

## АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АДМИНИСТРИРОВАНИЯ ДЛЯ КОМИТЕТОВ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

А.Е. Юденко, **В.П. Артюшок**, А.Г. Бабушкин

*Институт криосферы Земли СО РАН, 625000, Тюмень, а/я 1230, Россия*

В статье рассмотрены вопросы создания и эксплуатации систем, автоматизированного администрирования в природопользовании. Показана структурная организация технологий функционирования отделов комитетов по охране окружающей среды на базе автоматизированных рабочих мест. Обсуждаются задачи создания, внедрения, сопровождения подобного типа систем.

*Компьютер, информация, потоки данных, природопользование, ресурсы, автоматизация, лимиты*

### AUTOMATIC TECHNOLOGIES OF ADMINISTERING FOR COMMITTEES OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

A.E. Yudenko, **V.P. Artyushok**, A.G. Babushkin

*Earth Cryosphere Institute SB RAS, 625000, Tyumen, 1230, Russia*

This article deals with creation and usage of systems forming automated technology of administering in nature development. Examples are given to illustrate structured organization and committee operation on environment protection, which matched the logistics of working places. Problems of creation, introduction, and supplementing of this sort systems are discussed.

*Computer, information, dataflows, nature development, resources, automation, quotas*

### ВВЕДЕНИЕ

Эффективность управления природопользованием во многом зависит от качества работы природоохранных комитетов, степени организованности служб, их взаимодействия как внутри комитетов, так и с природопользователями. Большие объемы собираемых данных не обеспечивают эффективного влияния на принятие решений. Очень важной становится задача организации данных [Ва, Лоурай, 1989].

Обработку большого объема данных невозможно вести без широкого и комплексного применения компьютерных средств и технологий. Главное отличие компьютерных технологий от ручных — в возможности анализа больших объемов правильно организованной и специальным образом подготовленной информации за достаточно короткое время (оперативность). Однако приведенное новое качество накладывает ограничения на структуры данных, их взаимосвязи, способы внесения и анализа [Чжу, 1987]. Это обусловлено спецификой компьютерных технологий и принятых алгоритмов обработки.

При создании автоматизированных систем для комитета была принята распределенная модель организации данных. Вся информация хранится в отделах. Там же ведется первичная обработка и архивирование. После этого информация передается в сетевую базу данных. Комп-

лексные вопросы: анализ работы комитета, состояние природной среды, воздействия на нее, степень деградации и восстановления природных ресурсов сопровождаются из этой общей интегральной базы данных.

### СТРУКТУРА СИСТЕМЫ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Кратко рассмотрим принятую структуру системы природопользования (рис. 1). Она состоит из 3 основных групп субъектов.

— *Окружающая среда (ОС)*. К ней относятся как абиотические природные ресурсы (земля, вода, воздушный бассейн), так и биологические объекты (флора, фауна).

— *Природопользователи* — предприятия, действующие на подконтрольной экологическому комитету территории. Они осуществляют как репрессивные воздействия на ОС (изъятие природных ресурсов, выбросы, сбросы, размещение отходов, загрязнения и др.), так и восстановительные (рекультивация загрязненных территорий, ликвидация свалок, строительство очистных и защитных сооружений, применение природосберегающих технологий и др.).

— *Природоохрана* — организации, занимающиеся контролем и нормированием воздействий на ОС со стороны природопользовате-

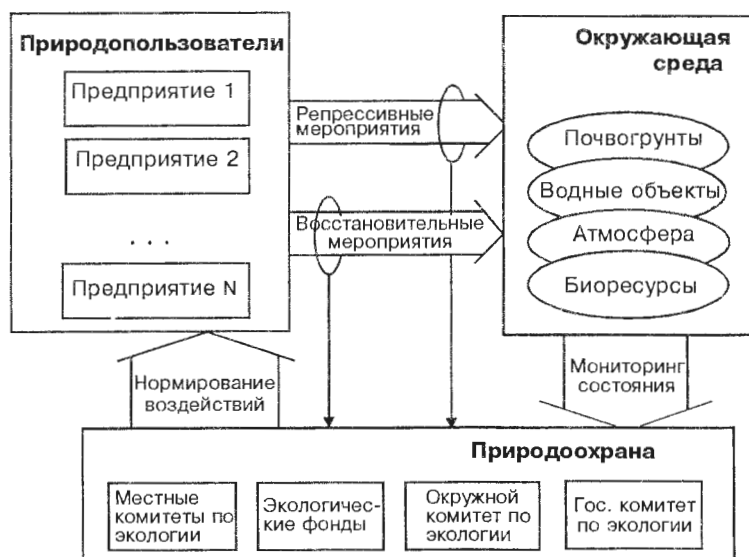


Рис. 1. Структура системы природопользования.

лей. К ним относятся подразделения Госкомэкологии, окружные и районные экологические фонды, территориальные ресурсные комитеты, администрация. Названные органы призваны стимулировать внедрение новых охранных технологий посредством взимания плат, штрафов, выставления предписаний и запретов на ту или иную деятельность. Собранные денежные средства имеют целевое назначение, связанное с природоохранными мероприятиями и стимулированием прикладных научных исследований [Коптюг, 1997].

### СТРУКТУРА КОМИТЕТА И ФУНКЦИИ ОТДЕЛОВ

Структура комитета с указанием отделов показана на (рис. 2).

Отдел природопользования занимается нормированием и лицензированием выбросов в воздух и размещения отходов. Специалисты отдела принимают, проверяют и утверждают тома ПДВ (предельно допустимых выбросов), выдают разрешения на выброс (с указанием сроков их действия). Кроме того, отдел принимает от предприятий отчеты о фактических выбросах, занимается их проверкой и согласованием, контролирует размещение отходов, согласует и выдает разрешения на размещение отходов, ведет учет мест размещения отходов, случаев несанкционированного размещения отходов. Принимает и согласует отчеты 2 ТП — токсичные отходы. Этой информацией пользуются другие отделы.

Структура взаимодействия отдела природопользования с предприятиями показана на рис. 3. Отдел делится на 2 группы: атмосферная группа и группа по отходам. По вертикали пока-

заны контролирующие функции отдела по каждой из групп (принимаемые от природопользователей данные), по горизонтали нормирующие функции (утверждаемые нормы и разрешения). Атмосферная группа принимает для проверки и утверждения: тома ПДВ, отчеты 2 ТП воздух, баланс по газу.

Выдает следующие документы: заключения на тома ПДВ, разрешения на выбросы, экологические паспорта предприятий (в части воздействия на атмосферный воздух).

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: сводные разрешения на выбросы, сводные отчеты 2 ТП — воздух, баланс по газу, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Группа по отходам принимает для проверки и утверждения: инвентаризации отходов, отчеты 2 ТП — токсичные отходы.

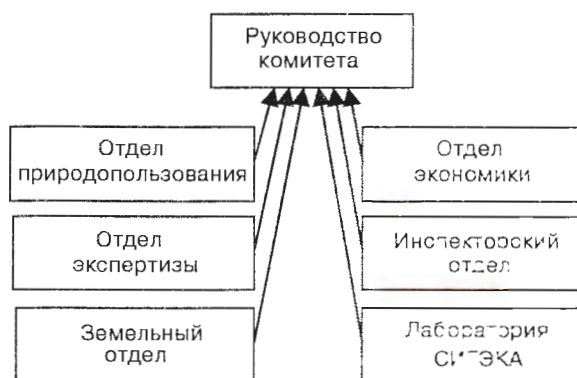


Рис. 2. Структура комитета.

Выдает следующие документы: разрешения на размещение отходов, экологические паспорта предприятий (в части размещения отходов).

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: сводные отчеты 2 ТП — токсичные отходы, сводные разрешения на размещение отходов, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Отдел экономики занимается приемом платежей от субъектов природопользования. Специалисты отдела принимают расчеты платежей от предприятий, проверяют их правильность, контролируют сроки и порядок оплаты. По результатам работы формируются отчеты как для администрации комитета, так и для сторонних организаций (предприятия — природопользователи, прокуратура, экологические фонды и др.). Отдел контролирует оплату штрафов, наложенных представителями других отделов. Информацию о поступлении платежей используют представители других отделов в повседневной работе.

Структура взаимодействия отдела с природопользователями аналогична структуре отно-

шений отдела природопользования, различны лишь функции. Специалисты отдела принимают для проверки и утверждения: расчеты плат за природные ресурсы, экологические паспорта.

Выдает следующие документы: счет-фактуру на оплату, штрафные санкции за нарушения и несвоевременную выплату.

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: сводные отчеты по лицевым счетам, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Инспекторский отдел осуществляет контроль за использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, обследование предприятий на предмет соблюдения законодательства, установленных лимитов и норм. Инспекторы отдела проводят плановые проверки предприятий, выезжают на аварии, контролируют исполнение работ по устранению допущенных нарушений. За допущенные нарушения государственные инспекторы имеют право наложить взыскания как на предприятие, так и на физических лиц.

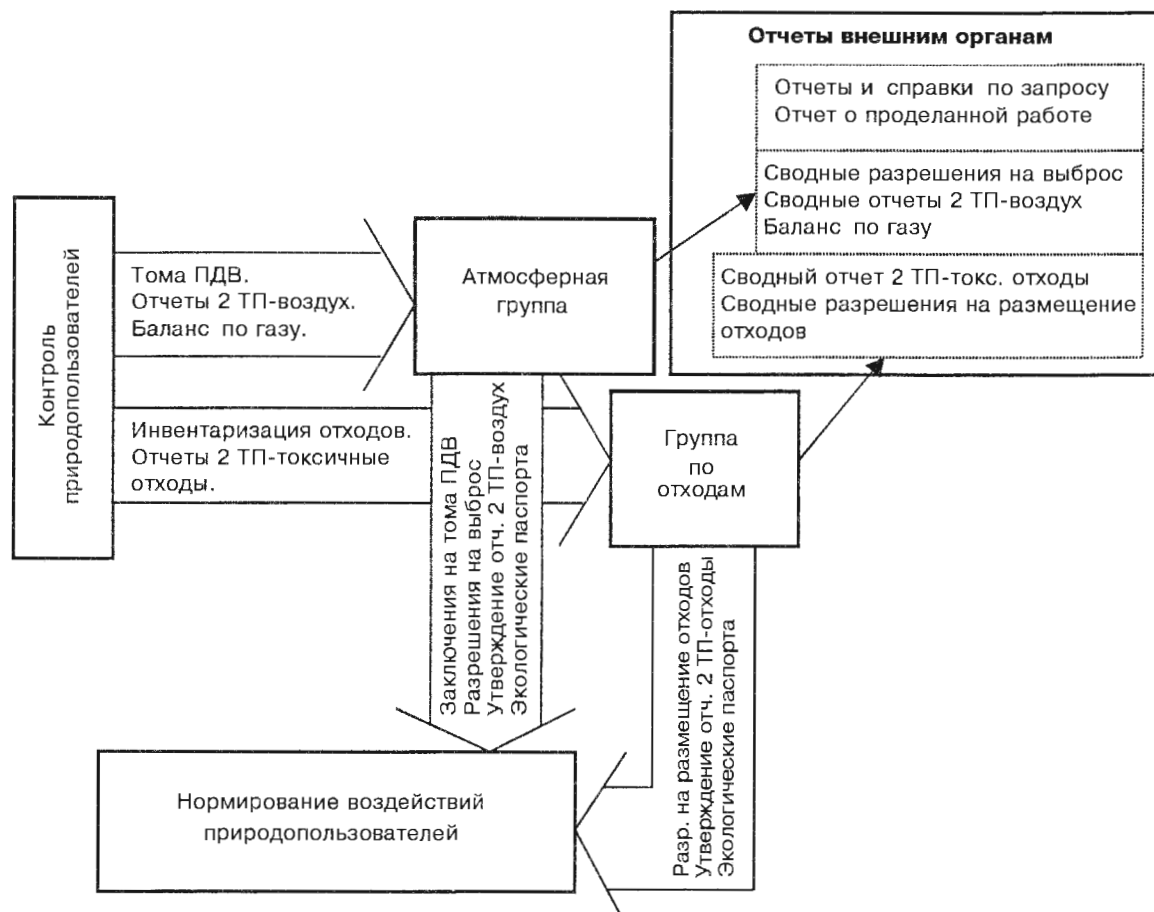


Рис. 3. Структура работы отдела природопользования.

Отдел принимает для проверки и утверждения: журналы аварий, планы по рекультивации, журналы по инвентаризации шламовых амбаров, отчет по аварийности.

Выдает следующие документы: санкции по результатам выявленных нарушений (обязательное предписание, протокол, претензия, требования к приостановке финансирования, требования к приостановке работ).

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: отчет по аварийности, отчет 1 ОПВ, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Отдел экологической экспертизы занимается экологической экспертизой проектов. По результатам экспертизы выдается заключение о возможности строительства того или иного объекта, эффективности предусматриваемых природозащитных сооружений. Результаты экологической экспертизы используются при приемке объектов государственной комиссией. В отделе хранится информация по всем представленным на экспертизу проектам.

Отдел принимает для проверки и утверждения: проекты на строящиеся объекты, проекты норм воздействий.

Отдел выдает заключение по проекту.

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: перечень рассмотренных проектов, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Земельный отдел занимается проверками соблюдения земельного законодательства, а также нормированием, лицензированием, согласованием землеотводов и приемкой объектов.

Отдел принимает для проверки и утверждения: заявки на отвод земель, экологические паспорта.

Выдает следующие документы: заключение на отвод земель, санкции по результатам выявленных нарушений земельного законодательства.

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: отчет 1 ОПВ, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

Лаборатория СИГЭКА осуществляет инструментальный контроль за выбросами, сбросами, концентрацией вредных веществ в воде, почвах, воздухе. Проверяют соответствие реальных выбросов и сбросов установленным значениям, контролирует достоверность предоставляемых природопользователями данных. Осуществляют замеры при аварийных ситуациях для оценки возможного ущерба окружающей среде. В случаях несоответствия установленным нормам специалисты отдела накладывают взыскания. Информация, собираемая в лаборатории, позволяет вы-

явить случаи скрытых аварий, залповых выбросов, несанкционированного размещения отходов.

Лаборатория принимает для проверки и утверждения результаты инструментальных замеров от ведомственных лабораторий,

Выдает следующие документы: протоколы КХА, санкции по результатам выявленных нарушений.

По результатам работы отдела формируются следующие отчетные формы для вышестоящих организаций: отчет 1 ОПВ, отчет о проделанной работе, отчеты и справки по запросам.

## ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ

Проведенный анализ целей и задач отделов комитета подтвердил сложную организацию и взаимовлияние информационных потоков (рис. 4). Как видно из приведенной структуры, каждое подразделение решает достаточно широкий круг вопросов. Все отделы занимаются проверкой переданных отчетов, с пересчетом контрольных данных. Во многих отделах производятся вычисления по собственным методикам. Кроме расчетов в отделах ведется множество архивов: по выданным разрешениям, заключениям экспертиз, по проведенным проверкам и анализам и др.

Внутри комитета ведется достаточно сложный взаимообмен информацией как между отделами, так и с внешними органами природоохраны. Присутствует еще обязательная и спорадическая (по требованию) отчетность для „внешних“ организаций (администрация, фонды, окружной комитет, природопользователи и др.). Причем нередко один отдел должен включать в отчеты

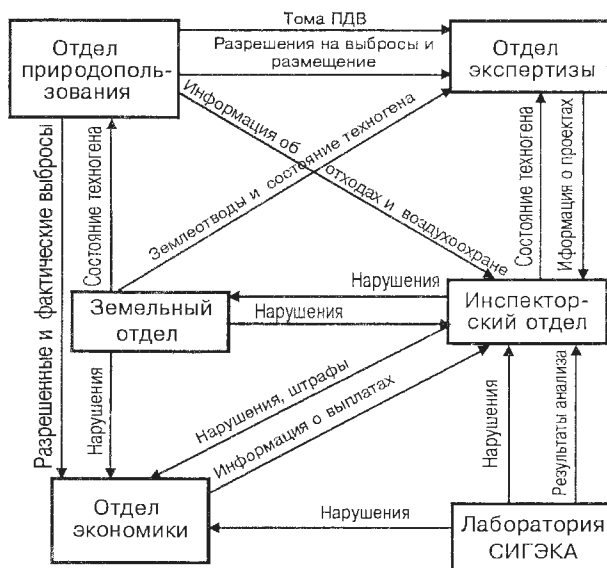


Рис. 4. Схема информационных потоков комитета.

информацию, составленную или полученную другим отделом.

Исходя из функций отделов комитета можно выделить следующие основные „блоки“ заведования. **Отдел экономики** — информация о плановых платежах и штрафных санкциях, степени и порядке оплаты. **Отдел природопользования** — разрешения на выбросы, на размещение отходов, тома ПДВ, информация по отходам на предприятиях. **Отдел экспертизы** — техническая документация на объекты, представленные на экспертизу, заключения экологической экспертизы. **Лаборатория** — информация о проведенных анализах и об актуальном состоянии в точках отбора проб с указанием фактических концентраций веществ. **Земельный отдел** — информация о согласованных землеотводах. **Инспекторский** — информация о соблюдении законодательства, информация об аварийных ситуациях, нарушениях и наложенных взысканиях, предписаниях и их исполнении.

Для эффективной работы комитета требуется оптимальная организация хранения, объединения и архивирования информации, а также взаимодействия специалистов. Все это обуславливает необходимость создания специализированных автоматизированных рабочих мест (АРМ). К этому решению раньше всех в Ханты-Мансийском автономном округе пришли службы Нижневартовского и Сургутского Межрайкомитетов.

### НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

При создании автоматизированной технологии администрирования для комитета выделяются следующие основные направления работ:

— *Автоматизация расчетов.* Это наиболее трудоемкие в программировании работы.

— *Автоматизация хранения данных.* Это наиболее трудоемкие работы в области выделения данных, их организации, взаимопересечения и т.д. Работы предусматривают создание архивов, технологии их заполнения и обновления.

— *Автоматизация составления отчетов.* Эти работы обеспечивают автоматизацию документооборота, составления отчетов специалистами отделов. Во многих случаях данные для отчетов берутся из архивов, расчетов и других мест.

— *Автоматизация обмена информацией* между специалистами как одного отдела, так и других отделов.

— *Автоматизация контроля и управления.* Работы обеспечивают контроль за деятельностью специалистов отделов как со стороны начальников отделов, так и со стороны руководства за деятельностью отделов.

— *Автоматизация управления природопользованием.* Это качество достигается путем повышения оперативности составления отчетов по произвольным запросам как со стороны администрации, так и со стороны природопользователей, и уменьшения количества ошибок при их составлении.

### ОПИСАНИЕ РАЗРАБОТАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

На основании анализа функциональных обязанностей с учетом навыка и опыта работы ведущих отделов комитета были разработаны программные модули — автоматизированные рабочие места (АРМы) специалистов отделов, реализующие рассмотренные выше функции. Названия АРМов с перечнем архивов, отчетных форм и реализуемых функций показаны в таблице „Структура и содержание типовых автоматизированных систем отделов комитета“.

Все системы адаптированы под реальное делопроизводство и используются специалистами отдела в повседневной работе. Формируемые отчеты поступают в архивы и сдаются в печать. Работа с каждой из систем возможна с нескольких рабочих мест (в сетевом варианте). Все автоматизированные места реализуют в себе функции конкретного работника отдела и отвечают его запросам как функционально, так и с учетом навыка работы. В системы заложена возможность внесения информации в архивы как при сетевой работе, так и при установке нескольких АРМов на одном компьютере.

Кроме указанных в таблице специальных архивов все АРМы используют в работе общие архивы с рубрикацией:

- Предприятия.
- Месторождения.
- Ведомства.
- Территории.

Эти архивы находятся в сетевой базе данных, права доступа к которой строго регламентированы. Многие системы имеют доступ к этим архивам лишь на чтение. Их изменением и дополнением занимаются лишь наиболее квалифицированные пользователи (представители отдела экономики и инспекторского отдела), владеющие полным объемом требуемой информации.

Во многих системах ведутся внутренние технологические архивы, для возможности проверки целостности данных, их достоверности.

Важной частью технологии является порядок внесения данных, их объемы и достоверность. Эта часть технологии описана в руководстве пользователя по каждой системе. В описании подробно указывается где, когда и как вносятся те или иные данные, как формируются отчеты и какой обмен данными необходим и возможен.

Структура и содержание типовых автоматизированных систем отделов комитета

Название АРМа	Ведущиеся архивы	Отчетные формы	Дополнительные функции
<i>Отдел природопользования</i>			
Выбросы от стационарных источников	Информация об источниках выбросов по годам Разрешения на выброс Выбросы веществ по предприятиям Отчеты 2-ТП воздух Нарушения законодательства Баланс по газу Архив веществ Информация о томах ПДВ	2-ТП воздух Баланс по газу Выбросы по территориям района за 4 года	Расчет категории опасности предприятия, формирование разрешения на выброс
Расчет выбросов от стационарных источников	Выбросы от стационарных источников		Расчеты по 55 стандартным методикам, пояснительные записки к расчетам
Выбросы от передвижных источников	Передвижные источники Выбросы веществ от передвижных источников Виды топлива Проверки транспорта на токсичность и дымность	Операция „Чистый воздух“ Проверки транспорта на токсичность и дымность Число передвижных источников по территориям	Расчет выбросов от передвижных источников по стандартным методикам с занесением данных в архив
Защита ОС от отходов	Объекты для размещения отходов Отходы, размещенные на объектах Свалки Мероприятия по улучшению состояния объектов размещения отходов Отходы на предприятии (инвентаризация отходов) Разрешения на размещение отходов 2-ТП токсичные отходы Способы утилизации и хранения отходов Способы размещения отходов Списки категорий и названий отходов	Инвентаризация отходов 2-ТП токсичные отходы	Печать разрешения на размещение отходов
<i>Земельный отдел</i>			
Землепользование	Землеотводы Нарушения земельного законодательства Источники радиации	Отчет о состоянии и использовании земель Отчет 1 ОПВ Отчет о состоянии и использовании земель в водоохранной зоне	Расчет платежей за нарушения земельного законодательства
<i>Лаборатория СИГЭКА</i>			
Руководителя хим. лаборатории	Документы лаборатории		Контроль качества, статистический контроль результатов измерений, построение калибровочных графиков, биотестирование воды
Мониторинг воздуха	Точки отбора проб Источники выбросов Вещества Концентрации вредных веществ по ингредиентам в промвыбросах Инструментальные замеры	Протоколы КХА отобранных проб	Расчет промвыбросов по стандартным методикам расчета
Мониторинг состояния почв	Точки отбора проб Типы точек отбора проб Вещества Концентрации вредных веществ по ингредиентам Инструментальные замеры		Формирование и печать выборок данных по ингредиентам, точкам отбора проб
Мониторинг воды	Точки отбора проб (створы) Вещества Концентрации вредных веществ по ингредиентам Инструментальные замеры Водные объекты	Выборки по концентрациям	Концентрации по веществам вдоль водотока Сравнение концентраций по предприятиям и по годам
<i>Отдел экономики</i>			
Система по расчету и учету платежей	Банки Банковские реквизиты предприятий Претензии Протоколы	Лицевые счета предприятий Затраты на природоохранную деятельность и на предотвращение ущерба Сводные данные по платежам предприятий	Выписка счет-фактур, инкассовых поручений



Название АРМа	Ведущиеся архивы	Отчетные формы	Дополнительные функции
	<i>Инспекторский отдел</i>		+
Автоматизированное рабочее место инспектора	Акты-предписания по нарушениям Протоколы о нарушениях Постановления о привлечении к ответственности Постановления о штрафе	Протоколы и постановления Расчеты плат с пояснительной запиской	Расчет плат за аварийные разливы и несанкционированное размещение отходов
Аварийные разливы	Аварийные разливы Загрязненные участки Шламовые амбары Водные объекты Водоводы, подводные переходы Опасные для водоемов кусты	Журнал аварий Отчет по аварийности Отчет об авариях на территории района	
	<i>Отдел экспертизы</i>		+
Автоматизированный архив	Проектов Нормативно-правовой базы	Перечень заключений	Электронное хранение копий документов, хранение нормативно-правовых документов в справочной базе

### ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ

Внедрение технологии необходимо для всех подразделений комитета и подразумевает полное и своевременное внесение данных отделами. Практика эксплуатации систем свидетельствует, что специалисты отделов быстро осваивают следующие функции: автоматизацию расчетов, автоматизацию составления отчетов, автоматизацию обмена информацией между специалистами одного отдела. Автоматизацию управления природопользованием в части составления выборок и графического анализа.

Менее активно и регулярно происходят: внесение архивных и справочных данных, автоматизация обмена информацией между специалистами разных отделов, автоматизация контроля и управления.

В результате работ выяснилось, что каждая подсистема должна иметь необходимый *минимум сервисных функций* по ведению и анализу данных средства поиска, сортировки и фильтрации, возможность передачи данных в стандартные программы печати (MS Word, MS Excel), формирование выборок с возможностью их дальнейшей обработки и редактирования средствами других программ, выдачу требуемой пользователем статистической информации. Для комплексного отображения внесенных данных полезны средства визуализации информации (диаграммы, графики). Все указанные выше программы реализуют полный набор отмеченных функций.

Особое внимание при внедрении технологии следует уделить *компьютерной грамотности* специалистов комитета. Это, как правило, достигается путем посещения специализированных курсов, обучением на рабочих местах, а также посредством проведения учебно-методических семинаров по вопросам информатики в природопользовании.

Внедрение технологии в производственную деятельность требует постоянного сопровождения АРМов, обусловленного изменением нормативно-правовой базы, регламента и функций служб.

Внедрение систем в работу комитета выявило необходимость создания отдела по обслуживанию компьютеров и администрированию сети. Основные задачи специалистов отдела делятся на две группы: первые связаны с настройкой компьютеров и сетевого оборудования комитета на общесистемные требования (DOS, Windows, Word, NetWare и др.), вторые — с текущим сопровождением АРМов (согласование конфигурации, настройка, дублирование и резервирование информации, восстановление систем после сбоев).

Практика использования технологии выявила недостаточную полноту представленных в архивах данных. Специалисты отделов не всегда имеют время для полного внесения архивных данных. При этом может быть парализована деятельность других служб. Частично данную проблему призваны решить „электронные протоколы“, позволяющие частично переложить процесс внесения данных на природопользователей, предотвратить дублирование внесения одних и тех же данных предприятиями и комитетом.

### Литература

- Ва Б.У., Лоурай М.Б. ЭВМ для обработки символьной информации/ ТИИЭР. 1989, с. 5—40.  
Коптюг В.А. Наука спасет человечество. — Новосибирск, 1997, 343 с.  
Чжу У.У. Копирование и размещение программных модулей в системах распределенной обработки в реальном времени / ТИИЭР, 1987, с. 23—41.

Поступила в редакцию  
6 февраля 1998 г.