

УДК 004

## ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ

**Калачев Дмитрий Николаевич**, Заместитель директора Департамента Минобнауки России.

**Аннотация.** Описываются особенности информационного мониторинга. Принципы информационного мониторинга соответствуют принципам обычного мониторинга. Однако информационный мониторинг осуществляется в информационном поле и информационном пространстве. Описаны основные четыре основных признака, характеризующих информационный мониторинг. Описан бенчмаркинг, как особый вид информационного мониторинга, применяемый в управлении.

**Ключевые слова:** Информация, информационные модели, мониторинг, информационный мониторинг, управление, бенчмаркинг.

## INFORMATION MONITORING

**Abstract.** It described features information monitoring. Principles of information monitoring is match principles of routine monitoring. However, information monitoring is carried out in the information field and the information space. Describes the main four main features that characterize the information monitoring. Benchmarking described as a special kind of information monitoring, used in the management.

**Keywords:** Information, information models, monitoring, information monitoring, management, benchmarking

**Введение.** Информационный мониторинг возник как интеграция технологий традиционного мониторинга с информационными технологиями. Термин "мониторинг" происходит от английского *monitoring* в его смысловом значении как контрольное наблюдение. Первое понятие мониторинга окружающей среды относят к 1972 г. Оно трактовалось как "система повторных наблюдений одного и более элементов окружающей природной среды в пространстве и времени с определенными целями с заранее составленной программой" [1]. Это явилось не только определением, но долгое время определяло *основную функцию мониторинга - наблюдение*. Дальнейшее развитие теории мониторинга определило выполнение трех функций: *наблюдения, прогноза, управления*. В дальнейшем произошла дифференциация видов мониторинга. В частности, в 80-90 гг. сформировалось понятие литомониторинга [2], как подсистемы мониторинга геологической среды. Кроме того, мониторинг рассматривают как технологию или систему в зависимости от решаемой задачи. Одним из важных понятий литомониторинга является понятие природно-технической системы, или геотехнической системы [3]. После 90-х годов началась интеграция мониторинга на основе геоинформационного мониторинга [4]

**Основная часть.** Понятие литомониторинга выделит *мониторинг объекта на-*

блюдения и *мониторинг среды*, в которой этот объект находится. Этот же аспект включает информационный мониторинг. Можно выделить основные компоненты мониторинга, которые свойственны информационному мониторингу (Рис.1.) Объект мониторинга, система мониторинга, внешняя среда, которая влияет на объект мониторинга, внутренняя среда, которая также влияет на объект мониторинга.

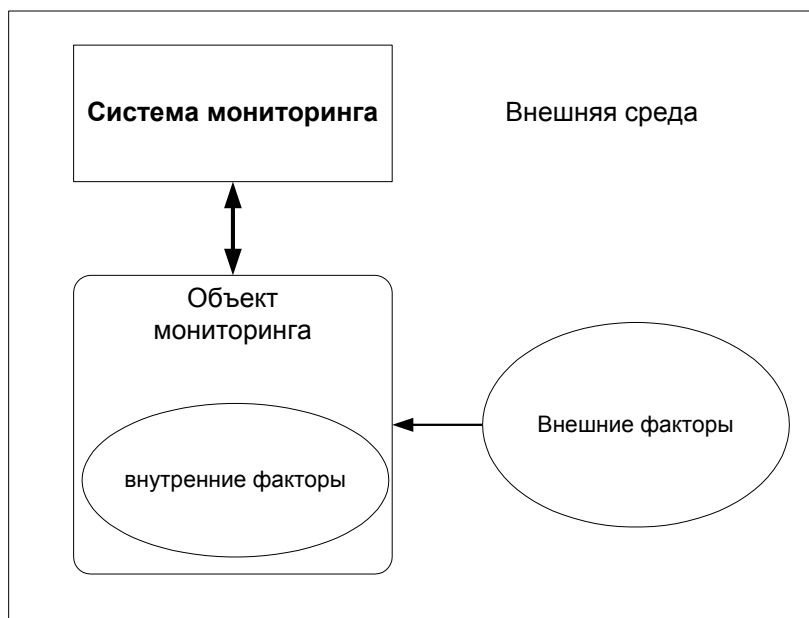


Рис.1. Основные компоненты мониторинга

Мониторинг включает наблюдение за объектом, наблюдение его взаимодействия с окружающей средой, оценку и прогноз взаимодействия объекта природопользования и среды, подготовка информации по выработке управляющих решений [4].

Информационный мониторинг основан на применении информационных технологий, информационного моделирования и наблюдения в информационном пространстве или в информационном поле [5]. Главная цель информационного мониторинга - подготовка информации для принятия управленческих решений [6, 7]. На основе результатов мониторинга принимаются решения об удовлетворительном состоянии объекта и продолжении наблюдений, либо о проведении мероприятий по изменению состояния объекта.

Наряду с мониторингом объекта наблюдения существует мониторинг среды объекта наблюдения. Мониторинг среды объекта - это, прежде всего, технология для обнаружения *изменений среды и взаимодействия этой среды* с объектом мониторинга. Необходимо различать понятия информационного пространства, информационного поля и информационной среды [8]. В задачи мониторинга входят, во-первых, слежение за факторами воздействия на среду, ее состоянием и изменениями, во-вторых, прогноз состояния и, в-третьих, оценка изменений этого состояния и его тенденций.

Мониторинг должен ответить на вопросы о причинах возможных нарушений среды, о нежелательности или, наоборот, допустимости тех или иных изменений природы, нормах нагрузки на нее. Оба вида мониторинга объекта и среды можно рассматривать как частные случаи информационного мониторинга.

Информационный мониторинг – это мониторинг не непосредственного, а опосредственного наблюдения, путем сбора и изучения информации в информационном поле объекта. [9]. Информационный мониторинг, как наиболее общий вид мониторинга, выдвигает еще одну функцию. Она вытекает из того, что в современном исследовании окружающей среды характерно наличие , разных методов сбора информации. Различие методов и технологий сбора порождает разнообразие форм и форматов представления собираемых данных. Это и определяет еще одну функцию современного информационного мониторинга - *интеграция данных в единую информационную среду*. Именно эта функция позволяет осуществлять комплексный анализ, в отличие от специализированных видов мониторинга. Таким образом, в информационном мониторинге и всех его частных видах функция наблюдения включает не только сбор информации, но и ее унификацию.

Современные большие информационные объемы в ряде случаев просто исключают анализ собранной информации непосредственно человеком. Поэтому для решения задач комплексного анализа и обработки больших объемов информации в современном информационном мониторинге существует [6] функция аналитической или оперативно-аналитической обработки данных. Эта функция снижает информационную нагрузку на человека и упрощает анализ информации [10]. Кроме основных функций выделяют четыре основных признака, характеризующих информационный мониторинг:

*Целенаправленность* - наличие целевой программы мониторинга;

*Комплексность* - многоаспектность наблюдений и использование информации из разных источников для комплексного анализа по заданной цели;

*Системность* - рассмотрение объекта мониторинга и среды, в которой он находится, как единой системы с заданным множеством связей и отношений между ними;

*Наличие информационной базы* - хранение и обновление информации результатов мониторинга в некой системе базе данных или экспертной системе.

Информационный мониторинг основан не только на реализации технологий мониторинга через информационные технологии (ИТ) и системы (ИС), но и использовании систем хранения данных: баз данных, использовании хранилищ

данных и т.п. [11]. Поэтому понятие информационного мониторинга выходит за рамки информационных технологий и систем.

Особенностью современного информационного мониторинга является широкое применение информационных моделей и информационных единиц [12, 13] как средства описания этих моделей. При этом большое значение имеет семиотический подход [14] к формированию информационных моделей, применяемых при мониторинге.

Практическая реализация мониторинга осуществляется на основе использования специализированной информационной системы мониторинга (ИСМ). Назначение ИСМ - упорядочение, обработка, накопление и хранение информации. Такая ИСМ должна включать в свой состав:

- средства приема информации данных, включая данные дистанционного зондирования земной поверхности;
- информационно-вычислительный комплекс предварительной обработки информации;
- комплекс накопления, хранения, тиражирования информации,
- интерфейс связи с распределенными или удаленными базами данных,
- интерфейс связи с системами аналитической обработки информации.
- интерфейс связи с распределенными или пользователями

Информационный мониторинг позволяет принимать оперативные, тактические и стратегические решения. Так, например, управленческий учет по сути дела основан на информационном мониторинге и последующем принятии решений. В частности он позволяет решать две качественно различных задачи: поисковое (исследовательское) и нормативное прогнозирование. Причем обе эти задачи связаны и с оптимальным использованием ресурсов для управления объектом мониторинга.

*Поисковое прогнозирование* - это анализ перспектив развития существующих тенденций изменения состояния объекта и среды на определенный период и определение на этой основе вероятных состояний объекта мониторинга в будущем при условии сохранения существующих тенденций в неизменном состоянии или проведения тех или иных мероприятий с помощью управленческих воздействий.

*Нормативное прогнозирование* заключается в рациональном организованном анализе путей оптимального использования ресурсов. Этот вид прогнозов отвечает на вопрос: “Что можно или нужно сделать для того, чтобы достичь поставленных целей или решить поставленные задачи?”.

Предметом нормативного прогнозирования выступают субъективные факторы

(идеи, гипотезы, предположения, этические нормы, социальные идеалы, программы развития.), которые, как показывает история, могут решающим образом изменить характер протекающих процессов, а также стать причиной появления качественно новых, непредсказуемых феноменов действительности.

Отсюда вытекает что “насущная необходимость” в создании системы глобального мониторинга и прогнозирования с самого начала должна осмысливаться с учетом мировой практики управления сверхсложными системами и соответственно в качестве необходимости создания “человеко-машинной системы”, т.е. автоматизированной информационно-прогнозирующей системы. В современных условиях эти задачи можно решить только с помощью информационных систем и технологий, которые как составляющие входят в комплекс информационного мониторинга.

Основная задача автоматизированного прогнозирования взаимодействия человека и биосферы состоит в получении адекватных и достоверных оценок. Цель прогнозирования в обеспечении наиболее оптимальные условия объединения усилий экологов, социологов, экономистов и других специалистов “для оценки и выбора возможных вариантов международных решений” на междисциплинарном уровне.

Все это определяет то, что в ходе глобального информационного мониторинга осуществляют сбор и совместную обработку данных, относящихся к различным средам, моделирование и анализ технологических процессов и тенденций их развития, а также использование данных при принятии решений по управлению качеством окружающей среды. Результат мониторинга, как правило, представляет оперативные данные трех типов:

*Констатирующие*, измеренные параметры состояния обстановки в момент обследования.

*Оценочные*, результаты обработки измерений и получение на этой основе оценок экологической ситуации.

*Прогнозные*, прогнозирующие развитие обстановки на заданный период времени.

Совокупность всех трех перечисленных типов данных составляет основу оперативных данных информационного мониторинга. На уровне моделирования используют специальные методы расчета параметров, характеризующих экономическое состояние объекта, экологическое состояние среды.

Актуальность использования ИС мониторинга определяется тем, что значительная часть обрабатываемой и интерпретируемой информации представляется в виде информационных моделей. Традиционно обработка и анализ данных осуществлялись визуальными методами на основе аналитических способностей и опыта конкретного спе-

циалиста.

Результаты интерпретации материалов при таком подходе во многом зависели от профессиональной подготовленности специалиста и его интуиции. С усложнением решаемых задач и возрастанием объемов перерабатываемых данных возникла острая необходимость в использовании компьютерных технологий, развивающих и дополняющих традиционные визуальные методы интерпретации информации. С помощью ИС и технологий и систем можно обеспечивать ввод, обработку, анализ данных.

Системы и технологии, применяемые для мониторинга, позволяют создавать программные и технические средства формирования и анализа геоинформационных баз данных. Возможность компьютерного дизайна и подготовки к изданию разнообразных документов позволяет получать различные технологические решения для информационных систем мониторинга.

Проблема мониторинга приобрела в наше время глобальное значение и определяется не только научными, но во все возрастающей мере экономическими, социальными и политическим факторами.

В развитие этих положений блок-схема структуры информационного мониторинга приведена на рис.2. На схеме отражены основные блоки системы мониторинга исходная информация из разных источников поступает в подсистему наблюдения, в которой осуществляется унификация разноформатных данных и сведение их в единую интегрированную информационную среду. Унифицированная информация поступает в геоинформационную систему, с которой связаны три подсистемы контроля, оценки и прогнозирования, управления. В зависимости от типа ИС эти подсистемы могут быть внешними или встроенными в ИС.

Подсистемы контроля и прогнозирования опираются на базу данных, которая помимо хранения данных включает нормативных моделей и графическое обеспечение. Последнее служит средством визуального представления данных и средством поддержки принятия оперативных решений.

Тематические модели, получаемые с помощью ИС можно рассматривать как синтез различного рода данных о состоянии объекта мониторинга, динамике основных процессов, их связь с моделями управления. Подсистема оценки и прогнозирования опирается на базу или совокупность моделей оценки и прогнозирования. Подсистема управления опирается на систему управляющих моделей.

Таким образом, все подсистемы мониторинга используют различные наборы моделей, что упрощает работу специалиста в предметной области и исключает разработку программного обеспечения для оценок и решений.

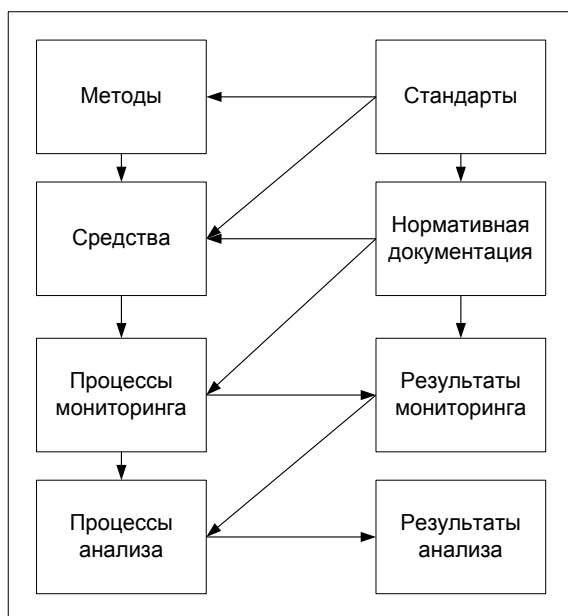


Рис.2. Технология анализа данных при информационном мониторинге

В результате выработки управляющего решения оказывается воздействие на объект мониторинга. Результаты управления и данные об окружающей среде поступают в подсистему наблюдения. Таким образом, система мониторинга образует замкнутую самоорганизующуюся систему управления.

По управляющему воздействию на состояние объекта различают активный и пассивный мониторинг. От выбора этого вида зависит точность и периодичность мониторинга. Под *пассивным мониторингом* (постоянных параметров) понимают мониторинг, который позволяет производить простой качественный анализ состояния объекта на допустимые (годные) и недопустимые (негодные). Вследствие этого результаты мониторинга не могут быть использованы для прогнозирования. Их можно использовать только для оценки технического состояния конструкций объекта на момент контроля. Контрольными нормативами при пассивном мониторинге являются допустимые величины параметров, определяющих требования к устойчивости поведения объекта в окружающей среде

Под *активным мониторингом* (переменных параметров) понимают мониторинг, который по своей точности и периодичности позволяет не только производить качественный анализ, но и выявлять изменение параметров как функции времени. Вследствие этого результаты мониторинга могут быть использованы для раннего обнаружения нежелательных процессов и явлений и прогнозирования их развития. На основании такого контроля и прогнозирования процессов появляется возможность

заранее принимать необходимые упреждающие меры, не доводя состояние объекта до критического.

Контрольными нормативами при активном мониторинге служат принятые в проекте (установленные разработчиком) величины приращений (интервалы слежения) для допустимых значений или предельных отклонений. Интервалы слежения, являющиеся долями допустимых величин, следует назначать оптимальными и равными по величине, что позволит вести прогнозирование изменяющихся во времени контролируемых параметров наиболее достоверно и экономично.

Сочетание всех вышеназванных методов обуславливает режим мониторинга, который подразделяется на усиленный, нормальный и облегченный. От выбора режима мониторинга зависят достоверность, полнота и стоимость контроля.

Первоочередные задачи мониторинга могут быть решены средствами информатики. В частности, для реализации мониторинга необходимо создавать специальную сеть для изучения информационных процессов. Эта сеть может быть неоднородной в территориальном аспекте и подразделяться на следующие уровни: региональный, муниципальный, локальный.

*Региональный уровень* - весь город и прилегающая часть пригородов.

*Муниципальный уровень* - отдельные микрорайоны и прилегающие поселки, образующие городскую агломерацию.

*Локальный уровень* специальные зоны. Они включают отдельные здания и их комплексы, промышленные площадки, территории,.

На всех уровнях при контроле объектов находящихся в зоне мониторинга возникает задача циклического получения данных. Важной характеристикой мониторинга являются стандарты и нормативные документы. Стандарты задают общие принципы мониторинга, а нормативные документы детализируют его функции и деятельность. Именно нормативные документы обеспечивают точность и качество мониторинга. Отсюда вытекает необходимость уточнения нормативной документации при информационном мониторинге регионального ресурсного обеспечения.

С информационным мониторингом тесно связана новая технология, широко применяемая в управлении, которую называют бенчмаркинг [14]. В процессе бенчмаркинга осуществляется мониторинг идей, технических решений и организаций, которые показывают наивысшую эффективность. В процессе бенчмаркинга ищется ответ на вопрос, что, как и почему делают лидеры в той или иной области.

*Бенчмаркинг* есть систематический процесс, направленный на выявление лучших организаций и оценки их деятельности с целью использования передового опыта.



Основное содержание бенчмаркинга состоит не столько в том, чтобы определить, насколько другие организации оказались успешнее, сколько выявить факторы и методы работы, которые позволили достичь более высоких результатов. Можно выделять конкурентный и функциональный бенчмаркинг.

*Конкурентный бенчмаркинг* рассматривает изделия, образовательные услуги, и процессы работы прямых конкурентов организации как законченный комплекс и конкурентоспособный продукт являющийся образцом для подражания. В этом случае изучается *результат*.

*Функциональный бенчмаркинг* рассматривает наиболее прогрессивные функции создания изделий, образовательных услуг и процессы работы организаций, не являющихся прямыми конкурентами данной организации. Он направлен на изучение и применение технологий. В этом случае изучается *метод* получения результата.

Данные о самом лучшем в мире опыте производства или процессе обслуживания трудно выявить в силу того, что информационный поиск требует весьма высоких затрат. Поэтому бенчмаркинг часто использует выборочную информацию об организациях, которые просто оказались лучшими по тем или иным параметрам. В последующем могут быть выявлены новые лучшие образцы, и бенчмаркинг приобретает характер непрерывного процесса постоянных усовершенствований.

Бенчмаркинг не ищет самых лучших образцов для подражания, ему достаточно использовать опыт деятельности, который по тем или иным параметрам оказался лучше, и на этой основе проводить улучшение собственной деятельности. Бенчмаркинг осуществляется, как правило, непрерывно, что по существу и определяет его как технологию мониторинга.

Бенчмаркинг нашел свое применение в коммерческих предприятиях и в государственном управлении. Национальные правительства и учреждения многих стран мира ищут способы уменьшить расходы, увеличить эффективность управления, усилить отдачу потраченных финансовых средств, повысить качество услуг.

Однако чтобы это сделать, необходимо проводить информационный мониторинг, подвергать анализу результаты, кропотливо и внимательно не только изучать имеющийся опыт, но перенимать приемы и методы управления образованием применительно к отечественным условиям.

Бенчмаркинг может рассматриваться как своеобразная технология обучения и управления. Эффект обучения в бенчмаркинге может возникнуть лишь при соответствующих организационных предпосылках. Это, прежде всего, создание информационно-аналитических центров, создание межпредметных центров подготовки передовым технологиям, наличие средств координации и корректировки передовых технологий.

Бенчмаркинг можно рассматривать как инструмент всеобщего управления качеством. Этот инструмент с успехом используется в ряде корпораций. Бенчмаркингу помогает ориентация на стандарты управления качеством и, прежде всего, стандарты ISO серии 9000. Однако основу бенчмаркинга составляет информационный мониторинг, совершенствование которого повышает качество бенчмаркинга.

**Заключение.** Современный информационный мониторинг в полном объеме связан с управлением, прогнозированием и планированием. Это дает основание определить информационный мониторинг как интегрированный мониторинг окружающей среды, использующий множество источников информации, интегрированный набор данных, интегрированный набор технологий сбора, комплексные методы анализа данных, методы контроля и выработки управляющих решений. Информационный мониторинг применяется широко для поддержки принятия решений, на приме, в сфере образования [15].

Выполненные исследования позволяют сделать следующие выводы. При необходимости комплексного наблюдения целесообразно применение информационного мониторинга. Для специальных видов мониторинга возможна разработка дополнительных технологий обработки информации. Хранение информации должно определяться методами ее обработки. Поэтому для оперативной обработки целесообразно применение технологий OLAP, а для данных длительного хранения технологии OLTP.

#### **Список литературы**

1. Израэль Ю. А. Глобальная система наблюдений. Прогноз и оценка изменений состояния окружающей природной среды. Основы мониторинга //Метеорология и гидрология. – 1974. – №. 7. – С. 3-8
2. Королев В.А. Мониторинг геологической среды. - М.: МГУ, 1995 - 270с.
3. Ашпиз Е.С. Мониторинг земляного полотна при эксплуатации железных дорог. М.: Путь-пресс, 2002. - 112 с.
4. Tsvetkov V. Ya. Global Monitoring // European Researcher, 2012, Vol.(33), № 11-1, p.1843- 1851.

5. Зацман И. М., Веревкин Г. Ф. Информационный мониторинг сферы науки в задачах программно-целевого управления // Системы и средства информатики. – 2006. – №. 16. – С. 185-210/
6. Сладникова О. Б. Информационный мониторинг: теоретико-методологические основы.; М.: Московский государственный университет культуры и искусства (МГУКИ), 2001.- 64с.
7. Мамедова М.Г., Джабраилова З.Г., Мамедзаде Ф.Р. Система поддержки принятия решений в управлении человеческими ресурсами // Образовательные ресурсы и технологии. - 2014. - № 4. - С. 27-32/
8. Tsvetkov, V. Ya. Information Space, Information Field, Information Environment // European Researcher, 2014, Vol.(80), № 8-1, pp.1416-1422/
9. Tsvetkov V.Ya. Information field. Life Science Journal 2014- 11(5). –pp.551-554
10. Бородин В.А., Цыганов В.В., Савушкин С.А., Еналеев А.К. Задачи и алгоритмы формирования границ управления в организационных системах // Образовательные ресурсы и технологии. 2014. № 4. С. 13-18.
11. Чугунов А. В. Системы индикаторов и мониторинг развития информационного общества и экономики знаний //Вестник международных организаций. – 2006. – №. 7. – С. 13-31.
12. Цветков В.Я. Информационные единицы как средство построения картины мира // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. (Часть 4) – № 8 – стр. 36-40.
13. Цветков В.Я. Семиотический подход к построению моделей данных в автоматизированных информационных системах // Геодезия и аэрофотосъемка, 2000, №5, с. 142-145.
14. Саяхова А. Бенчмаркинг как основа создания конкурентоспособного предприятия // Стандарты и качество. – 2005. – №. 9. – С. 20-22
15. Майоров А. Н. Мониторинг в образовании. – М. : Интеллект-Центр, 2005.