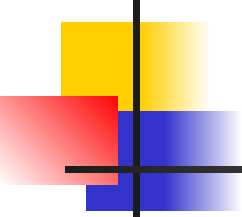


Тема лекции 14. **Информационные технологии в экологии. Часть I.**



Информационные системы - это системы хранения, обработки, преобразования, передачи и обновления информации с использованием компьютерной и другой техники. Сбор, хранение, обработку и передачу данных называют *информационными процессами*.

Информационные процессы подразделяют на три группы:

- обеспечивающие выбор и формирование целей;
- предназначенные для разработки программы действий;
- гарантирующие нормальное протекание экологических процессов и их регулирование.



Информацией в экологии следует считать только те сведения, знания, сообщения, которые содержат элементы новизны для их получателей и используются в процессе принятия решений экологических проблем.

Информация может поступать к лицу, принимающему решения из источников:

- исследовательской деятельности, основанной на активном поиске информации во внешней и внутренней средах;
- прогнозирования, базирующего на предвидении человеком будущего развития окружающей среды;
- обратной связи, по которой поступает информация о результатах предшествующих решений.

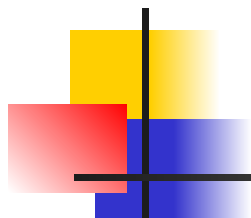
Одним из наиболее информационно-насыщенных объектов является *окружающая среда*. Она многокомпонентна по своей сути и испытывает постоянное воздействие хозяйственной деятельности человека. Появление серьезных глобальных экологических изменений вызвало необходимость анализа, оценки и прогнозирования их динамики с целью принятия возможных решений для выработки стратегии дальнейшего развития общества. В свою очередь эти обстоятельства вызвали необходимость создания новой научной дисциплины - *экоинформатики*, изучающей закономерности получения, передачи, преобразования и применения, отбора, хранения информации при изучении процессов, протекающих в окружающей среде. Без преувеличения можно утверждать, что наличие достоверной информации будет содействовать повышению научной обоснованности прогнозов и комплексной оценки состояния окружающей среды, региональному использованию природных ресурсов. На основе любой информационной системы вне зависимости от того, какие конкретные функции она выполняет, закладывается блок связи, в обобщенном виде состоящий из пяти основных блоков: источник информации – передатчик – приемник – получатель – источник шума.

Источник информации в соответствии с его конструкцией, назначением, способом физической реализации в фиксированный момент времени избирает одно из совокупности возможных сообщений. В частном случае источником информации может быть измерительное устройство или человек, выполняющий функции наблюдателя.


Передачик соответствующим образом преобразует сигнал в форму, удобную для передачи. Это может быть цифровое кодирование аналогового сигнала в случае, если источник информации - измерительное устройство или определенным образом закодированное сообщение в случае, когда речь идет о наблюдателе.

Канал связи есть просто среда, передающая сигнал от передатчика к приемнику. По одной и той же среде может проходить одновременно множество сигналов, в том числе и не предназначенных для конкретного приемника.

При прохождении сигнала могут возникать его искажения. В информационных системах о состоянии окружающей среды искажения сообщений или отдельных сигналов - достаточно обычное явление. В таких искажениях часто заинтересованы как те, кто загрязняет среду, так и те, кто стоит на ее защите. Первые заинтересованы в сокрытии неблагоприятной обстановки, вторые склонны, напротив, преувеличивать масштабы загрязнения. Первые стремятся не передавать экстремального значения или организовывать наблюдения таким образом, чтобы экстремальные значения встречались с минимальной вероятностью, вторые действуют диаметрально противоположно. В связи с этим методы подавления искажений экологической информации имеют весьма большое значение. Кроме умышленных искажений, могут быть и неумышленные, возникающие в результате воздействия сигнала других источников информации. Такие искажения подавляются в первую очередь улучшением качества канала связи или методами кодирования информации. Приемник преобразует принятый сигнал и восстанавливает по нему первоначальное сообщение. Обычно действие приемника по смыслу обратно действию передатчика. В частных случаях приемник может специальным образом перекодировать сообщение в соответствии с потребностями получателя или потребителя информации.

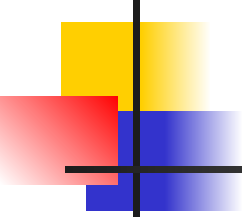


Если полагать, что окружающая среда есть источник информации, а управляющий субъект есть ее приемник, то, соответственно, смысл информации может быть понят приемником только в том случае, если он «знает» язык природы, или располагает способами его построения. Знание «языка», очевидно, является необходимым условием адекватности действий и соответственно необходимым условием восприятия и использования информации. Именно в силу этого, какие бы отношения между объектами не рассматривались, представления о «языке» являются ключевыми при передаче, приеме, преобразовании и практическом использовании информации.



Исследователь, собирающий сведения о неизвестной ему системе, стремится в конечном итоге расшифровать ее язык, последовательно отвечая на следующие вопросы:

- 1) как из множества наблюдений выделить переменные?
- 2) как отобразить эти переменные в собственном алфавите с минимальными искажениями?
- 3) как выявить отношение этих переменных друг к другу?
- 4) как установить порядок в этих отношениях?
- 5) как свести множество сочетаний состояний к элементарным непротиворечивым формулам или высказываниям?
- 6) как объяснить (доказать), почему существуют именно такие элементарные высказывания?



Первые два вопроса относятся к проблеме измерения информации; последующие - к проблеме интерпретации.

Фактически для расшифровки «языка» существует огромный аппарат статистики, методов линейной алгебры, различных методов кластер-анализа и т.п. Эти методы можно усматривать также, как своеобразные языки, каждый из которых по условию имеет ограниченную область применения.

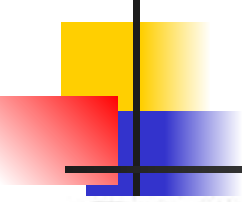
Объект исследования должен относиться к тому же концептуальному классу, что и соответствующий «язык» анализа. Сам же «язык» по условию должен быть метаязыком по отношению к языку объекта.

Несмотря на весь огромный арсенал методов анализа, проблем обработки информации, превращения ее из множества неупорядоченных фактов в систему, которую можно определить как «истинные» знания, остается чрезвычайно сложной и в общем случае нерешенной. Парадоксально, но возможности современной вычислительной техники создают даже своеобразный тупик.

Действительно, формальная теория подсказывает, что в принципе можно разработать очень много методов классификации, которые порождают, прежде всего, множество способов измерения возможных процедур беспороговых классификаций, прямо связанных в конечном счете с топологическими процедурами (взятие «замыкания» и «дополнения», поиск предельных точек или точек накопления и пр.).

Возможное число классификаций при всех ограничениях исчисляется сотнями и, в общем, каждая из них имеет вполне определенный смысл. В принципе нет лучшей или худшей классификации. Каждая из классификаций с учетом применяемых мер высвечивает какую-то сторону объекта, вводит порядок по отношению к вполне определенным его свойствам.

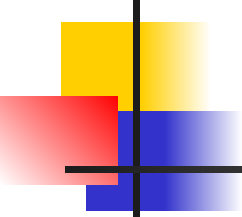
Имея возможность использовать ЭВМ, исследователь часто применяет к одному и тому же объекту все доступные для него способы классификации, и пытается затем выделить наилучшую. Часто критерием качества служат его априорные представления об объекте, истинность которых сама по себе нуждается в доказательствах. Конечно, можно предложить внешние критерии качества классификации, но они сами по себе также связаны с некоторыми модельными и, соответственно, языковыми представлениями, и в этом смысле всегда не идеальны. В принципе те же самые проблемы существуют при применении любого анализа.



Так или иначе, задача расшифровки языка объектов природы, внешнего мира остается весьма сложной и практически не алгоритмизированной. Практика, как критерий истинности, - хороший аргумент, когда наблюдатель располагает сколь угодно большим временем для проверки истинности модели, построенной им на основе обработки информации о реальном объекте. Но когда этого времени не отпущено и установление истины сопряжено с ошибками, определяемыми неадекватной моделью, практика начинает работать против наблюдателя. Соответственно необходимо искать доказательства правильности и приемлемости теории, исходя из других, может быть менее абсолютных, но более с практической точки зрения оправданных критериев.

Поскольку в информацию вложен человеческий труд, то она, безусловно, может рассматриваться как товар. *Если на нее нет спроса, то у нее нет и стоимости.* Ценность информации определяется в системе спрос - предложение, и здесь начинают действовать вполне объективные законы рынка, проблема практической ценности информации становится чисто экономической.

Применение вычислительной техники в различных областях человеческой деятельности и лавинообразное увеличение информации относят к характерным признакам научно-технической революции. Вычислительная техника дала возможность организовывать различную информацию в банки и базы данных. Разработка любой базы данных включает в себя определение и обоснование предметной области.



Литература:

Основная – 1 [84-128]; 2 [т.1-117-137]; 3 [419-492].

Дополнительная – 2 [46-102]; 3 [64-90]; 5 [241-322].

Контрольные вопросы:

1. Дать определение следующим терминам и понятиям: информационные системы, точка отбора, эталонное содержание, объект контроля.
2. О чем свидетельствует экоинформатика?
4. Что изучает экоинформатика?
5. Для чего применяется ЭВМ?