

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ

Мусихина Е.А., Дмитриева Л.Ю.

Иркутский государственный технический университет

Иркутск, Россия

Интересно, что многие исследователи, сам факт появления и значительного распространения человека на Земле называют одной из крупнейших экологических катастроф древности. Так известно, что формирование и становление кроманьонского человека завершилось в течение считанных тысячелетий. Сравнительно быстро это событие вызвало экологические последствия. И, прежде всего – небывалое в геологической истории распространение одного биологического вида практически на всей обитаемой суше. Никогда - за миллионы, миллиарды лет - ни один вид не имел такого распространения. Именно тогда и зародилось неразрешимое до сих пор противоречие между катастрофически быстро развивающимся биологическим видом-потребителем природных ресурсов и самой природной средой - между человеком и породившей его природой [1]. За прошедшие тысячелетия цивилизация и технологии сделали заметный скачок в своём развитии. И весь ритм жизни человечества, как в прошедшие эпохи, так и сегодня, определялся одним - возможностью доступа к тем или иным природным ресурсам. За годы такого взаимодействия с природой запасы природных ресурсов заметно сократились. Правда, сама природа позаботилась о том, чтобы обеспечить человека, в том числе и практически неисчерпаемой ресурсной базой. Но природных благ, как и денег, много не бывает. Потребительское варварское отношение к природной среде планеты, а теперь и к окружающему Землю космическому пространству приводит к непредсказуемым изменениям самой структуры Вселенной. Человечество по сути уже стало той самой «геологической силой», способной изменить лик планеты по предупреждению В.И. Вернадского. Печально, что не произошло наряду с этим изменение приоритетов – от бездумного хищнического потребления к рациональному природопользованию на основе эколого-экономических компромиссов. Безусловно, никто не призывает вернуться в каменный век, но принимать решения следует, исходя из интересов грядущих поколений. Вряд ли они обрадуются перспективе исправлять наши ошибки. Необходимо помнить, что гармоничное, полноценное восприятие природной среды необходимо для формирования настоящей личности. Человек не может существовать отдельно от среды своего обитания, изменяя ее, он изменяется сам. Соответственно, деградация природной среды неминуемо приведет к деградации человека как вида.

Происходящие повсеместно изменения природной среды должны оцениваться комплексно и с учетом распространения воздействия на периферию пространства. Понятно, что это весьма сложная задача. Но поскольку природная среда является открытой самоорганизующейся системой, то оценка антропогенного воздействия на нее не должна ограничиваться рамками локального объекта (отдельно взятого завода, фабрики и т.д.). Необходимо помнить, что такое воздействие скажется на всех иерархических уровнях природной системы (от локального до глобального). Изменится лишь степень воздействия, соответственно иерархии, чем выше уровень, тем меньше воздействия, тем легче природной среде адаптироваться.

Изначально предполагается произвести покомпонентную и комплексную оценку почв территории Иркутской области с использованием принципиально новой авторской методики [2] подсчета эколого-экономического ущерба, наносимого природной системе антропогенным воздействием, протестированную с помощью пространственно-временной модели. Данная методика позволяет установить границы антропогенного воздействия на природную систему и предполагает возможность определения конкретных мер и масштабов восстановительных работ по предотвращению деградации природной системы с возможностью прогноза на перспективу. Также появляется возможность не только рассчитать ущерб, наносимый природной системе каким-либо видом воздействия, но и выявить области с наложением различных типов воздействий, а соответственно, и рассчитать совокупный ущерб в границах таких областей.

Слегка преобразуем общую формулу путем ввода ПДК вместо степени нарушенности земель и определив следующие показатели: C_k – 2,95 (согласно расчетам [2]); T_{max} – время жизни компонента, принимаемое за 100 лет (время формирования 1 см плодородного слоя); n – количество уровней системы, для которых производится расчет, в данном случае 3; $K_{св}$ принимаем равным 3 (почвы, вода и воздух); $S_{нар}$ – площадь нарушенных земель; $S_{обц}$ – площадь пространственного таксона [2].

В результате получаем формулу для расчета ущерба, наносимого почвам:

$$Y = \frac{ПДК \cdot S_{нар}}{S_{обц}^n} \cdot K_{св} \cdot T_{max} \cdot \left(\frac{1}{Ck} \right)^{n-1},$$

подставляя в которую принятые значения, а также данные по площадям и данные мониторинга окружающей среды исследуемого района можно получить адекватную оценку ущерба, наносимого природной среде этого района.

Наблюдения за уровнем загрязнения почв токсикантами в районе промышленных городов Иркутской области ведутся Иркутским межрегиональным территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ИУГМС).

В почвах обследуемых районов определяются такие токсиканты, как свинец, марганец, хром, никель, молибден, олово, ванадий, медь, цинк, ртуть, кобальт, сульфаты; измеряется показатель кислотности почв – pH. Проводятся наблюдения за загрязнением атмосферных осадков, снежного покрова и почв фтористыми соединениями. Также почвы обследуются на загрязнение нефтепродуктами.

Значительное количество токсикантов, трудоемкость расчетов, ведомственные интересы и т.д. предполагают разработку технических (программных) средств. Для облегчения работы и визуального представления эколого-экономического ущерба, наносимого природной системе антропогенным воздействием, разрабатывается программа «Интерференция плотности антропогенного воздействия», которая выполняет следующие функции:

- хранит данные об источниках и токсикантах различного происхождения, где рассматриваются данные за несколько лет, в промежутке с 1993 по 2005 годы;
- визуально представляется распространение, наложение и сочетание различных типов воздействия на окружающую среду городов Иркутской области: Ангарск, Байкальск, Бирюсинск, Вихоревка, Зима, Иркутск, Култук, Листвянка, Мегет, Саянск, Свирск, Слюдянка, Тайшет, Усолье-Сибирское, Усть-Илимск, Черемхово и Шелехов;
- выявляет области с наложением воздействия, а соответственно, и рассчитывает совокупный ущерб в границах таких областей;
- производит анализ ущерба, в том числе в областях с наложением воздействия;
- осуществляет прогнозирование от возможного воздействия на природную среду исследуемого района;
- графически представляет воздействия одного загрязнителя в разные года на каждый город;
- организована сортировка данных по различным параметрам;
- разрабатывается поиск информации по различным параметрам.

Для разработки программы «Интерференция плотности антропогенного воздействия» выбрана система визуального программирования Delphi, позволяющая быстро и удобно разрабатывать эффективные приложения, включая приложения для работы с базами данных. Система имеет развитые возможности по созданию пользовательского интерфейса, широкий набор функций, методов и свойств для решения прикладных расчетно-вычислительных задач. Традиционно Delphi относят к системам быстрой разработки приложений, вместе с тем эта система обладает практически всеми возможностями современных систем управления базами данных. Она позволяет удобно создавать приложения с помощью инструментальных программных средств, визуально подготавливать запросы к базам данных. В работе с базами данных Delphi обеспечивает широкий набор инструментальных средств, поддерживает современные технологии, в том числе и многоуровневую технологию «клиент-сервер». Представленные Delphi средства обеспечивают создание и ведение локальных и клиент-серверных баз данных и разработку приложений для работы практически с любыми базами данных. При разработке программы используется технология ADO (ActiveX Data Objects - объекты данных ActiveX), которая осуществляет доступ к информации с помощью OLE DB (Object Linking and Embedding Data Base - связывание и внедрение объектов баз данных) [3]. Провайдеры OLE DB играют роль специальной надстройки, которая принимает запросы ADO и приводит их в нужные действия с данными. Данными для ADO применяются таблицы MS ACCESS, при этом интерфейсы OLE DB обеспечивают представление данных из произвольного источника в виде таблицы БД или результата выполнения запроса SQL. Основой ADO являются стандартные интерфейсы COM, представляющие собой один из системных механизмов Windows.

Разработка и внедрение программы позволит значительно упростить и ускорить процессы обработки и анализа данных, повысит достоверность математических расчетов и позволит избежать возможного влияния чьих-либо интересов на принятие решений, что неминуемо скажется на качественных показателях нашей среды обитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Костин С.Н. Проблемы загрязнения окружающей среды».
2. Мусихина Е.А. Исследование влияния фактора времени на оценку состояния окружающей среды в условиях работы горнодобывающих предприятий. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 90 с.
3. Гофман В.Э., Хомоненко А.Д. Delphi 6. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001.-1152 с.
4. Глушков С.В. Delphi 2007. Самоучитель.-изд. 4-е, доп и перераб. - М.: АСТ: АСТ МОСКВА: Хранитель, 2008. - 448 с. - (Учебный курс).
5. Данилов-Данилян В.И., Экология, охрана природы и экологическая безопасность. МНЭПУ, 1997.