

до продолжительного воздействия радиации и от одной группы населения до другой, или - существующий уровень понимания взаимодействия между ионизирующим излучением и канцерогенными веществами и др.

#### Литература

1 Последствия Чернобыльской катастрофы Республики Беларусь. Национальный доклад / Под ред. Е.Ф. Конопки и И.В. Ровлевича. - Минск, 1996. - 95 с.

2 Программа действий по охране окружающей Среды для Центральной и Восточной Европы// Матер. конф. Министров по защите окружающей Среды. - Люцерн, Швейцария, 1994. - 213 с.

### **О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО - СОВЕТУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА И АУДИРОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (НА ПРИМЕРЕ СЭЗ "БРЕСТ")**

**В.Е. Валуев, А.А. Волчек, В.В. Лукша, О.П. Мешик,  
В.Ю. Цилиндь, В.В. Цыганок**

Факультет водоснабжения и гидромелиорации, БПИ  
Брест, Республика Беларусь

*Исследована проблема охраны окружающей Среды в зоне влияния производственных комплексов (на примере СЭЗ "Брест"), даны рекомендации по оценке гидролого-климатических показателей на основании разработанной информационно-советующей системы регионального мониторинга и аудирования состояния окружающей Среды.*

**ИНФОРМАЦИОННО-СОВЕТУЮЩАЯ, СИСТЕМА, РЕГИОНАЛЬНЫЙ, МОНИТОРИНГ, АУДИРОВАНИЕ, ОКРУЖАЮЩАЯ, СРЕДА, СЭЗ "БРЕСТ"**

Практика показывает, что уже на стадии экспериментально-поисковых и технических работ (формирование баз исходных данных с разработкой выходных документов для ПЭВМ; систематизация, обобщение, анализ и документальное представление гидрометеорологической информации, материалов полевых экспериментов; соответствующих обобщений) требуется надежное теоретическое и программное обеспечение процесса прикладных исследований в данной области.

В тесной связи с *мониторингом окружающей Среды* должен осуществляться *экологический аудит*, главной целью которого является выявление потенциального риска на промышленных предприятиях регионов и юридической ответственности за загрязнение окружающей Среды, снижение антропогенных воздействий до установленных нормативов и лимитов в период эксплуатации производственных объектов при условии совершенствования технологий, уменьшения количества отходов и сокращения выбросов. Экологическое аудирование, как независимая проверка предприятий, фирм и организаций, позволит своевременно выявлять соответствующие проблемы, пополнять банк данных по динамике антропогенных воздействий на окружающую Среду, будет способствовать, следовательно, среднесрочному и долгосрочному прогнозу ее состояния в регионах. Экологическое аудирование осуществляется не на этапе планирования, а в ходе производственного процесса на предприятиях, фирмах и в организациях. В рыночных условиях оно является основным индикатором в деле сочетания высоких экологических показателей и конкурентоспособности предприятий. Поэтому, *экологический аудит может быть обязательным и инициативным*, что даст широкую возможность на устойчивой (постоянной) основе пополнять банки данных, входящих в мониторинг окружающей Среды.

Как отмечено выше, для принятия решений, касающихся проблем экологии СЭЗ "Брест", *неизбежен постоянный мониторинг* различных параметров окружающей Среды. В этом случае, постепенно формируется набор параметров, характерных для данной точки замера, а также появляется возможность отслеживания взаимных влияний параметров отбора проб на различных контрольных постах. При наборе достаточно большой статистики, появляется возможность делать предсказания характера поведения конкретного параметра, в случае изменения других параметров.

Говоря иными словами, появляется возможность предсказания влияния на экологическую обстановку в СЭЗ "Брест" строительства крупного завода, распашки земель, и т.п. Таким образом, задача мониторинга окружающей Среды распадается на два важных этапа:

1 - накопление информации о значениях контролируемых параметров в течение длительного отрезка времени;

2 - анализ накопленных данных с целью обнаружения взаимозависимостей между параметрами, что позволит в дальнейшем предсказать изменение конкретного параметра, в зависимости от изменений других.

Исходя из выше сказанного, авторы предлагают собственную систему, способную не только хранить наблюдаемые данные, но также вести их обработку.

Очевидно, что данная система представляет собой расширение уже имеющихся баз данных, средствами их автоматической обработки. Данные средства поставляются авторами, а также могут самостоятельно создаваться пользователями Информационно - Советующей Системы (ИСС), посредством применения авторского стандарта передачи данных.

Коротко перечислим основные возможности ИСС:

1) *Создание и ведение базы данных по параметрам наблюдения, контрольным постам и т. д.*

Этот раздел подсистемы функционально эквивалентен имеющимся СУБД;

2) *Средства автоматизирования заполнения отсутствующих данных, исходя из статистического анализа поведения имеющихся данных.*

При решении ряда задач, необходимо обеспечить аппроксимацию пропусков наблюденных данных. Поэтому, в системе предусматривается ведение двух баз данных: наблюденных параметров и аппроксимированных параметров. Для заполнения отсутствующих элементов используются общепринятые статистические методы и разработанные авторами методики. При этом, средства регистрации содержат информацию об методе (методике) оценки использованных при аппроксимации соответствующих величин;

3) *Возможность формирования множественного запроса данных и передачи полученного результата внешней или встроенной программе анализа указанного запроса.*

Решение любой практической задачи опирается на некоторый набор данных. ИСС предоставляет пользователям возможность выборки имеющихся данных из нужных баз наблюдаемых параметров;

4) *Средства протоколирования работы ИСС.*

Для осуществления текущей экологической экспертизы состояния компонентов природной Среды, контроля изменений баз данных, самой работы ИСС, для поиска источников ошибочных данных, крайне полезными представляются средства протоколирования работы ИСС. Эти средства, дополнительно, позволяют администратору системы определять, кто и когда осуществлял доступ к базе, а также характер выполненных, при этом, действий;

5) *Средства ведения архивов баз данных.*

Для защиты от случайной потери данных, для возможности отказа от изменения данных, для защиты данных от происков всякого рода вирусов, ИСС предполагает ведение собственной подсистемы архивации имеющихся баз данных и программ обработки информации.

Схема взаимодействия компонентов ИСС представлена на рисунке 1 .



Рисунок 1 Принципиальная схема ИСС “Мониторинг и аудирование состояния окружающей среды (объекта - региона)”.

Программа реализуется средствами языка Visual Basic 5.0, и рассчитана на работу под управлением MS Windows 95.

Практическая реализация ИСС “Мониторинг и аудирование состояния окружающей среды (объекта - региона)” требует проведения следующих экспериментально-поисковых и организационно-технических работ, связанных со сбором, обобщением, систематизацией и формированием фоновых таблиц данных:

- фактического состояния природного комплекса в зонах эксплуатируемых промышленных, сельскохозяйственных объектов и населенных пунктов, в целом;
- по коротковолновой суммарной солнечной радиации на исследуемой и сопредельных территориях;
- по альбедо подстилающей поверхности, эффективному излучению, отражённой и поглощенной солнечной радиации;
- по адвективному тепловлажнопеносу (адвекция тёплых и холодных воздушных масс на исследуемую территорию);
- по теплообмену в деятельном почвенном слое (теплоемкость почв, температурный режим, фазовые превращения воды и выявленные циклы перехода  $1^{\circ}\text{C}$  через нуль, затраты тепла на фазовые превращения воды );
- по почвенному покрову, генезису почв, физико-механическому, химическому составу, агрогидрологическим свойствам, фактическим влажностям почв и загрязнителям;
- по подстилающим почвенный покров породам;
- по гидрогеологическим характеристикам исследуемой территории (почвенно-грунтовые, грунтовые, подземные воды, их природа, запасы, дебиты, динамика водообмена, горизонтальный и вертикальный переток - гидравлические связи, участие этих вод в формировании водного режима испаряющего слоя);
- по гидрометеорологическим, тепловоднобалансовым и гидромелиоративным характеристикам исследуемой и сопредельных территорий;
- по аналитическим связям основных характеристик загрязняющих веществ в системах водоотведения и вентиляции на характерных производственных комплексах страны;
- по результатам пространственно - временного анализа, с привлечением опытных (экспериментальных) данных, уровней радиоактивной загрязненности сельскохозяйственных территорий в зоне влияния Чернобыльской катастрофы;
- по гидрологическому режиму водотоков и водоемов на исследуемой территории;
- по хозяйственно - экономическим показателям предприятий народного хозяйства на исследуемой территории (для базовых лет);
- по результатам разработки, с привлечением массовых гидролого - климатических характеристик, ПЭВМ и методов математического моделирования, экологизированных принципов размещения производственных объ-

ектов в регионе, как основы имитационных моделей безопасного их взаимодействия с природным комплексом.

В заключение отметим, что вообще, крайне необходимо завершить разработку следующих теоретических аспектов, служащих сферой постоянного внимания нашего творческого коллектива:

- методов качественной и количественной оценки состояния природной Среды на эксплуатируемых объектах народного хозяйства и прилегающих к ним территориях (компоненты природной Среды и определяющие факторы антропогенного воздействия на природные комплексы, задачи по их сохранению и восстановлению);

- методов обобщения производственного опыта безопасного взаимодействия человека с окружающей Средой в реальных (аналоговых) хозяйственно - экономических условиях;

- метода комплексной и теоретической оценки гидролого - климатических условий и тепловоднобалансовых характеристик регионов для природоохранных целей;

- способов анализа, пространственно - временной интерпретации, описания статистической структуры и графоаналитического представления исходных гидрометеорологических данных и тепловоднобалансовых характеристик (с использованием ПЭВМ);

- способов оценки точности массовых расчетов гидролого - климатических и тепловоднобалансовых характеристик в процессе моделирования полей их статистических структур;

- комплексного метода оценки гидролого - климатических и эколого - хозяйственных условий для природоохранных целей при размещении в регионе производственных объектов, позволяющего осуществить - практическое описание тепловлагомассообмена в системе - атмосфера - подстилающая поверхность - почвогрунты - почвенногрунтовые (подземные) воды, влажностей почвогрунтов - интегральной характеристики естественной увлажненности земель;

- способа моделирования внутригодового хода почвенных влагозапасов, исходя из их пространственно - временной динамики, оптимальных требований различных видов хозяйственной деятельности на больших территориях и рекреации, с учетом экологической безопасности природного комплекса, в целом, и его компонентов, в частности;

- совместного анализа гидролого-климатических, тепловоднобалансовых и гидрогеологических показателей (характеристик) на землях, использу-

мых под строительство производственных комплексов;

- совместного анализа гидролого-климатических, тепловоднобалансовых и гидрогеологических показателей (характеристик) на территориях, испытывающих радиоактивное загрязнение и заражение стоками животноводческих комплексов;

- гидролого-климатического и эколого-мелиоративного обоснования направлений освоения земель, подверженных радиоактивному загрязнению и заражению стоками животноводческих комплексов;

- моделирования экологически безопасных режимов гидромелиораций при освоении больших территорий (в зоне размещения крупных производственных объектов);

- решения проблем водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий;

- решения проблем влияния утилизируемых стоков на поверхностные воды;

- оценки процесса влагопереноса в атмосфере и распространения загрязнений в гидросфере Земли;

- оценки связи поверхностного и подземного водосборов и границ водохозяйственных (экологически опасных) зон населенных пунктов, производственных и сельскохозяйственных комплексов в осваиваемых регионах;

- учета взаимовлияния производственных комплексов и их суммарного влияния на природную Среду.

## ОЦЕНКА ВКЛАДА ТОЧЕЧНЫХ И РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ В ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕЧНЫХ ВОД МЕТОДОМ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО БАЛАНСА

**В.Н. Плужников**, Г.А. Щербаков

Лаборатория гидрологии, ЦНИИКИВР  
Минск, Республика Беларусь

*Приводятся разработанные для практического использования рекомендации по составлению гидрохимических балансов участков и бассейнов рек, раскрываются способы оценки вклада точечных и рассеянных источников загрязнения вод, а также оценки их самоочищения; результаты иллюстрируются расчетами и данными по реке Мухавец.*