Информационные технологии служат прежде всего цели экономии ресурсов путем поиска и последующего использования информации для повышения эффективности человеческой деятельности.

В настоящее время исследования по охране окружающей среды ведутся во всех областях науки и техники различными организациями и на различных уровнях, в том числе и на государственном. Однако информация по этим исследованиям характеризуется высокой рассеянностью. Большие объемы экологической информации, данные многолетних наблюдений, новейшие разработки разбросаны по различным информационным базам или даже находятся на бумажных носителях в архивах, что не только затрудняет их поиск, использование, но и приводит к сомнению в достоверности данных и эффективном использовании средств, выделяемых на экологию из бюджета, иностранных фондов или коммерческими структурами.

Вторым моментом, обуславливающим необходимость информатизации, является проведение постоянного мониторинга за фактическим состоянием окружающей среды, уплатой налогов, проведением экологических мероприятий. Необходимость контроля возникла с принятием платы за загрязнение еще с 1992г, когда обнаружились такие проблемы, как переиндексация платежей в связи с инфляцией, неуплата за загрязнение воз уха, «уход» от экологических платежей, обусловленные отсутствием необходимой технической базы для своевременного контроля за исполнением норм закона. Благодаря автоматизированным мониторинговым системам контроль за природоохранной деятельностью становится более эффективным, поскольку постоянное наблюдение позволяет не только следить за правильностью выполнения закона, но и вносить в него поправки соответственно фактическим условиям экологической и социально-экономической обстановки.

На рубеже двух тысячелетий проблема взаимоотношения человеческого общества с окружающей средой приобрела острый характер. За последние десятилетия возрос риск возникновения крупных экологических катастроф, вызываемых человеком и возникающих вследствие защитной реакции природы.

Природные и антропогенные экологические катастрофы имеют исторический аспект. Различные природные катастрофы, такие как наводнения и лесные пожары, существовали на протяжении всей истории нашей планеты. Однако с развитием современной цивилизации возникли катастрофы нового типа, включающие опустынивание, деградацию земельных ресурсов, пылевые бури, загрязнение Мирового океана и др.

Начало XXI столетия остро ставит задачи оценки риска экологических катастроф, принятия мер по их предотвращению. Другими словами, актуальной стала задача управления экологическими катастрофами. А это возможно при наличии необходимого информационного обеспечения о прошлом, текущем и будущем состоянии объектов окружающей среды, включая природные, природно-техногенные и антропогенные системы.

1.Информационные системы
Современные информационные технологии предназначаются для поиска, обработки и распространения больших массивов данных, создания и эксплуатации различных информационных систем, содержащих базы и банки данных и знаний.

В широком смысле слова, информационная система – это система, некоторые элементы которой являются информационными объектами (тексты, графики, формулы, сайты, программы и пр.), а связи носят информационный характер.

Информационная система, понимаемая в более узком смысле, - это система, предназначенная для хранения информации в специальным образом организованной форме, снабженная средствами для выполнения процедур ввода, размещения, обработки, поиска и выдачи информации по запросам пользователей.

В нашем случае мы будем рассматривать информационные системы в узком смысле этого слова, так как широкое понятие является предметом скорее теоретической информатики и имеет малое отношение к изучаемому вопросу.

Важнейшими подсистемами автоматизированных информационных систем являются базы и банки данных, а также относящиеся к классу систем искусственного интеллекта экспертные системы. Отдельно следует рассмотреть геоинформационные системы, как одни из наиболее развитых глобальных АИС в экологии на данный момент.

1.1.Базы и банки данных
Деятельность человека постоянно связана с накоплением информации об окружающей среде, ее отбором и хранением. Информационные системы, основное назначение которых – информационное обеспечение пользователя, то есть предоставление ему необходимых сведений по конкретной проблеме или вопросу, помогают человеку решать задачи быстрее и качественнее. При этом одни и те же данные могут использоваться при решении разных задач и наоборот. Любая информационная система предназначена для решения некоторого класса задач и включает в себя как хранилище данных, так и средства для реализации различных процедур.

На территории нашей страны нет единой и целостной информационной системы, откуда можно было бы черпать необходимые сведения для вновь проводимых работ в определенной области, как, например, в геологии.

Информационное обеспечение экологических исследований реализуется главным образом за счет двух информационных потоков:
- информация, возникшая при проведении экологических исследований;
- научно-техническая информация по мировому опыту разработки экологических проблем по различным направлениям.
Общей целью информационного обеспечения экологических исследований является изучение информационных потоков и подготовка материалов для принятия решений на всех уровнях управления в вопросах выполнения экологических исследований, обоснования отдельных научно-исследовательских работ, а также распределения финансирования.

Поскольку объектом описания и изучения является планета Земля, и экологическая информация имеет общие черты с геологической, то перспективно построение географических информационных систем для сбора, хранения и обработки фактографической и картографической информации:
- о характере и степени экологических нарушений естественного и техногенного происхождения;
- об общих экологических нарушениях естественного и техногенного происхождения;
- об общих экологических нарушениях в определенной сфере человеческой деятельности;
- о недроиспользовании;
- об экономическом управлении определенной территорией.

Географические информационные системы рассчитаны, как правило, на установку и подключение большого количества автоматизированных рабочих мест, располагающих собственными базами данных и средствами вывода результатов. Экологи на автоматизированном рабочем месте на основе пространственно привязанной информации может решить задачи различного спектра:
- анализ изменения окружающей среды под влиянием природных и техногенных факторов;
- рациональное использование и охрана водных, земельных, атмосферных, минеральных и энергетических ресурсов;
- снижение ущерба и предотвращение техногенных катастроф;
- обеспечение безопасного проживания людей, охрана их здоровья.

Все потенциально экологически опасные объекты и сведения о них, о концентрации вредных веществ, допустимых нормах и т.д. сопровождаются географической, геоморфологической, ландшафтно-геохимической, гидрогеологической и другими типами информации.

Рассеянность и нехватка информационных ресурсов в экологии легла в основу разработанных ИГЕМ РАН аналитических справочно-информационных систем (АСИС) по проектам в области экологии и охраны окружающей среды на территории Российской Федерации АСИС «ЭкоПро», а также разработка автоматизированной системы для Московской области, призванной осуществить ее экомониторинг.

Разница задач обоих проектов обуславливается не только территориальными границами (в первом случае это территория всей страны, а во втором непосредственно Московская область), но и по областям применения информации. Система «ЭкоПро» предназначена для накопления, обработки и анализа данных об экологических проектах прикладного и исследовательского характера на территории РФ за иностранные деньги. Система мониторинга Московской области призвана служить источником информации об источниках и реальном загрязнении окружающей среды, предотвращения катастроф, экологических мероприятиях в области охраны окружающей среды, платежах предприятий на территории области в целях экономического управления и контроля со стороны государственных органов. Так как информация по природе своей обладает гибкостью, то можно сказать, что и та, и другая система, разработанная ИГЕМ РАК может использоваться как с целью проведения исследований, так и для управления. То есть задачи двух систем могут переходить одна в другую.

В качестве более частного примера базы данных, хранящей информацию по охране окружающей среды, можно привести работу О.С. Брюховецкого и И.П. Ганина «Проектирование базы данных по методам ликвидации локальных техногенных загрязнений в массивах горных пород». В ней рассматривается методология построения такой базы данных, дается характеристика оптимальных условий ее применения.

При оценке чрезвычайных ситуаций информационная подготовка занимает 30-60% времени, а информационные системы в состоянии быстро предоставить информацию и обеспечить нахождение эффективных методов урегулирования. В условиях чрезвычайной ситуации решения не могут быть смоделированы в явном виде, однако основой для их принятия может служить большой объем разнообразной информации, хранимой и передаваемой базой данных. По предоставленным результатам управленческий персонал на основе своего опыта и интуиции принимает конкретные решения.

В общем случае базы данных играют ту же роль и при оценке состояния здоровья человека – они предоставляют специалисту наиболее полную и конкретную информацию по данному вопросу, на основании чего он принимает необходимое решение.

База данных может содержать сведения по общей медицине, признаки различных заболеваний, основные методы профилактики и лечения и другую необходимую информацию. Фактически, к одной базе или банку данных может быть сведена целая медицинская библиотека, и осуществлять поиск необходимой информации в ней будет гораздо удобнее.

База данных может носить и вспомогательный характер. Такими, например, являются базы данных пациентов и медперсонала в поликлиниках. Сейчас эти базы данных уже получили широкое распространение в нашей стране, однако зачастую уровень их технического обеспечения очень низок.