

«Механика, Управление и Информатика»

**«Концепция цикла мониторинга-
управления: динамика геосистем,
загрязнение среды, гиперспектральное и
радиолокационное зондирование,
фильтр/контроллер Калмана»**

**Б.М.Балтер, Д.Б.Балтер, В.В.Егоров,
М.В.Стальная**

Институт космических исследований РАН

Отдел № 58

Цели доклада и его регламент:

- 1. Изложение концепции модельного цикла мониторинга-управления состоянием природных и антропогенных систем. *В.В.Егоров (15 мин).***
- 2. Вопросы применения фильтра/контроллера Калмана для обеспечения режима дуального управления в модельном цикле мониторинга/управления. *Б.М.Балтер (15 мин).***
- 3. Демонстрация блока цикла, связанного с оценкой и управлением риском для здоровья населения от загрязнения воздуха. *Д.Б.Балтер (10 мин).***
- 4. Программная реализация модельного цикла мониторинга-управления в комплексе «Геодиалог». *М.В.Стальная (7 мин).***

Биосфера, ноосфера, геосистема, гомеостаз.

Биосфера — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «плёнка жизни»; глобальная экосистема Земли.

Ноосфера — предположительно новая, высшая стадия эволюции биосферы, становление которой связано с развитием общества, оказывающего глубокое воздействие на природные процессы.

Геосистема — кибернетическая система, представляющая собой относительно целостное территориальное образование, формирующееся в тесной взаимосвязи и взаимодействии природы, населения и хозяйства, целостность которого определяется прямыми и обратными связями, развивающимися между подсистемами геосистемы.

Гомеостаз - стремление системы воспроизводить себя, восстанавливать утраченное равновесие, преодолевать сопротивление внешней среды.

Природные циклы – способ функционирования геосистем

Существуют циклы:

- углеродный,
- гидрологический,
- геохимический,
- энергетический (радиационный баланс).

Замкнутость природных циклов – основное условие гомеостаза геосистемы. Гомеостаз природных циклов поддерживается за счет инерционных возможностей геосистем, их внутренних прямых и обратных связей.

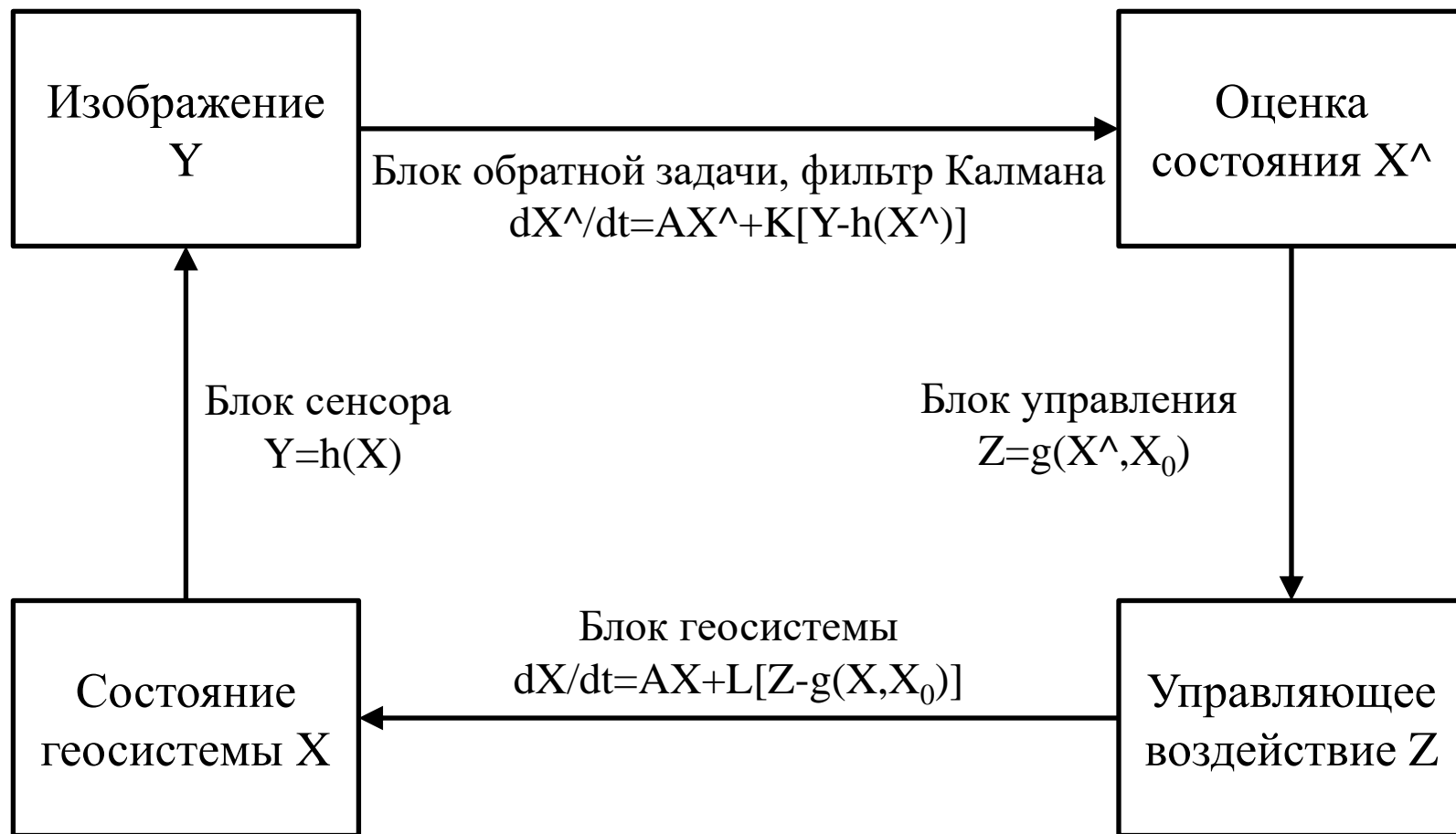
Ноосферный подход

Для поддержания замкнутости природных циклов целесообразно подключить к ним техногенный цикл мониторинга-управления, над которым должен быть надстроен цикл информационного (модельного) гомеостаза, обеспечивающий его работу в адаптивном (дуальном) режиме



«Механика, Управление и Информатика»

ЦИКЛ ИНФОРМАЦИОННОГО (МОДЕЛЬНОГО) ГОМЕОСТАЗА



Имитатор цикла: программный комплекс «Геодиалог»

«Механика, Управление и Информатика»

Концепция связанных циклов и направления работ группы

_____ - проведенные и проводимые работы, ----- - планируемые работы



«Механика, Управление и Информатика»

Планируемые работы по реализации концепции

1. Главная задача на ближайший период: описать взаимодействующие циклы как систему потоков информации, с соблюдением законов сохранения. Она переплетается с задачей совместного описания материально-энергетических и информационных потоков.
2. Соединение природных и антропогенных циклов требует общего формализма, в качестве которого используется теория оптимального управления. Поскольку в природных циклах нет «контроллера», целесообразно перевести формализм оптимального управления в принцип экстремума для потоков информации.
3. Планируется воплотить концепцию цикла наблюдения/управления в программную форму имитатора, работающего с моделями управляемых геосистем, моделями процессов наблюдения, решения обратных задач ДЗ, оптимальной фильтрации и управления. Эта программная реализация, которой было присвоено название «Геодиалог», готова примерно наполовину. В последующих частях доклада будут продемонстрированы отдельные результаты этих разработок.
4. Хотя это имитатор, но на него можно подать и реальные данные наблюдений, и модели реальных геосистем. В частности, планируется использовать его в наших работах с моделями рассеяния промышленных загрязнений в воздухе.