

Экологический мониторинг

- **Мониторинг**
- **Экологический мониторинг**
- **Блок-схема функционирования экологического мониторинга**
- **Классификация экологического мониторинга.**
- **Существующие системы комплексного экологического мониторинга.**
- **Автоматический мониторинг.**
- **Аэрокосмический мониторинг**

Созерцание - основной метод познания мира

В различных видах научной и практической деятельности человека издавна применяется метод наблюдения – способ познания, основанный на относительно целенаправленном, длительном и планомерном восприятии предметов и явлений окружающей действительности.

Мониторинг

Мониторинг – система целенаправленных повторных наблюдений за одним или более элементами окружающей среды.

Термин **МОНИТОРИНГ** появился в XX веке. Несмотря на то, что термин мониторинг появился в XX веке, первым отчетом о мониторинге окружающей среды на твердом носителе (пергаменте) являются восемь томов «Естественной истории» Гая Секунда Плиния.

Но если в античные времена и даже во времена Ньютона человечество любовалось целостностью этого мира, то сейчас одним из стратегических помыслов человечества является нарушение этой целостности, неизбежно вытекающее из коммерческого отношения к природе и недооценке глобальности происходящих изменений.

Сложные экологические системы, обладают свойством сложных взаимосвязей всех слагающих элементов – все связано со всем.

Неосторожное вмешательство, казалось бы, во второстепенные процессы, может привести и приводит в итоге к глобальным и необратимым процессам в мире.

Наблюдая за природой, мы привыкли оценивать Биосферу с обывательской. Потребительской точки зрения. Забывая, что имеем дело с самой сложной самоорганизующейся и самоструктурирующей системой.

Переходя от созерцания явлений окружающей среды через опыт приспособления к осознанному и усиливающемуся воздействию на них, человек постепенно усложнял методику наблюдений за природой и постепенно вольно или невольно вовлекся в погоню за самим собой.

Спутником человеческой активности стали все возрастающие по своим масштабам и мощности катастрофы.

Причем природные катастрофы – один из элементов эволюции Биосферы.

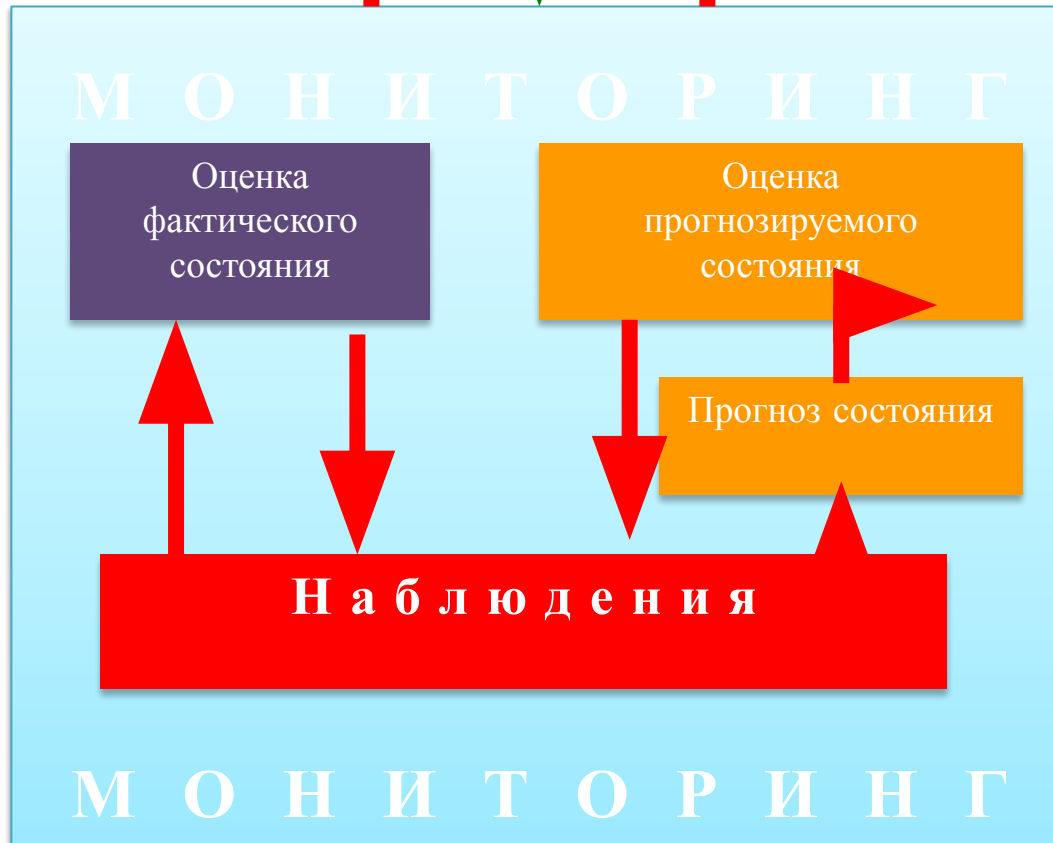
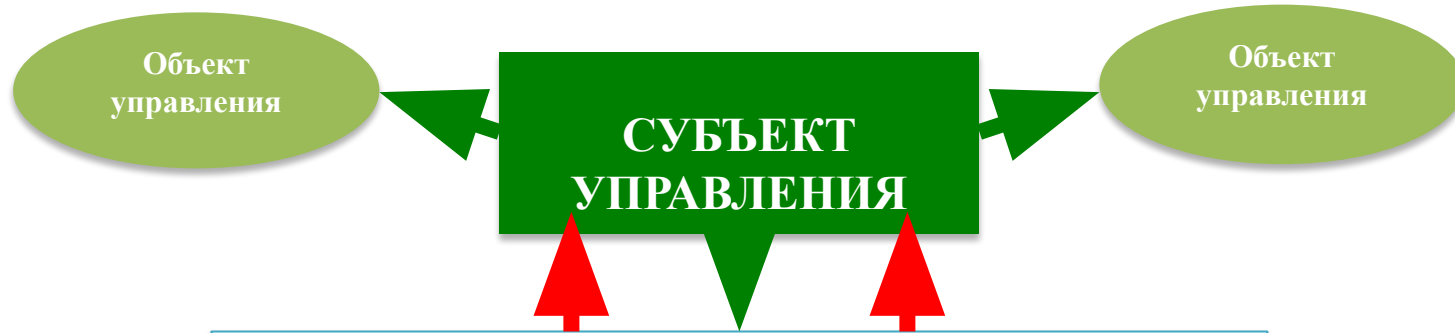
Но в последнее время все более набирают силу **антропогенные факторы** как природных бедствий, так и катастрофы чисто антропогенного характера.

Определение вклада антропогенных изменений представляет собой специфическую *задачу современного мониторинга*, которую продиктовало наше время - изменения в состоянии окружающей природной среды все чаще происходят под воздействием биосферных процессов связанных с деятельностью человека.

Экологический мониторинг

Экологический мониторинг– информационная система регулярных, повторяющихся наблюдений, оценки и прогноза изменений в состоянии окружающей среды, созданная с целью выделения антропогенной составляющей этих изменений на фоне природных процессов.

Следует учесть, что сама система экологического мониторинга не включает в себя деятельность по управлению качеством среды, но является источником необходимой для принятия экологически значимых решений



 **Информация для принятия решения**

 **Управленческие решения**

Система экологического мониторинга должна накапливать, систематизировать и анализировать следующую информацию:

- I. Информацию о состоянии окружающей среды.**
- II. Информацию о причинах наблюдаемых и вероятных изменений этого состояния (источниках и факторах воздействия).**
- III. Информацию о допустимости антропогенных нагрузок на окружающую среду.**
- IV. Информацию о существующих резервах Биосферы.**

Экологический резерв природной экосистемы есть разница между предельно допустимым уровнем нагрузки и фактическим состоянием экосистемы.

Таким образом, в систему экологического мониторинга входят наблюдения за состоянием биосферы и наблюдением за источниками и факторами антропогенного воздействия с целью определения тенденций изменений, степени неблагополучия и его причины.

На основе данных экологического мониторинга ежегодно формируется Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды в РФ».

В очередном Государственном докладе «О состоянии окружающей природной среды за 1995г.» было дано определение экологического мониторинга как :

Комплекс выполняемых по научно обоснованным программам наблюдений, оценок, прогнозов и разрабатываемых на их основе рекомендаций и вариантов управленческих решений, необходимых и достаточных для обеспечения управления состоянием окружающей природной среды и экологической безопасностью.

В соответствии с этими определениями экологический мониторинг включает в себя **4 основные функции:**

- 1. Наблюдения за факторами воздействия и состоянием окружающей среды.**
- 2. Оценку фактического состояния.**
- 3. Прогноз состояния окружающей среды.**
- 4. Оценку предыдущего прогнозируемого состояния окружающей природной среды.**

Прогноз и оценка прогнозируемого состояния экосистем и биосферы опираются на результаты мониторинга в прошлом и настоящем, изучение информационных рядов наблюдений и анализ тенденций изменений ОПС.

Прогнозирование состояния экосистем - необходимое звено в управлении качеством природной среды

- На начальном этапе** - необходимо прогнозировать изменение интенсивности источников загрязнения, осуществлять прогноз степени их влияния (на основании планов развития промышленной деятельности региона).
- На следующем этапе** – прогноз возможных изменений в биосфере под воздействием имеющихся загрязнений и других факторов, так как уже возникшие изменения (особенно генетические) могут действовать еще много лет.

Анализ прогнозируемого состояния позволяет выбирать приоритетные направления в природоохранной деятельности и вносить коррективы в хозяйственную деятельность исследуемого региона

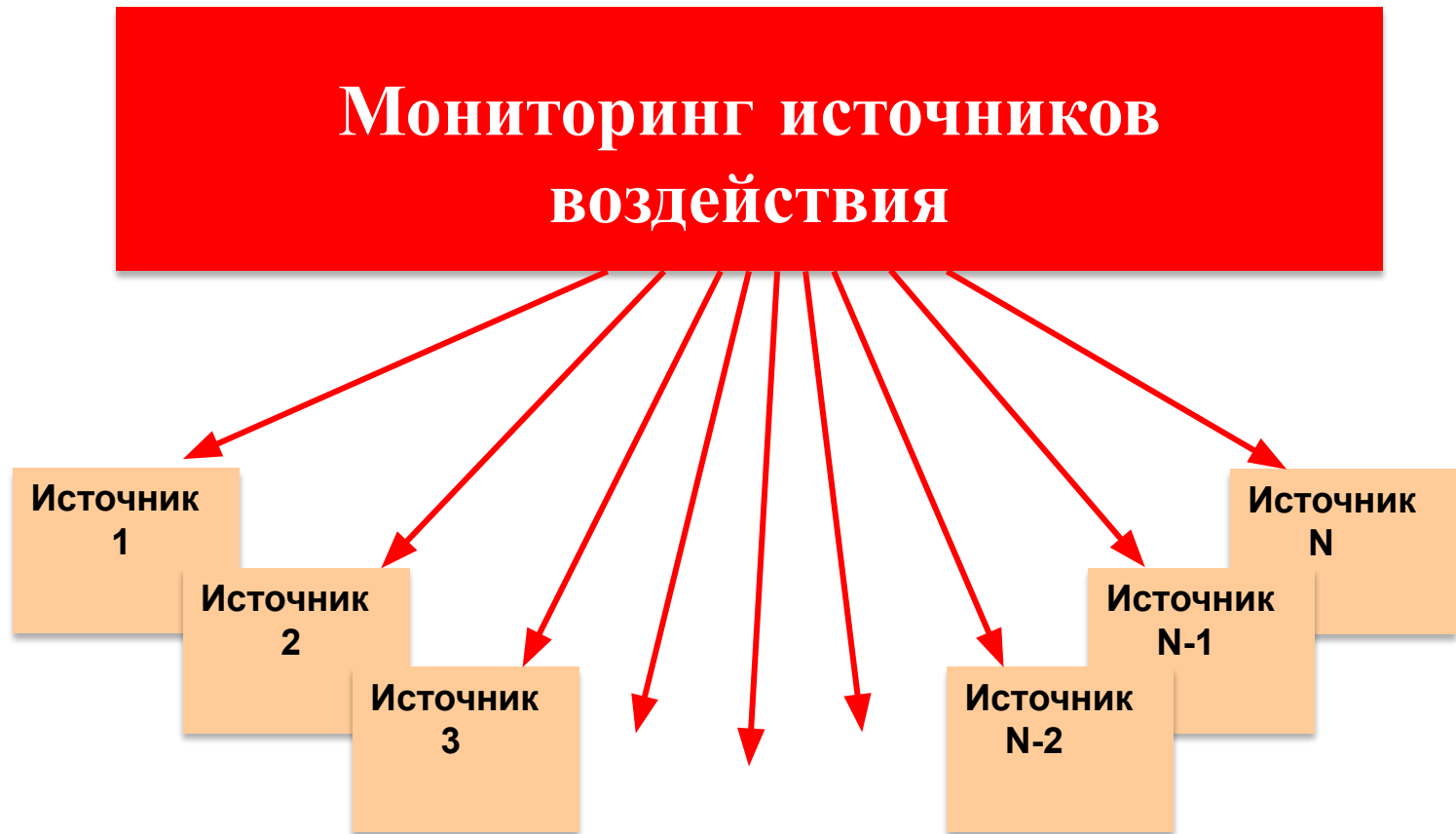
**Система экологического мониторинга
– информационная система,
позволяющая определить тенденции
изменений окружающей природной среды,
причины и степень неблагополучия,
и
помогающая принимать решения по
нормализации положения.**

Классификация экологического мониторинга

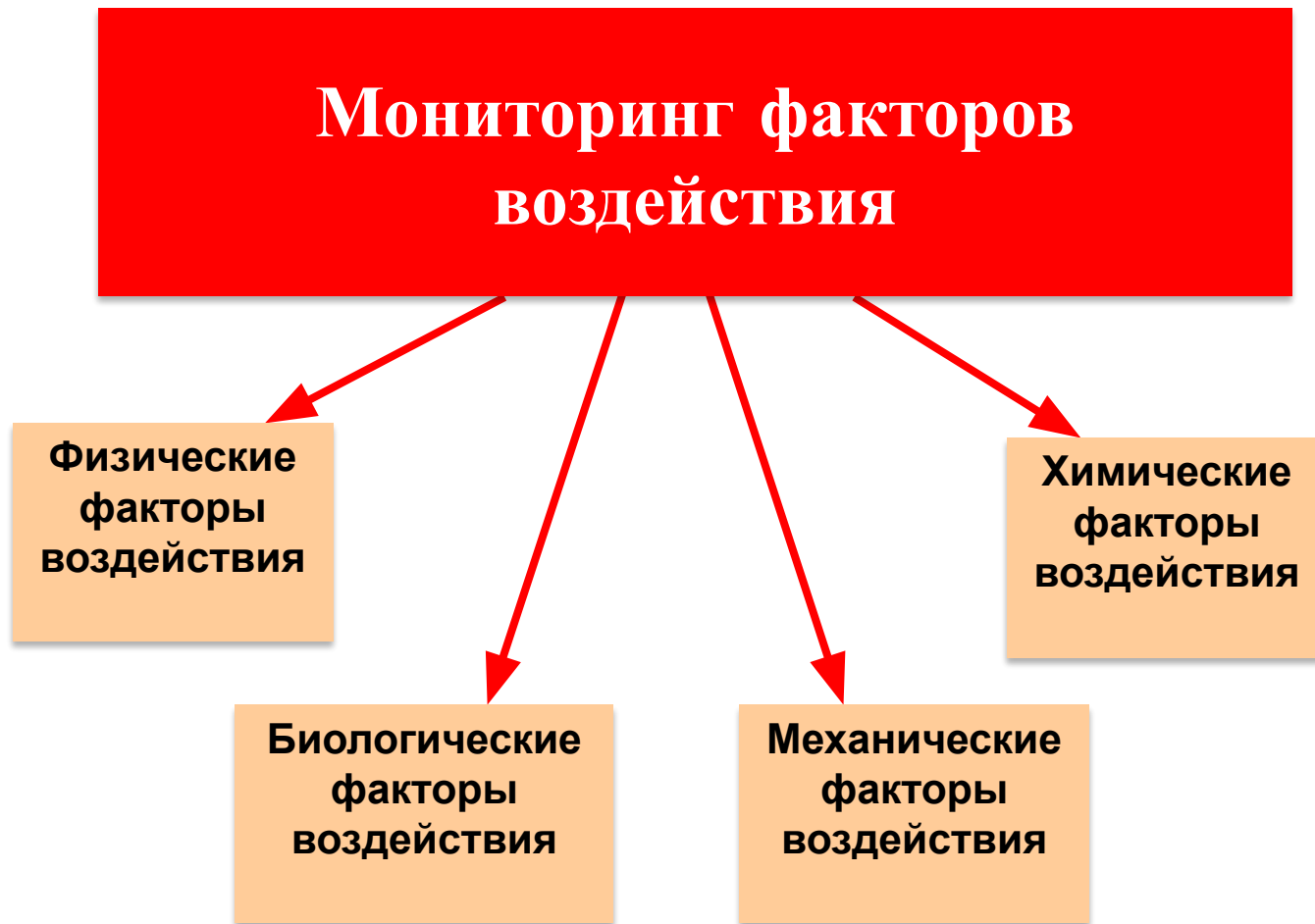
Существуют несколько подходов к классификации мониторинга:

- 1. по источникам воздействия;**
- 2. по факторам воздействия;**
- 3. по природным средам;**

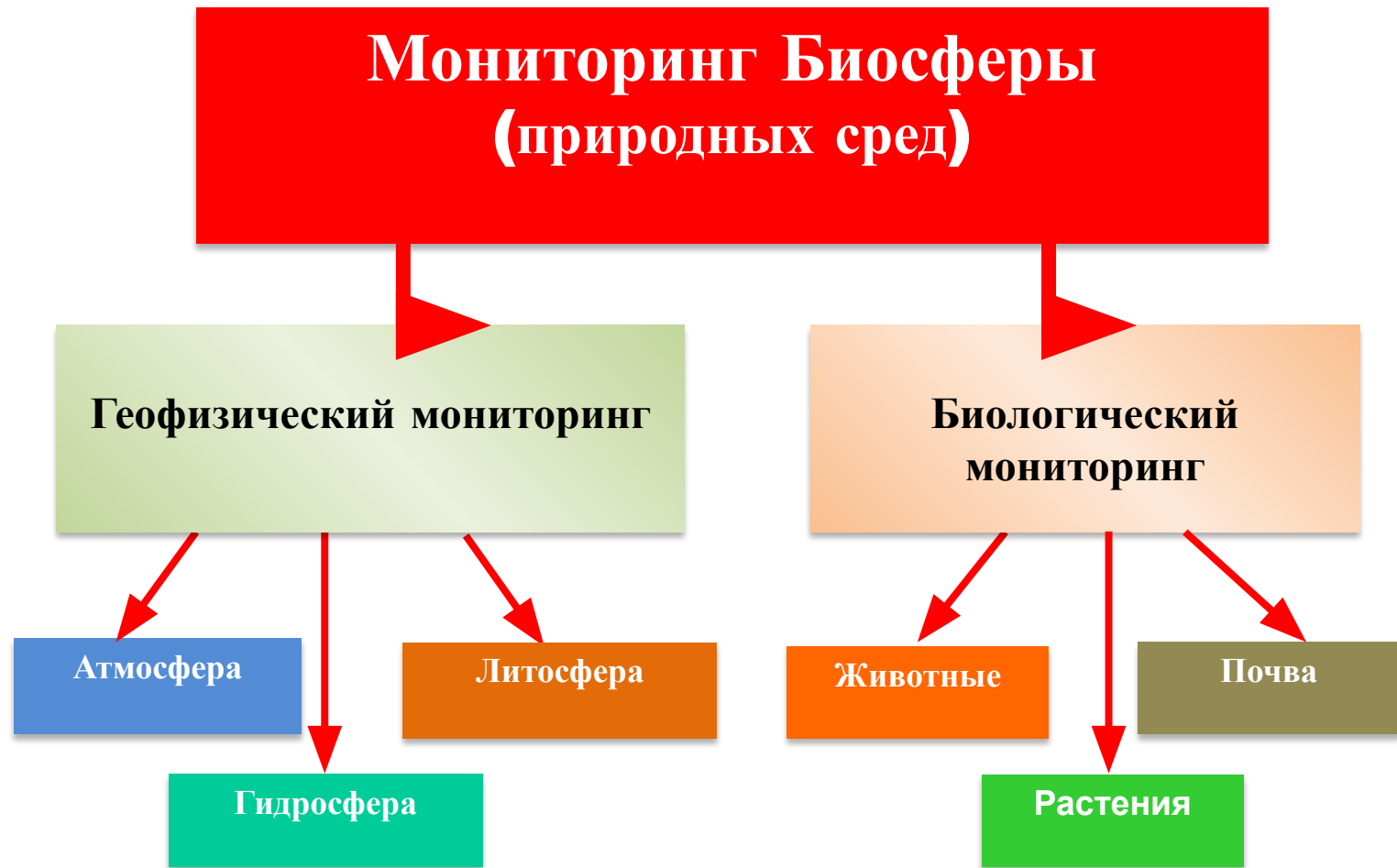
По источникам воздействия



По факторам воздействия



По природным средам



По масштабам воздействия мониторинг бывает пространственным и временным

По характеру обобщения данных система экологического мониторинга реализуется на нескольких уровнях, которым соответствуют специально разработанные программы:

1 уровень – импактный

Изучение сильных воздействий в особо опасных зонах на региональном локальном уровне. (например конкретное особо опасное предприятия.)

2 уровень - локальный

Мониторинг воздействия нескольких конкретных источников.

3 уровень – региональный

Слежение за процессами и явлениями в пределах региона. Исследование проблем миграции и трансформации загрязняющих веществ, совместного воздействия различных факторов характерных для экономики региона и отличающихся

4 уровень – национальный

Мониторинг в масштабах страны.

5 уровень – фоновый (базовый)

Слежение за общебиосферными, в основном природными, явлениями

без наложения антропогенной составляющей на базе биосферных

заповедников, где исключена всякая хозяйственная деятельность.

6 уровень – глобальный

Слежение за общемировыми процессами и явлениями в биосфере Земли,

включая все экологические компоненты и предупреждение о возникающих экстремальных ситуациях.

Фоновый мониторинг, осуществляемый в рамках международной программы «Человек и биосфера», имеет целью зафиксировать фоновое состояние окружающей среды, что

Комплексный экологический мониторинг окружающей среды

Комплексный экологический мониторинг – это организация системы наблюдений за состоянием объектов окружающей природной среды для оценки их фактического уровня загрязнения и предупреждения о создающихся критических ситуациях, вредных для здоровья людей и других живых организмов.

При проведении комплексного экологического мониторинга окружающей среды:

- 1. Проводится постоянная оценка экологических условий среды обитания биологических объектов;**
- 2. Создаются условия для определения корректирующих действий в случаях когда целевые показатели экологических условий не достигаются.**

Организация системы комплексного экологического мониторинга предусматривает следующие семь этапов работ:

- ✓ выделение объектов наблюдения ;
- ✓ обследование выделенного объекта наблюдения;
- ✓ составление информационной модели объекта наблюдения;
- ✓ планирование измерений;
- ✓ оценку состояния объекта наблюдения и идентификацию его с информационной моделью;
- ✓ прогнозирование изменений состояния объекта наблюдения;
- ✓ представление информации в удобной для использования форме и доведения ее до пользователей.

Основные цели комплексного экологического мониторинга состоят в том, чтобы на основании полученной информации:

- 1. Оценить показатели состояния и функциональной целостности экосистемы и среды обитания человека (оценка соблюдения нормативов);**
- 2. Выявить причины изменений этих показателей и оценить последствия таких изменений, а также определить корректирующие меры (провести диагностику экосистем);**
- 3. Создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб (обеспечить заблаговременное предупреждение негативных ситуаций).**

Глобальная система мониторинга окружающей среды

Глобальная Система Мониторинга Окружающей Среды (ГСМОС) была создана силами мирового сообщества в 1974г., тогда были сформированы основные положения и цели программы (Первое межправительственное совещание по мониторингу в 1974г.)

Глобальная система мониторинга ГСМОС основывается на различных системах национального мониторинга, которые функционируют в различных государствах (государственными мониторинг).

Первоочередной задачей глобального мониторинга была признана организация мониторинга загрязнения окружа-ющей природной среды и вызывающих его факторов воздействия.

В оценке экологического состояния биосферы в глобальном масштабе по интегральным признакам (осред- ненным в пространстве и времени) исключительную роль играют дистанционные методы наблюдения.

Дистанционные методы наблюдения

В дистанционных методах наблюдения лидируют космические средства наблюдения.

Для этих целей были созданы спутниковые системы: «Метеор» в России, «Лендсад» в США и пр.

Космическая съемка предоставляет широкие возможности для геоботанического районирования, роста населения и площади заселений.

Интересна информация космических съемок о потреблении энергии - по яркости ночного свечения и теплового фона населенных мест.

Этот тип наблюдений позволяет с высокой точностью идентифицировать радиоактивное излучение - по аномалиям температурного и пылевого характера.

С помощью космической съемки можно контролировать и фиксировать отрицательные изменения в экосистемах: повышение концентрации хлорофилла в водоемах, очаги лесных пожаров и многое другое.

Государственный экологический мониторинг

Системы государственных мониторингов подчиняются как международным требованиям (для возможности осуществления системы глобального мониторинга), так и учитывающим местную специфику, сложившуюся исторически и обусловленную наиболее остро стоящими проблемами национального характера.

На территории России в 1993г было принято решение о создании Единой Государственной Системы Экологического Мониторинга (ЕГСЭМ), которая должна объединять усилия многочисленных служб для решения задач комплексного наблюдения, оценки и прогноза состояния окружающей среды в Российской Федерации.

ЕГСЭМ

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

- 1. координацию разработки и выполнения программ наблюдений за состоянием окружающей среды;**
- 2. регламентацию и контроль сбора и обработки достоверных и сопоставимых данных;**
- 3. хранение информации, ведение специальных банков данных и их согласование с международными эколого-информационными системами;**
- 4. деятельность по оценке и прогнозу откликов окружающей среды и здоровья населения на антропогенные воздействия;**
- 5. доступность интегрированной экологической информации широкому кругу потребителей.**

ОГСНК

До организации ЕГСЭМ (до 1993г.) на территории России самой крупной и масштабной системой экологического мониторинга являлась Обще Государственная Служба Наблюдений и Контроля за состоянием окружающей природной среды ОГСНК, построенная по иерархическому принципу.

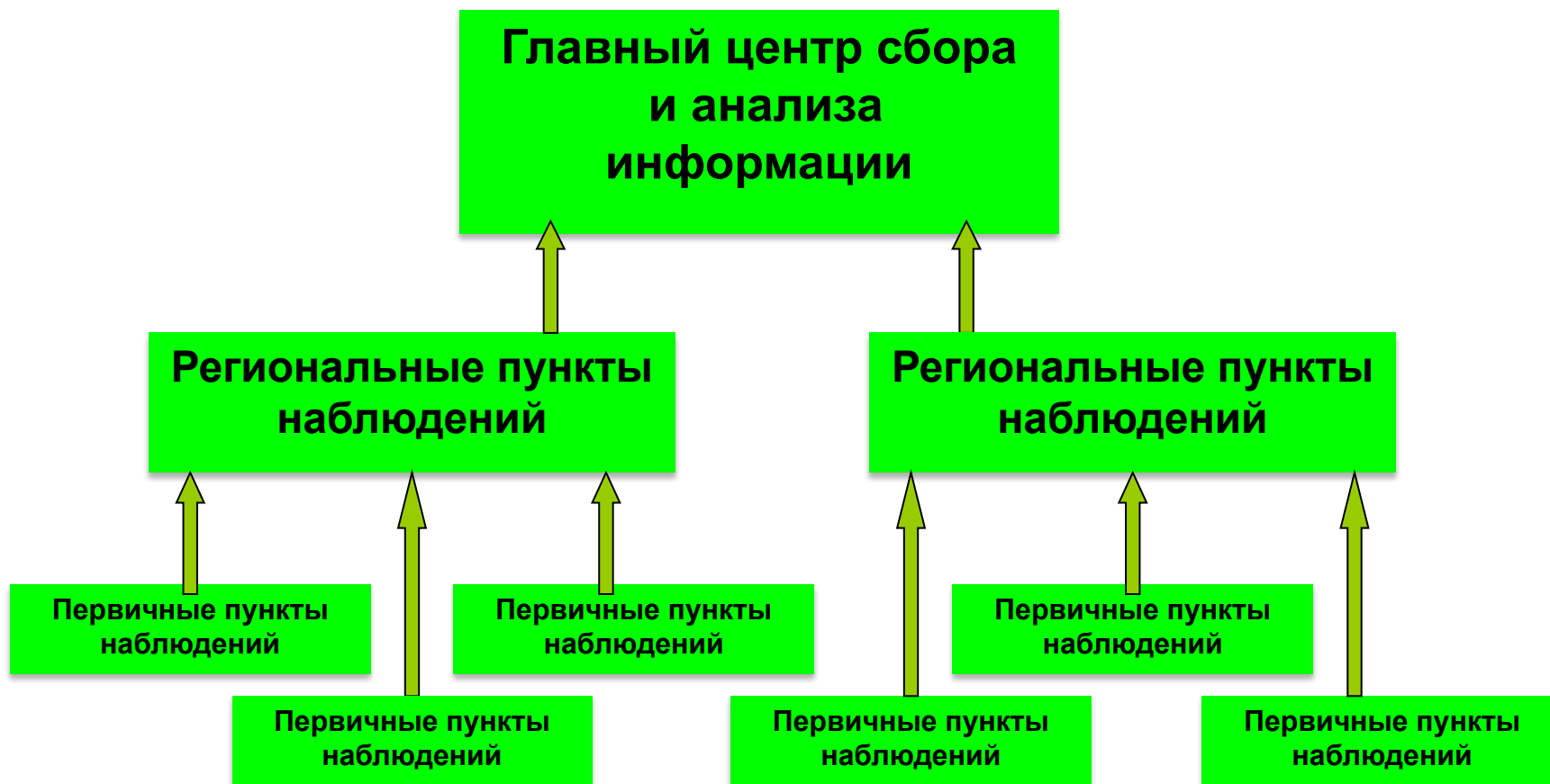
ОГСНК входила в систему Росгидромета (Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды), экологический мониторинг осуществлялся в ней целым рядом служб и ведомств.

Наиболее крупные службы ОГСНК :

- служба наблюдения за загрязнением окружающей среды Росгидромета
- служба мониторинга лесного фонда Рослесхоз
- служба мониторинга водных ресурсов Роскомвод
- служба агрохимических наблюдений Роскомзем
- служба сан-гигиенического контроля Госкомсанэпиднадзор
- контрольно-инспекционная служба Роскомэкология

**Результаты мониторинга ОГСНК до
конца **80**-х годов носили гриф «для
служебного пользования».**

Иерархическая структура сбора информации в ОГСНК



Структура ЕГСЭМ повторяет иерархическую структуру ЕГСНК.

Для всех блоков ЕГСЭМ наиболее сложным и наименее разработанным не только в России, но и в мире является мониторинг биотической составляющей



Не существует единой методологии использования живых объектов ни для оценки, ни для регулирования качества окружающей среды

Системы автоматического мониторинга

Безусловно, развитие научно технического прогресса отразилось и на системах экологического мониторинга, на сборе, хранении и анализе больших массивов информации.

Основные структурные блоки современного автоматического мониторинга

1. Датчики параметров среды (температуры, влажности, давления, концентрации солей, ионов металлов и пр.)

2. Автономное электропитание на основе современных аккумуляторов и солнечных батарей

3. Миниатюрные радиопередающие и радиоприемные системы действующие на короткие дистанции (10 – 15 км)

4. Компактные радиостанции передающие информацию на сотни и тысячи километров

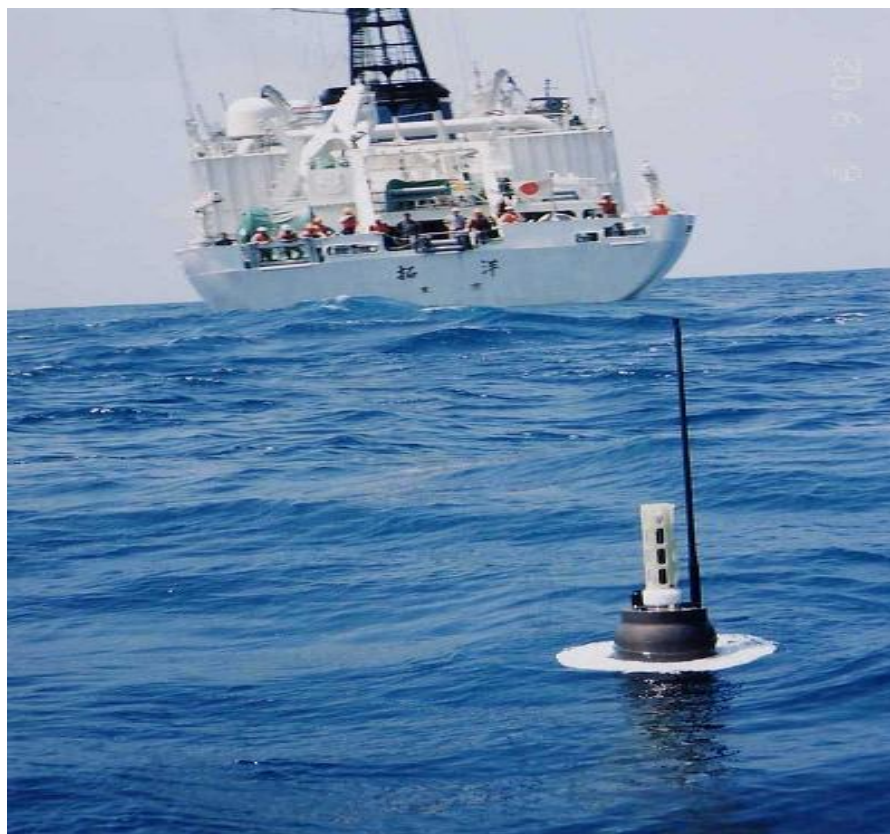
5. Системы спутниковой связи

6. Современная вычислительная техника

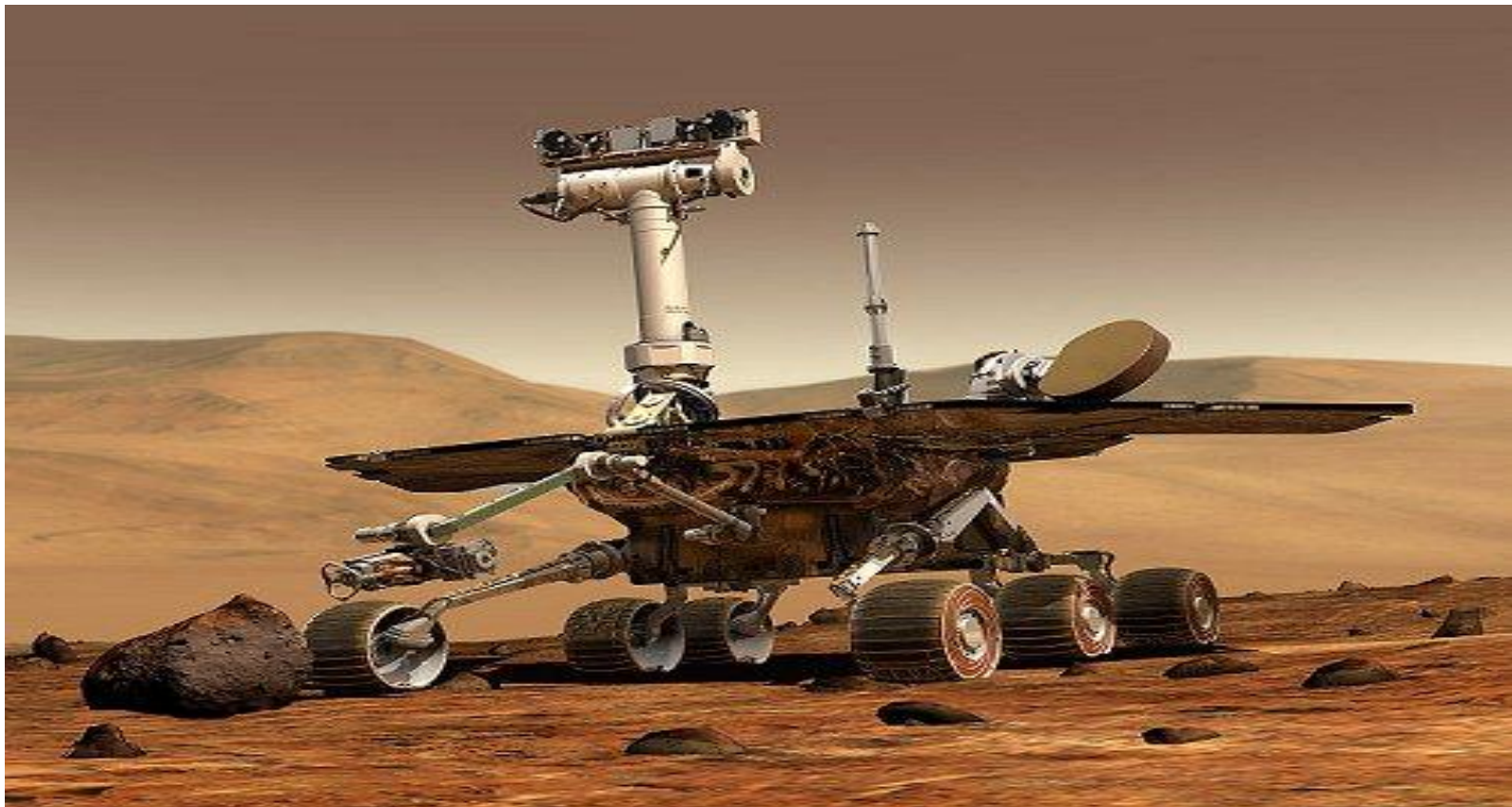
7. Программное обеспечение

Первые автоматические системы слежения были разработаны в военных и космических программах стран мирового сообщества.

В 50-е годы уже плавали семь эшелонов автоматических буев в Тихом океане (система ПВО США.)



Но самая впечатляющая автоматическая многоцелевая станция слежения за окружающей средой была разработана и реализована в СССР - автоматическая станция «ЛУНАХОД» - которая и в наши дни является величайшим мировым достижением в этой области.



Несомненные преимущества автоматизированных систем мониторинга:

- 1. обеспечение сложного, многоцелевого и многокомпонентного анализа окружающей среды;**
- 2. снижение возможных погрешностей;**
- 3. строгий хронометрический режим;**
- 4. увеличение частоты забора проб;**
- 5. возможность мгновенной передачи и архивирования информации.**

Недостаток только один :

- 1. дороговизна.**

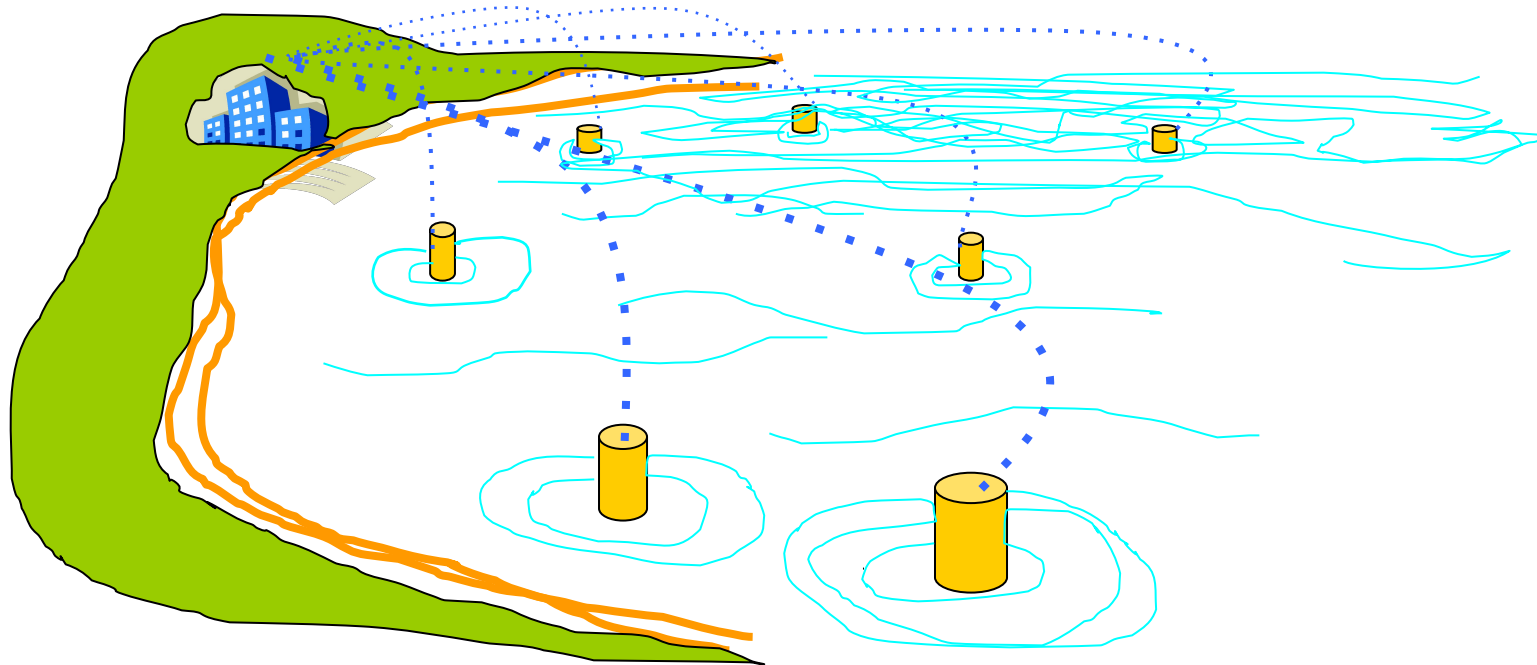
Одним из примеров работы системы автоматического мониторинга состояния водной среды, может служить простейшая автоматизированная система «Радуга» разработанная в городе Выборге.

Эта система предназначена для измерения параметров водной среды , первичной обработки данных и передаче информации по радиоканалу , обработки и хранения информации на ЭВМ, выдачи результатов измерений в графическом и табличном виде.

Она работает круглосуточно, в автоматическом режиме, с передачей данных из контроллера в ЭВМ один раз в сутки. Цикл опроса каждого датчика может устанавливаться от 1 часа до 1 суток.

Одна приемная станция этой системы обслуживает 16 автоматических передающих станций. К одной передающей станции возможно подключение 16 датчиков. Таким образом в автоматическом режиме может измеряться и обрабатываться 256 параметров одновременно.

Принцип работы системы автоматического мониторинга АС «Радуга»



Такая станция может служить надежным «сторожем» отслеживая залповые и аварийные сбросы загрязняющих веществ, обычно скрывааемые предприятиями. Которые приурочивают их, как правило, к ночному времени суток.

Аэрокосмический мониторинг

Система наблюдения при помощи самолетных, аэростатных средств, спутников и спутниковых систем называется аэрокосмическим методом мониторинга.

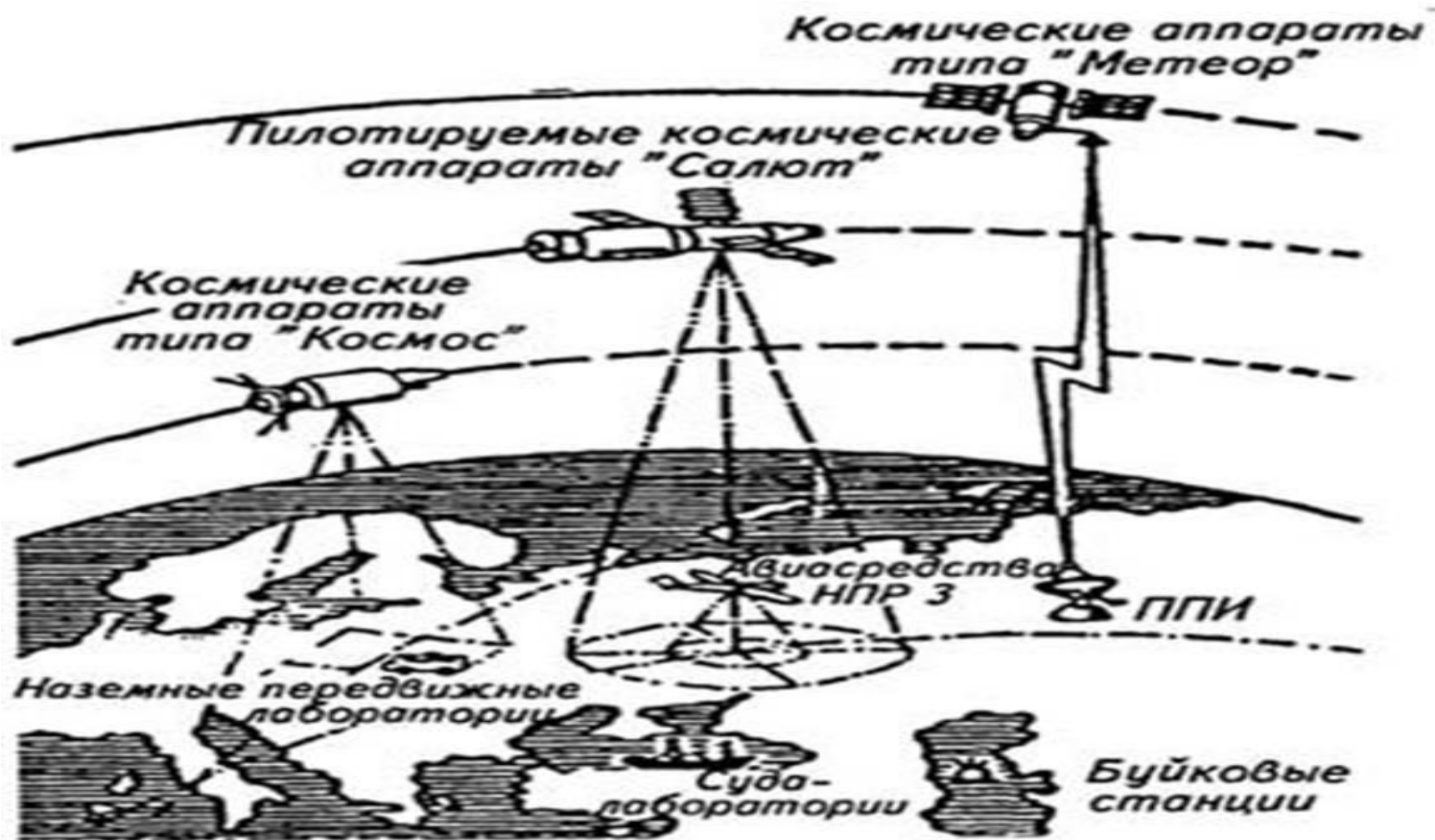
Аэрокосмический мониторинг подразделяется на:

Дистанционный мониторинг - совокупность авиационного и космического мониторингов. Иногда в это понятие включают слежение за средой с помощью приборов, установленных в труднодоступных местах Земли (в горах, на Крайнем Севере), показания которых передаются в центры наблюдения с помощью методов дальней передачи информации (по радио, проводам, через спутники и т. п.);

Авиационный мониторинг - осуществляют с самолетов, вертолетов и других летательных аппаратов (включая парящие воздушные шары и т. п.), не поднимающихся на космические высоты (в основном из пределов тропосферы);

Космический мониторинг - мониторинг с помощью космических средств наблюдения.

Материалы дистанционного зондирования получают в результате неконтактной съемки с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, наземных станций.



Российские аэрокосмические исследования

Комплексные космические эксперименты, решавшие различные экологические задачи путем съемки с самолетов и спутников, начали проводиться в СССР и США с конца 1960 годов.



**Пилотируемый
космический корабль Союз**



Космический аппарат Ресурс-П

В 1969 году во время группового полета космических кораблей "Союз-6", "Союз-7", "Союз-8" был проведен геофизический подспутниковый эксперимент, в котором, в частности, выяснялось, каким может быть влияние атмосферы при формировании сверхмелкомасштабного космического изображения.

Американские аэрокосмические исследования

Американская программа Landsat является одной из наиболее успешных на мировом рынке данных ДЗЗ, с 1972 года в рамках программы было запущено шесть спутников. Программа Landsat — наиболее продолжительный проект по получению спутниковых фотоснимков планеты Земля.



Космический аппарат программы Landsat

Системы экологического мониторинга – это реальный шаг сделанный человеком по пути устойчивого развития. Поскольку усиливающееся внимание к анализу состояния окружающей природной среды продиктовано необходимостью.

Экологический мониторинг – движение по тому пути, обозначенному академиком В.И.Вернадским, как единственному выходу из глобального экологического кризиса - пути перерождения Биосферы в Ноосферу (сферу разума).

В этом смысле системы экологического мониторинга являются лекарством от безумия, тем механизмом, который может предотвратить сползание человечества к экологической катастрофе.

Благодарю за внимание