориальные органы

Региональные органы

Центральные органы

Мониторинг природных ресурсов

земель

Поверхностных
вод

Подземных вод

Минерально-
сырьевых
ресурсов

лесов

ДИКИХ
ЖИВОТНЫХ

рыбных
запасов

- ЕГСЭМ призвана обеспечивать органы государственного управления и природопользования современной и достоверной информацией о состоянии природной среды в различных регионах России.
- Эта информация позволяет принимать взвешенные и обоснованные решения в области охраны природы и обеспечения экологической безопасности.



ЕГСЭМ решает следующие задачи:

- ◆ • разработка программ наблюдений за состоянием окружающей природной среды (ОПС) на территории России, в её отдельных регионах и районах;
- ◆ • организация наблюдений и проведение измерений показателей объектов экологического мониторинга;
- ◆ • обеспечение достоверности и сопоставимости данных наблюдений как в отдельных регионах и районах, так и по всей территории России;
- ◆ • сбор и обработка данных наблюдений;
- ◆ • организация хранения данных наблюдений, ведение специальных банков данных, характеризующих экологическую обстановку на территории России и в отдельных её районах;



- ◆ • гармонизация банков и баз экологической информации с международными эколого-информационными системами;
- ◆ • оценка и прогноз состояния объектов ОПС и антропогенных воздействий на них, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на изменение состояния ОПС;
- ◆ • организация и проведение оперативного контроля и прецизионных изменений радиоактивного и химического загрязнения в результате аварий и катастроф, а также прогнозирование экологической обстановки и оценка нанесённого ОПС ущерба;
- ◆ • обеспечение доступности интегрированной экологической информации широкому кругу потребителей, включая население, общественные движения и организации;



- ◆ • информационное обеспечение органов управления состоянием ОПС, природных ресурсов и экологической безопасностью;
- ◆ • разработка и реализация единой научно технической политики в области экологического мониторинга;
- ◆ • создание и совершенствование организованного, правового, нормативного, методологического, методического, информационного, программно-математического, аппаратурно-технического обеспечения функционирования ЕГСЭМ.



ЕГСЭМ включает в себя следующие основные компоненты:

- ❖ • мониторинг источников антропогенного воздействия на окружающую среду;
- ❖ • мониторинг загрязнения абиотического компонента окружающей природной среды;
- ❖ • мониторинг биотического компонента окружающей природной среды;
- ❖ • социально-гигиенический мониторинг;
- ❖ • обеспечение создания и функционирования экологических информационных систем.



Объем работ, осуществляемых в рамках ЕГСЭМ:

- - Наблюдения за качеством атмосферного воздуха на стационарных постах в 334 городах России, на каждом из постов измеряется концентрация в воздухе от 5 до 25 загрязняющих веществ.
- - Наблюдения за трансграничным переносом загрязняющих веществ. Наблюдения ведутся на западной границе России, наблюдательная сеть состоит из 3 станций.
- При проведении исследований контролируется содержание в пробе воздуха атмосферного аэрозоля, диоксида серы и диоксида азота.



- - Наблюдения за загрязнением пресных вод суши по всем основным водотокам и водоемам (более 200 водных объектов, из которых берется около 40 000 проб в год).
- - Наблюдения за загрязнением морской воды по гидрохимическим показателям на 623 морских станциях.
- - Наблюдения за состоянием почв: в течение года берется от 30 000 до 50 000 проб в 300-500 хозяйствах.



- - Наблюдения за загрязнением снежного покрова
- ведутся на 645 метеостанциях, охватывающих площадь в 120 км².
- -Наблюдения за состоянием растительного покрова осуществляются на 40 постах наблюдения системы комплексного мониторинга загрязнения природной среды и состояния лесной растительности.
- Общее руководство деятельностью ЕГСЭМ осуществляет Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Росгидромет).



М
Министерство природных
ресурсов и экологии РФ
И

Росгидромет

**Общегосударственная служба наблюдения и контроля
за загрязнением природной среды (ЕГСЭМ)**

Наблюдение и контроль за
состоянием природной среды

атм
осф
ера

гидросфера

почв
ы

Оценка
эффе-
ктивнос-
ти
приро-
доох-
ранных
мероп-
риятий

Прогноз
измене-
ния
качеств
а
компон-
ентов
природ-
ной
среды

Обеспе-
чение
организа-
ций и
учрежде-
ний
оператив-
ной и
режимной
информа-
цией о
качестве
природной
среды

поверх-
ностны
е воды
суши

поверх-
ностные
воды
морей и
океанов



1460
наблюдате-
льных
постов

4000
наблюдате-
льных
пунктов

1300
станций

1750
наблюдатель-
ных пунктов

Структура и функции ЕГСЭМ

ЕГСЭМ как центр единой научно-технической политики в области экологического мониторинга должна обеспечивать:

- • **координацию** разработки и выполнения программ наблюдений за состоянием окружающей среды;
- • **регламентацию и контроль** сбора и обработки достоверных данных;
- • **хранение** информации, ведение специальных банков данных;



- • **деятельность по оценке и прогнозу** состояния объектов окружающей природной среды, природных ресурсов, откликов экосистем и здоровья населения на антропогенное воздействие;
- • **доступность** экологической информации широкому кругу потребителей.



Структурные звенья любой подсистемы ЕГСЭМ

- - **измерительная система** (средства и методы измерения);
- - **информационная система** (базы и банки данных технико-экономической, правовой, санитарно-гигиенической, медицинской и биологической направленности);
- - **системы моделирования** и оптимизации показателей наблюдаемых объектов;
- - **системы восстановления и прогноза** полей экологических и метеофакторов;
- - **система подготовки решений** и доведения их (а также самой экологической информации) до потребителей.



Измерительная система

- Построение измерительного комплекса систем ЭМ основывается на использовании точечного и интегрального методов измерений с помощью *стационарных (стационарные посты наблюдения) и мобильных (автомобили-лаборатории и аэрокосмические средства)* технических средств измерений.



Информационная система

- Получение информации обеспечивается тремя группами приборов, измеряющими:
- **фоновые показатели** (обычно на минимальном уровне содержаний),
- **фактические концентрации ЗВ** вблизи источников загрязнения ОС или в местах работы и проживания населения,
- **метеорологические характеристики** (скорость и направление ветра, температуру, давление, влажность атмосферного воздуха и пр.).
- Значительно повышается оперативность системы за счет ее **автоматизации**.



Фоновый мониторинг

- Одним из направлений глобального мониторинга является фоновый (базовый) мониторинг, проводящийся в биосферных заповедниках.
- Фоновый мониторинг - представляет собой наблюдение за общебиосферными природными явлениями и процессами без наложения на них региональных техногенных явлений.



- Методика наблюдений и оборудование, установленное на этих станциях, унифицированы в соответствии с международными соглашениями. Наземные базовые (фоновые) станции размещаются на территории биосферных заповедников .
- На территории Российской Федерации имеется 18 биосферных заповедников, в 6 из которых размещены базовые станции.



- Океанические станции базового (фонового) мониторинга размещены на материковых побережьях и островах Тихого океана: в Беринговом море, в заливе Аляски, на Японских островах, Марианских островах, в районах Большого Барьерного рифа и Перуанского желоба.



- Для того, чтобы оценить современное фоновое состояние окружающей среды, на наземных базовых станциях ведут наблюдения за гидрометеорологическими показателями (в том числе - за мутностью атмосферы и кислотностью воды), радиационными показателями (в том числе - за ультрафиолетовым излучением), а также периодически измеряют концентрацию наиболее распространенных загрязняющих веществ (тяжелых металлов, оксидов углерода, углеводородов, бензапирена, фенола и радионуклидов) в воде, воздухе, почвах и тканях растений.



- Измерения проводятся 1 раз в 10-20 дней для воздуха и атмосферных осадков, и 1 раз в 2-6 месяцев - для поверхностных и подземных вод, почв и биоты.
- На океанических базовых станциях ведут наблюдения за показателями здоровья живых организмов, обитающих в океане.
- При этом оценивается скорость их роста и размножения, потребление ими кислорода, количество генетических мутаций и т. п.



- Сеть станций должна охватывать каждый из типов биомов на Земле.
- Общее количество необходимых станций оценено в 20-40 единиц.
- По обязательным и желательным критериям отбираются заповедники, которые можно потенциально использовать для проведения глобального фонового мониторинга.



Критерии отбора биосферных заповедников для целей фонового мониторинга

Обязательные критерии	Желательные критерии
<p>1. Размер. Размер заповедника не менее 2000 га. Такой размер позволяет свести до минимума локальные воздействия и защитить от воздействия «ядро» заповедника.</p>	<p>1. Неосвоенные окружающие участки. Должны гарантировать существование буферной зоны. Этот критерий частично обуславливается размером заповедника, поэтому он отнесен к желательным, а не обязательным.</p>
<p>2. Доступность. Участок должен быть доступен в разумных пределах, однако на него должен быть ограничен доступ, например, большого числа автомобилей.</p>	<p>2. Отсутствие нарушений в прошлом. Должно обеспечивать естественный характер экосистем. Поскольку на практике трудно найти много таких заповедников, критерием является минимум нарушений.</p>
<p>3. Охрана. Заповедник должен быть взят навечно под правовую защиту.</p>	<p>3. Постоянный штат (более 6 человек). С увеличением штата возрастает возможность иметь в заповеднике большой объем работ, необходимый для целей мониторинга.</p>
<p>4. Штат. Штат работников должен быть постоянным. Это увеличит возможность наличия следующих служб: охраны; научных исследований; ухода за местностью; технических работ при проведении, наблюдений.</p>	<p>4. Текущая научная работа. Имеется в виду три вида работ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Мониторинг загрязняющих веществ.2. Фундаментальные экологические исследования.3. Изучения воздействия на среду.
<p>5 Растительность. Тип растительности в заповеднике должен приблизительно соответствовать основным биогеографическим типам земного шара.</p>	<p>5. Наличие данных. Необходимые данные по заповеднику: метеорологические, гидрологические, геофизические, почвенные, геогидрологические, биологические.</p>



Программа наблюдений за содержанием загрязняющих веществ на сухопутных фоновых станциях

Среда	Загрязняющие вещества и показатели	Частота наблюдений
Атмосфера (на высоте 2 м от подстилающей поверхности)	Взвешенные частицы, аэрозольная мутность атмосферы, окись углерода, двуокись углерода, окислы азота, углеводороды, двуокись серы, сульфаты, 3-4-бенз(а)пирен, ДДТ и др. хлорорганические соединения, свинец, ртуть, кадмий, мышьяк	Ежесуточно
Атмосферные выпадения, снежный покров	Свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, 3, 4-бенз(а)пирен, ДДТ и др. хлорорганические соединения, рН, анионы и катионы по программе ВМО	Осадки: интегральные пробы за декаду, месяц Сухие выпадения: интегральная проба за месяц Снежный покров: интегральная проба на всю глубину снежного покрова перед его сходом
Поверхностные, подземные воды, донные отложения и взвеси	Свинец, ртуть, метилртуть, кадмий, мышьяк, 3, 4-бенз(а)пирен, ДДТ и др. хлорорганические соединения, биогенные элементы	Вода и взвеси: в характерные гидрологические периоды (половодье, межень, паводки) Донные отложения: один раз в год
Почва	Свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, 3, 4-бенз(а)пирен, ДДТ и др. органические соединения, биогенные элементы	Один раз в год
Биологические объекты	Свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, 3, 4-бенз(а)пирен, ДДТ и др. хлорорганические соединения, биогенные элементы.	Частота зависит от биологии объекта.



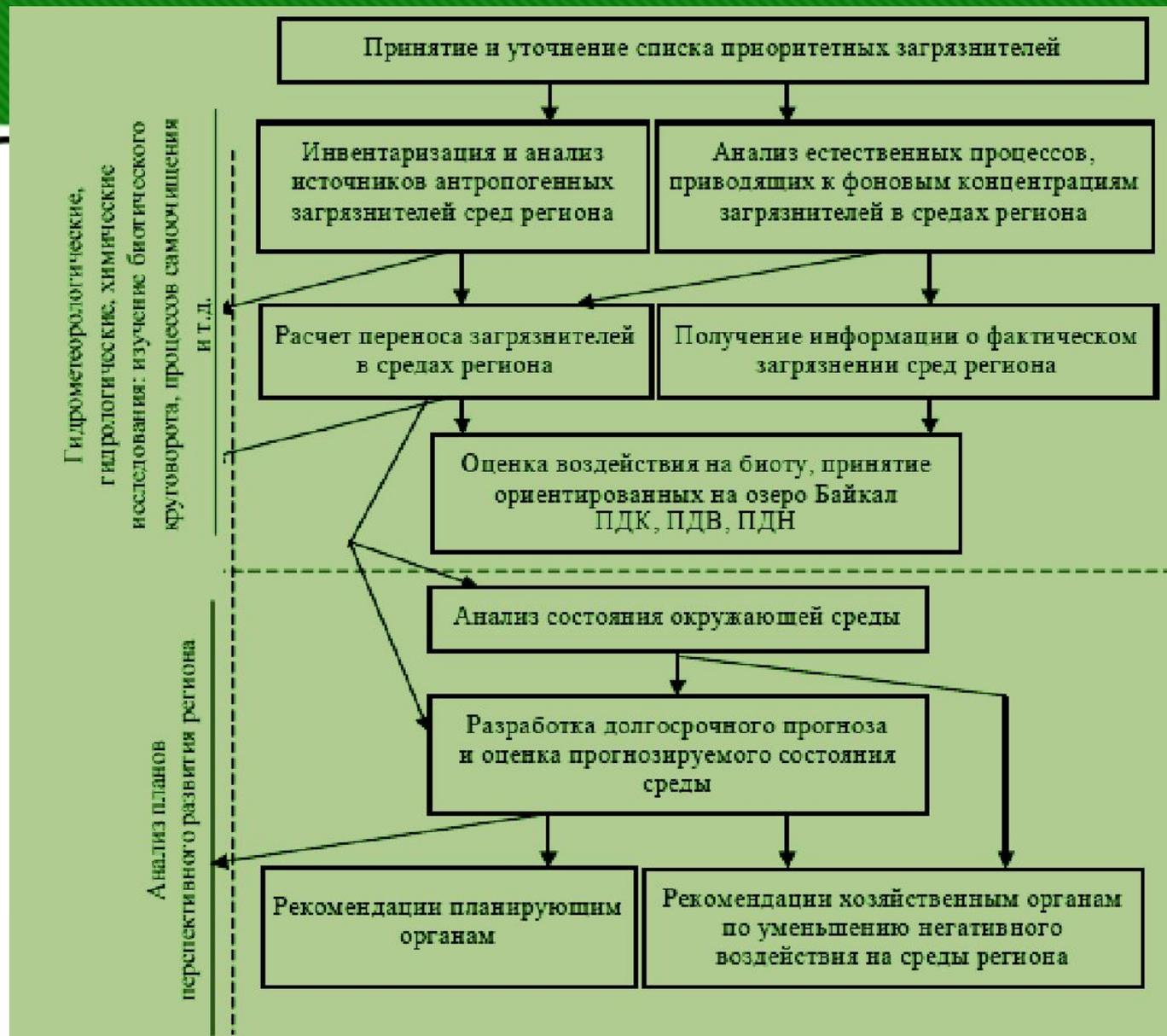


Рис. 1. Структура системы фонового мониторинга озера Байкал (по Ю.А. Израэлю)

Национальный (государственный) мониторинг

- Национальный мониторинг — слежение за взаимодействием природы и человека в зональных биосферных заповедниках (станциях) на территории государства для получения информации об изменениях качества среды.
- Необходимы постоянные исследования фоновых характеристик состояния природной среды, наблюдения за экосистемами для определения предельно допустимого воздействия деятельности человека на них.



Региональный (геосистемный):

- Свердловская область



Система наблюдений на региональном уровне за изменениями окружающей среды в процессе природопользования, особенно в интенсивно осваиваемых районах (его часто называют хозяйственным).

Региональный мониторинг - это наблюдения за явлениями и процессами в пределах отдельного региона, в котором эти процессы отличаются по своему характеру или течению от общебиосферного фона.

Региональный мониторинг осуществляют работники гидрометеорологической, гидрохимической, агрохимической, лесоустроительной, сейсмологической и других служб.



Локальный (биоэкологический):

Локальный мониторинг включает наблюдения за отдельными изменениями компонентов природной среды в результате воздействия конкретных загрязнителей (загрязнение воздуха, воды, почв под влиянием предприятий,строек, воздействие мелиоративных систем на почвы, растительность).

Локальный мониторинг обычно ведут применительно к отдельным объектам, например, лесным, водным, горным, которые чаще всего подвержены интенсивным антропогенным воздействиям.

Его конечная цель состоит в обеспечении такой стратегии хозяйствования, при которой концентрации приоритетных загрязняющих веществ антропогенного происхождения не выходят за допустимые пределы (т.е. ПДК).

Разновидность локального — импактный мониторинг осуществляется, как правило, в особо опасных зонах и местах.



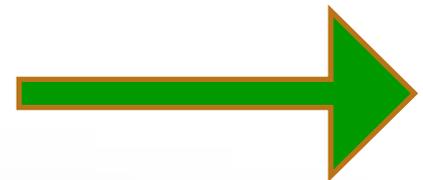
Импактный мониторинг

- Импактный мониторинг - мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий на окружающую среду в особо опасных зонах и местах.



Проведение мониторинга

- Проектирование системы мониторинга включает в себя следующие основные процедуры:
- 1) Выделение объекта наблюдения.
- 2) Обследование объекта наблюдения.
- 3) Составление информационной модели объекта наблюдения, выбор параметров и характеристик, которые будут мониторироваться.
- 4) Планирование наблюдений (выбор способов и периодичности проведения наблюдений).



- 5) Проведение наблюдений (отбор и анализ проб, фиксация объекта наблюдения на аэро- или космических снимках, статистическая обработка собранных данных и т. д.).
- 6) Оценка состояния объекта наблюдения.
- 7) Прогнозирование изменений состояния объекта наблюдения.
- 8) Представление полученной информации в удобной для использования форме (таблицы, графики, карты и пр.), и доведение её до потребителя.

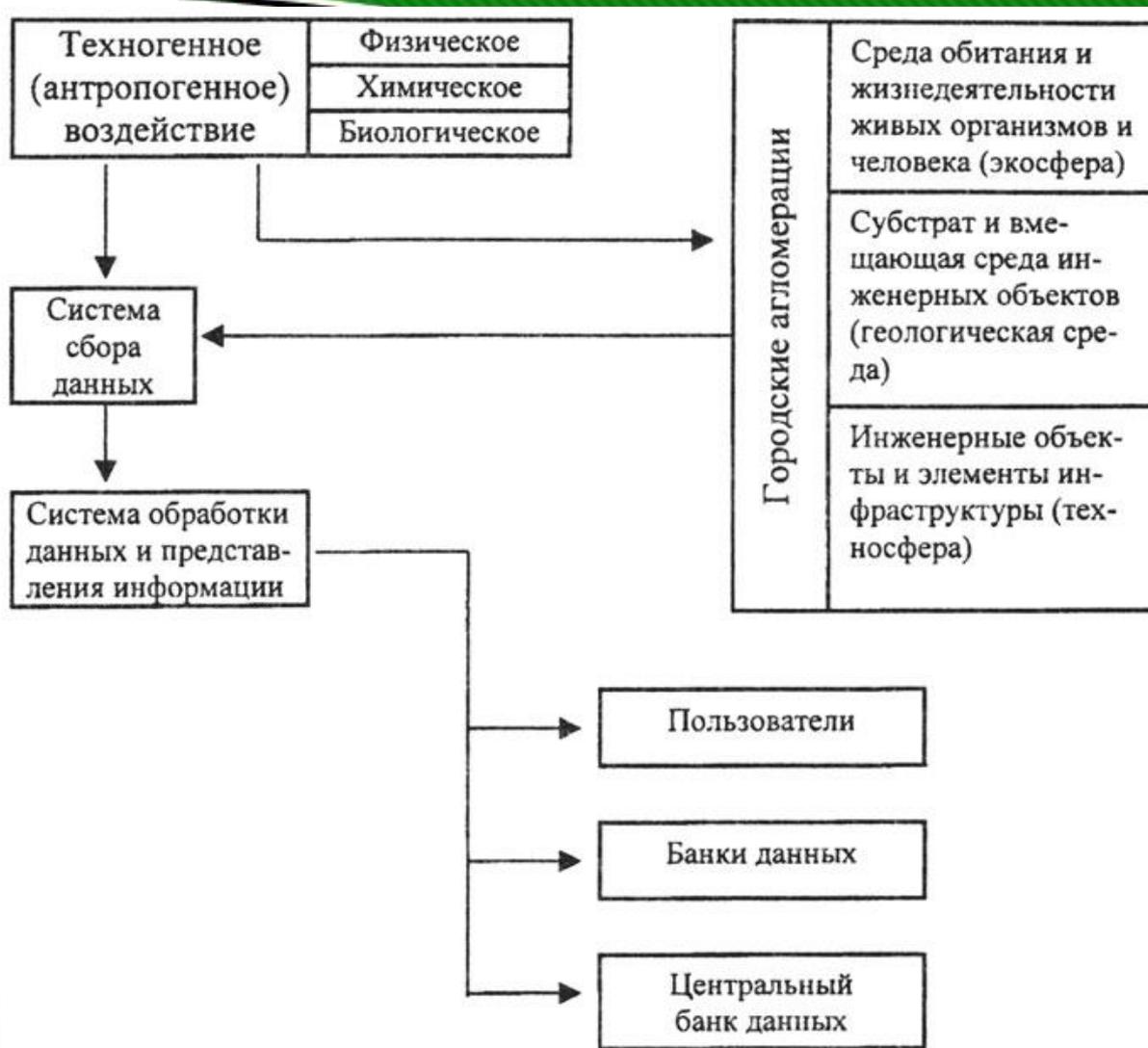


Локальный мониторинг территорий городских агломераций

- Ухудшение экологической обстановки в городах вызывает необходимость организации на территории промышленно-городских агломераций **многоцелевого комплексного мониторинга**, в том числе и с широким применением геофизических средств наблюдения.



• Схема организации комплексного многоцелевого геофизического мониторинга городских агломераций



Характеристики основных подсистем Единой системы экологического мониторинга города Москвы.

Подсистема Единой системы экологического мониторинга города Москвы	Количество постоянных пунктов наблюдения	Режим и периодичность поступления информации	Измеряемые показатели
Мониторинг атмосферного воздуха	43 автоматические станции контроля загрязнения атмосферы (АСКЗА) (из них 3 высотные станции, расположенные на Останкинской телебашне и 2 станции за чертой города Москвы)	Круглосуточно в режиме реального времени 1 раз в 20 минут	На жилых территориях: оксид углерода, оксиды азота, аммиак, диоксид серы, сероводород, озон, углеводороды, метан, взвешенные частица с размером менее 10 мкм. Вблизи автотрасс дополнительно измеряются: бензол, толуал, формальдегид, метаксилол, параксилол, этилбензол, фенол, стирол, нафталин, метеопараметры.
Мониторинг поверхностных водных объектов	27 утвержденных контрольных створа (из них 14 на реке Москве, 13 в устьях малых рек-притоков реки Москвы) (3 автоматические станции контроля загрязнения вод (в стадии создания))	Ежемесячно	Прозрачность, взвешенные вещества, сухой остаток, рН, растворенный кислород, хлориды, сульфаты, фосфаты, Ион аммония, нитрит-ион, нитрат-ион, железо общее, марганец, медь, цинк, свинец, хром, алюминий, никель, кадмий, кобальт, сульфиды, АПАВ, нефтепродукты, фенол, формальдегид, БПК ₅ , ХПК.
Мониторинг почв	253 постоянных площадки наблюдения	1 раз в год	Содержание гумуса, % свинца, цинка, меди, никель, кадмий, марганец, ртуть и мышьяка (валовые и подвижные формы), нефтепродуктов. 3,4 бенз(а)пирена, величина рН жидкой фазы почвы, макроэлементов питания (N, P, K), состав обменных катионов, электропроводность почвенного раствора.
Мониторинг зеленых насаждений	494 постоянные площадки наблюдения	1 раз в год	Дендрологические, энтомофитопатологические, геохимические обследования. Оценка состояния и приживаемости молодых посадок.
Мониторинг подтопления и качества подземных вод	154 скважины 50 родников	2 раза в год	Уровень грунтовых вод, температура, определение химического состава грунтовых вод.
Мониторинг оползневых процессов	14 постоянных участков наблюдения	1 раз в год, оперативная информация о негативных процессах.	
Мониторинг уровней шума	1 автоматическая станция контроля авиашума (в стадии создания)		

Автоматизированные средства Единой системы экологического мониторинга г. Москвы



Автоматические станции
контроля загрязнения
атмосферы

Круглосуточно 1 раз в 20 минут



Передвижная
экологическая
лаборатория

Измерения: 1 раз в 20 минут; передача данных
по окончании проведения рейда



Автоматизированные
метеорологические измерения:
акустические радары -2,
температурный профилемер 1,
ультразвуковые метеостанции -6,
обычные метеостанции 42,
метеорологические наблюдения
на Останкинской телебашне

Круглосуточно 1 раз в 10-20 минут



Автоматизированный
аналитический комплекс
контроля загрязнения вод
на теплоходе «Экопатруль».

В навигационный период по окончании проведения рейда



Автоматические станции
контроля загрязнения вод
(в стадии строительства
и ввода в эксплуатацию)



Автоматические станции
контроля шума авиатранспорта
(в стадии строительства
и ввода в эксплуатацию)

Комплексная
автоматизированная
информационная
система в области
охраны окружающей
среды
и природопользования
города Москвы
(КАИС ООСиП)

Автоматизированные средства городских организаций, предприятий и т.д.



Автоматизированная система
контроля аварийных
выбросов на химически
опасных объектах
ГУ МЧС РФ по г. Москве

Круглосуточно 1 раз в 20 минут



Автоматические системы
прямых инструментальных
измерений выбросов

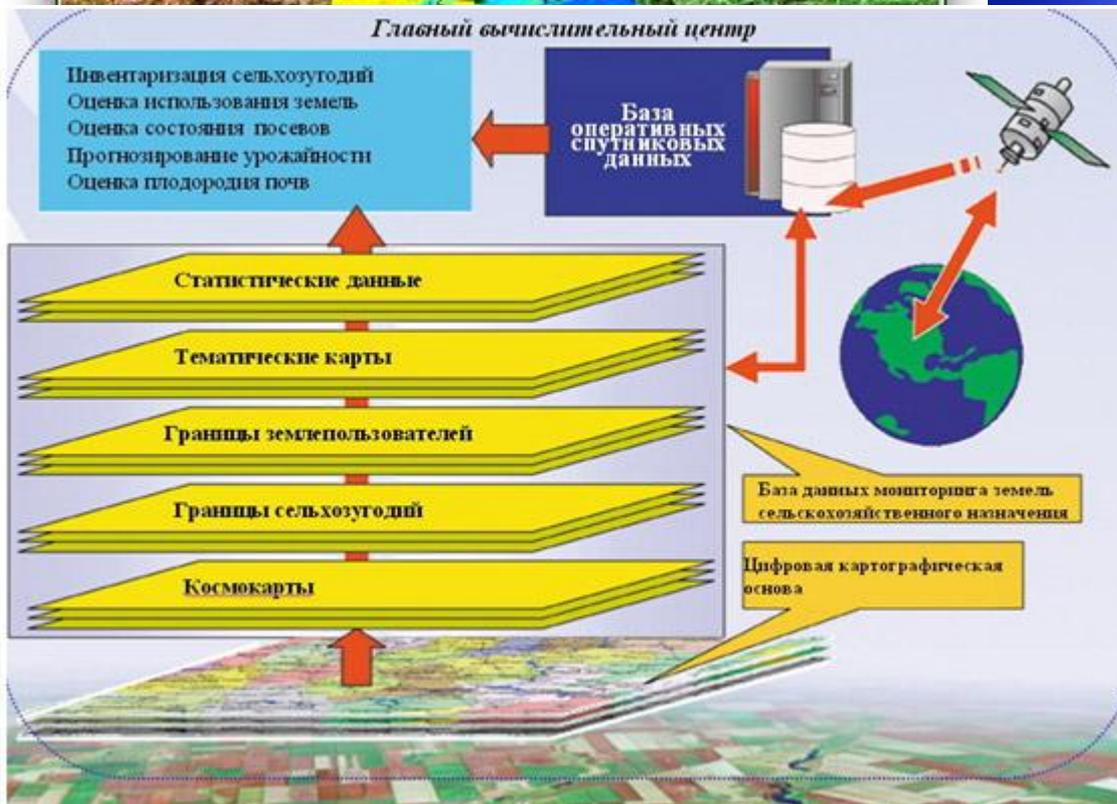
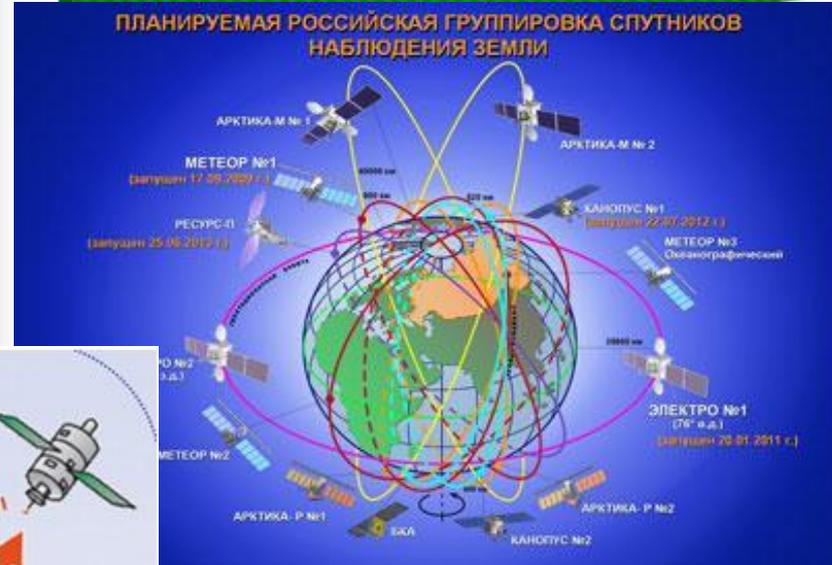
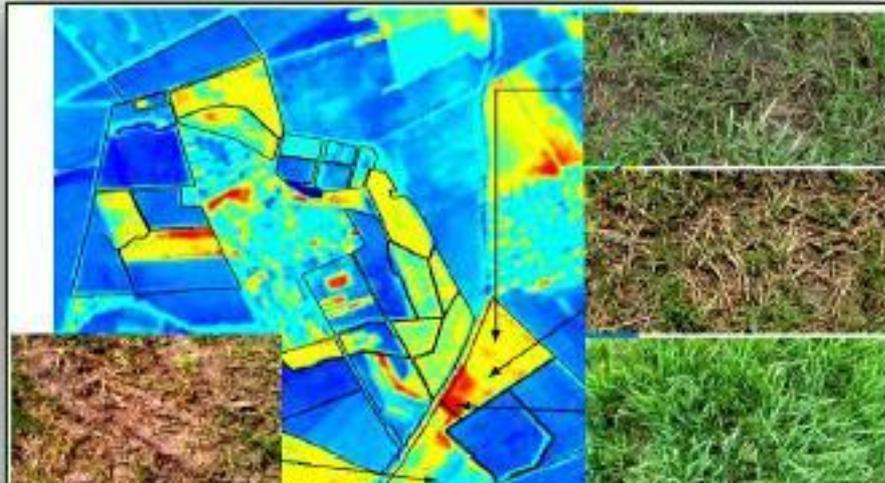
Круглосуточно



Видеонаблюдения
за соблюдением
природоохранного
законодательства
при проведении
строительных работ

Круглосуточно 1 раз в 20 минут.

МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ



МОНИТОРИНГ УГРОЗ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА НА ОСНОВЕ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДЗЗ И НАВИГАЦИОННО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СИСТЕМ

