

ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ РЕСУРСНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ (состояние, проблемы, этапы развития, примеры)

И.Г. Соловьев, А.В. Бакланов, В.М. Калайджан

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

Рассмотрены вопросы организации мониторинга для административных органов территориального управления. Дан анализ существующего состояния мониторинга, выявлены проблемы современной организации системы, указаны пути перехода на новые автоматизированные технологии территориального администрирования природопользования с активным использованием средств компьютерной картографии. Приведены примеры практической реализации системы мониторинга для территориального комитета по экологии на основе внедрения новых геоинформационных форм документооборота.

Мониторинг, управление, природопользование, регламент, данные, геоинформационные формы

TERRITORIAL RESOURCES-ECOLOGICAL MONITORING (condition, problems, stages of development, examples)

I.G. Solovyov, A.V. Baklanov, V.M. Kalaydjan

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

The problems of the organization of monitoring for administrative departments of territorial management are considered. The present-day state of monitoring is analyzed, the problems of modern organization of the system are revealed, the ways of transition to new automated technologies of territorial administration of nature development with an active use of means of computer cartography are specified. The examples of practical realization of the monitoring system for the territorial committee on ecology are given on the basis of introduction of the new geoinformation forms of document circulation.

Monitoring, management, nature development, rules, data, geoinformation forms

ВВЕДЕНИЕ

Система экологического мониторинга в нефтегазовых регионах Западной Сибири находится в стадии становления. Проблемная сторона вопроса практической организации мониторинга определяются сложностью рассматриваемых процессов природопользования и отсутствием нормативно-методической базы мониторинга. В работе рассматриваются теоретические вопросы организации системы мониторинга для задач управления природопользованием с учетом действующего регламента, обсуждаются практические формы реализации мониторинга для соответствующих служб комитетов по экологии.

МОНИТОРИНГ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ

На мониторинг существует различная система взглядов и соответственно определений [Израэль, 1984; Израэль, Анохина, 1991; Протасов, Молчанов, 1995]. При рассмотрении вопросов

организации мониторинга для административных органов территориального управления удобно применять следующее определение:

Мониторинг — технология (регламент) измерения, хранения, оценки и прогноза данных о состоянии окружающей среды (ОС) для целей управления природопользованием.

Типовая структура системы управления природопользованием района изображена на рис. 1, где выделены основные функциональные блоки:

- собственно окружающая природная среда,
- субъекты природопользования,
- территориальные органы контроля и регулирования: администрация района, службы госгидромета, санэпидемнадзор, штаб по ГО и ЧС;
- комитеты по: экологии, земле, воде, недрам, лесу, рыбным ресурсам, охотничьим ресурсам;
- прочие службы.

ПРОБЛЕМЫ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

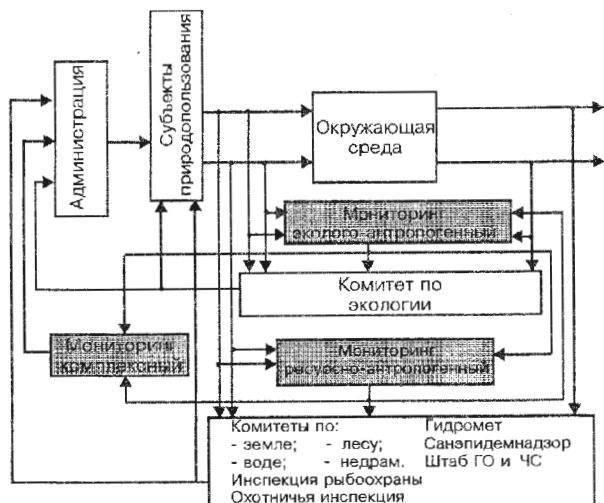


Рис. 1. Структура системы управления природопользованием района.

Основными функциями системы территориального управления природопользованием являются:

- ресурсно-экономическое регулирование,
- экологическое регулирование и безопасность.

В первом случае ставится задача всестороннего учета, планирования и комплексного использования природных ресурсов района.

Во втором — определение и контроль исполнения согласованных норм воздействий на ОС с целью сохранения целостности и воспроизводимости среды обитания, обеспечение контрольных уровней социально-экологической безопасности.

Существующий регламент природопользования на всех уровнях управления оперирует данными о состоянии ОС и уровне антропогенных воздействий на подведомственные территории. Иными словами, функции мониторинга в части слежения за состоянием природно-антропогенных комплексов исполнялись и продолжают действовать. В этой связи современную проблему мониторинга следует рассматривать в контексте недостатков существующего регламента и путей его совершенствования. Только в этом случае нововведение будет иметь практический смысл. На основе этого можно сделать следующее заключение.

Утверждение 1. Новая технология мониторинга должна полностью наследовать основные конструктивные образы действующего регламента.

Уровень развития рыночных отношений в условиях самоуправления, интенсивность и масштабность антропогенного влияния, территориальная рассредоточенность, растущее количество объектов и способов воздействий, фактическое ухудшение состояния окружающей среды, неопределенность последствий выявили ущербность работы действующей схемы управления природопользованием, в том числе системы мониторинга. Остановимся подробнее на основных проблемах организации современного мониторинга.

1. Нормативно правовая база платного природопользования значительно укрепила технологию учета уровней воздействий на ОС и в той же степени оказались ослабленными нефинансируемые технологии контроля последствий, т. е. оценка фактического состояния ОС. Пример тому — полуразвальное существование служб Госгидромета. Поэтому реальное состояние экологии районов продолжает ухудшаться. Отсюда следует.

Утверждение 2. Разработка регламента регулирования, в котором регулярное исчисление платы будет зависеть от фактического состояния и возможно прогнозируемого состояния ОС — есть важнейшая нормативно-правовая задача укрепления статуса и функций системы мониторинга.

2. Технология регулирования норм действий состоятельна лишь в том случае, когда все воздействия одновременно учитываются при оценке состояния ОС и в расчетах прогноза последствий. Существующий регламент нормирования в территориальных природоохранных органах работает по слабосвязанным технологиям, оперируя плохо согласованными группами данных о состоянии и воздействиях на ОС. Отсюда следующее утверждение.

Утверждение 3. Выработка территориального стандарта для общей группы данных и технологий комплексного нормирования воздействий по согласованным группам данных — является важнейшей задачей создания современной системы территориального экологического мониторинга.

3. Внедрение универсальных и согласованных по комитетам схем контроля, учета, прогноза состояния и нормирования воздействий предъявляет новые требования к полноте, регулярности и достоверности данных мониторинга. В условиях постоянного расширения масштабов и видов действий адекватное развитие должна иметь технология контроля, слежения и регистрации данных о состоянии и нагрузке территории. Переход на новые информационно-емкие

технологии контроля, слежения, регистрации и визуализации (отображения) данных мониторинга связаны с созданием новых функциональных отделов в системе управления природопользованием с адекватным аппаратным и программным обеспечением. Удобной и распространенной формой представления ресурсно-экологических данных являются тематические карты-схемы, где с каждым выделенным точечным, линейным или (и) площадным объектом связывается группа численных, численно-графических или (и) текстовых данных, характеризующих уровень и динамику развития ресурсно-экологических процессов [Кошкарлов, Тикунов, 1994; Трофимов, Панасюк, 1984]. Геоинформационные технологии позволяют эффективно фиксировать, сохранять, накапливать и визуализировать систему данных для целей комплексного анализа состояния ОС и регулирования процессов природопользования. На основе этого можно утверждать.

Утверждение 4. Географические информационные системы — удобная инструментальная среда функционирования современного мониторинга.

ЭТАПЫ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Практическая деятельность по созданию территориальной системы мониторинга в условиях действующей системы управления природопользованием в свете ранее введенных утверждений представляет собой самообучающийся итеративный процесс частичных нововведений. Остановимся подробнее на содержании работ первых трех этапов.

1. Выработка геоинформационных образов сопровождения документооборота в рамках существующего регламента администрирования для каждого территориального органа контроля и регулирования (см. рис.1).

Цель 1 этапа — внедрение эффективных средств регистрации, накопления и визуализации данных, обеспечение полноты, регулярности, возможно достоверности ресурсно-экологических данных о состоянии территории.

Основной задачей этапа является отработка требований к сопроводительной картографической документации по позициям: система используемых масштабов, типизация легенды, точность и схематизация образов, динамика обновления, оценка объемов картографических данных.

2. Согласование и комплексирование общих групп данных, отработка территориального стандарта наполнения, регистрации, хранения, сопровождения, обновления и использования общих групп данных (прежде всего картографического характера), как основы организации и функцио-

нирования *территориального центра мониторинга.*

Цель 2 этапа — оптимизация затрат по обновлению и сопровождению больших объемов картографических данных.

При создании территориального центра мониторинга следует учитывать возможность эффективного взаимодействия по обмену первичной информации со специализированными центрами, как: центр дистанционного зондирования (спутниковая информация), районный центр системы авиационно-наземного экологического патрулирования и мониторинга (аэрофотосъемка, автоматизированная индикация аномалий с передвижных и стационарных постов).

3. Адаптация первичных проектов геоинформационных технологий функционирования районных органов контроля и регулирования под данные и услуги, предоставляемые территориальным центром мониторинга.

Цель 3 этапа — оптимизация затрат на работу районных служб управления, повышение уровня управляемости территории.

СТРУКТУРА ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО МОНИТОРИНГА

Практическое состояние и пути совершенствования системы мониторинга рассмотрим на примере Сургутского и Нижневартовского районов Ханты-Мансийского автономного округа. Воздействия на ОС обусловлены интенсивным нефтегазовым освоением территории и достигают порой критических уровней. Эффективное управление природопользованием с целью стабилизации экологического состояния требует адекватного информационного обеспечения.

Территориальная система мониторинга характеризуется распределенной формой накопления и представления экологических данных (рис. 2). Наиболее устоявшейся является система ведомственного мониторинга, оперирующая данными ресурсно-экологического характера. Состояние природных ресурсов контролируется соответствующими ресурсными комитетами — по земле, воде, лесу, недрам, охотничьим и рыбным ресурсам. Большие ряды наблюдений по климатическим условиям, уровням загрязнения атмосферы и воды имеются в подразделениях Гидромета и Санэпиднадзора. Аварийные ситуации учитываются штабом по ГО и ЧС.

Основные функции управления природопользованием возложены на комитет по экологии. В отделах комитета фиксируются данные об антропогенной нагрузке территории, согласованных и реальных нормах воздействий на природные среды, авариях и их последствиях и т.п. Создаваемый в комитете отдел мониторинга призван обеспечивать комплексную оценку сос-

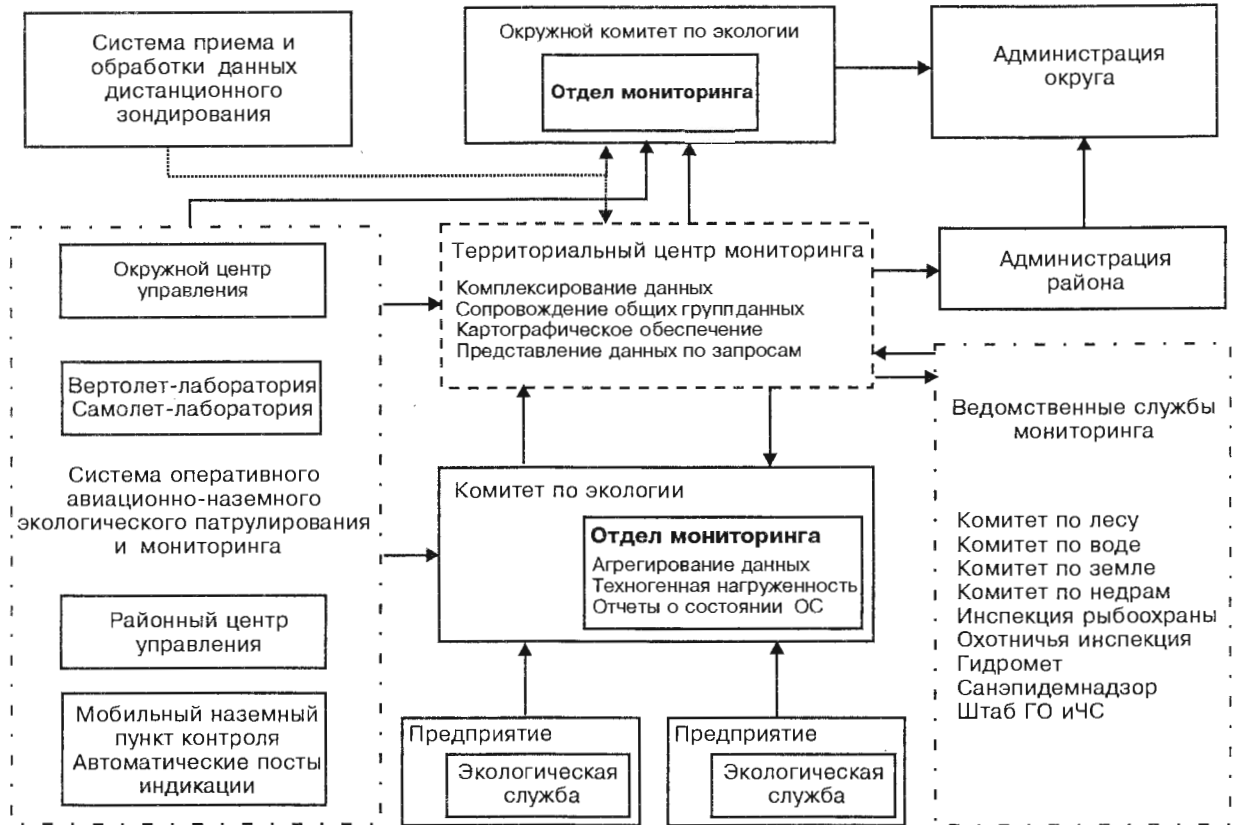


Рис. 2. Организационно-функциональная структура территориальной системы мониторинга.

тояния ОС и уровня антропогенных воздействий на основе агрегирования экологических данных и их картографического сопровождения.

Непосредственный контроль за источниками воздействий, режимами работы и аварийными ситуациями осуществляется экологическими службами предприятий.

Возможности комплексного анализа по району в целом ограничиваются несогласованностью структур данных в административных органах, разными формами хранения и представления информации. Устранить указанные недостатки предлагается созданием *территориального центра мониторинга*. Центр предназначен для согласования и комплексирования данных по району в целом, отработки стандарта экологической информации на территории, хранения и использования общих групп данных. Необходимо особо отметить вопросы по сопровождению картографических данных. На территориальный центр возлагаются задачи по унификации масштабов и систем координат, типизации представления и обновления информации. Здесь же должна производиться работа по актуализации данных на основе взаимодействия с окружным центром дистанционного зондирования, так как это

требует высококвалифицированных специалистов и соответствующего аппаратного и программного обеспечения.

Одной из важных задач организации территориальной системы является эффективное взаимодействие по обмену информацией с подразделениями мониторинга округа. Система оперативного авиационно-наземного экологического патрулирования и мониторинга предназначена для обнаружения аварий и контроля загрязненных участков с использованием авиационных и наземных средств. Данные поступают как в окружной центр управления, так и в районные службы. Система приема и обработки данных дистанционного зондирования призвана обеспечить окружные и районные структуры космоматериалами для актуализации картографических данных.

ОРГАНИЗАЦИЯ МОНИТОРИНГА В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМИТЕТАХ

Типовой вариант организации системы мониторинга в рамках задач первого этапа рассмотрим на примере комитета по экологии. Определим группы данных, характеризующие

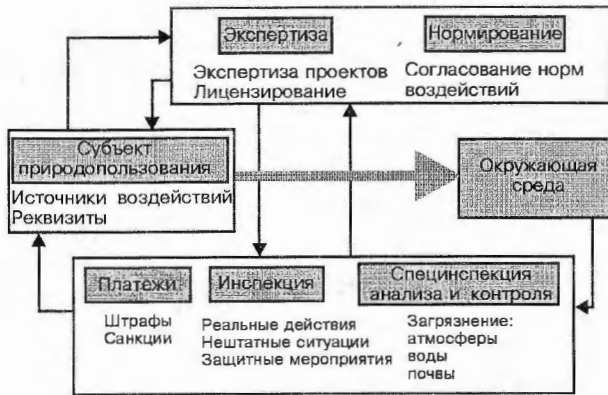


Рис. 3. Информационная структура комитета по экологии.

экологическое состояние территории, и необходимое геоинформационное обеспечение в рамках существующего регламента работы комитета.

Информационная структура комитета представлена на рис. 3. Ресурсно-экологическое управление осуществляется в основном отделами экспертизы и нормирования через экологическую экспертизу проектов размещения и реконструкции объектов, лицензирование деятельности и согласование норм воздействий на природные среды. Оперативное регулирование экологической ситуацией осуществляется инспекторским отделом, специинспекцией анализа и контроля и отделом платежей через контроль реальных действий, учет аварийных ситуаций, проверку выполнения защитно-восстановительных мероприятий. Функции управления реализуются через штрафные санкции, платежи, ограничение и запрещение деятельности и т. д. К недостаткам существующего регламента можно отнести разобщенность информации, несогласованность структур данных в отделах, отсутствие единой концепции анализа. Обеспечение полноты, регулярности и взаимной согласованности данных о состоянии природно-антропогенных комплексов возлагаются на создаваемый отдел мониторинга.

Схема агрегирования данных по основным направлениям работы комитета в рамках существующего регламента управления иллюстрируется рис. 4, где выделены следующие разделы:

— источники воздействия — данные об источниках воздействия на различные природные среды, характеризуют потенциальную нагрузку ОС;

— нормирование воздействий — согласованные объемы выбросов в атмосферу, сбросы в водоемы, размещение отходов производства, согласование землеотводов;

— воздействия — реальные объемы действий на ОС: выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы и на рельеф, отходы производства;

— нештатные ситуации — учет аварийных разливов нефтепродуктов, буровых растворов и подтоварной воды, залповых выбросов в атмосферу, аварийных сбросов в воду, несанкционированных свалок, захлавленных территорий, нарушений земельного законодательства;

— природоохранные и восстановительные мероприятия — данные по очистке выбросов и сбросов, рекультивации загрязненных участков, внедрении природоохранных технологий;

— платежи и санкции — регулирование природопользования через плату за ресурсы, штрафы и санкции за ненормативные действия;

— загрязнение природных сред — данные о загрязнении природных сред: концентрации загрязняющих веществ в створах рек, точках отбора проб, регистрируемые специинспекцией анализа и контроля.

На практике при анализе любой из указанных групп данных, кроме количественных характеристик, важным является пространственное положение объектов: где находятся удаленность от других объектов, зоны влияния и т.д. Эффективная визуализация данных в комитете по экологии может быть достигнута на основе использования карт-схем двух масштабов: обзорного по району и детального по месторождению или предприятию. Карты-схемы района (масштаб порядка 1 : 200 000 или 1 : 300 000) предназначены для анализа техногенной нагрузки и экологического состояния района в целом или отдельных промышленных территорий. На картах-схемах территорий, месторождений и предприятий (масштаб 1 : 25 000 или 1 : 50 000) представлено расположение источников воздействия, загрязненных участков, контрольных точек отбора проб. Типовое слоевое наполнение карт-схем (см. рис. 4) определяются их назначением.

Эффективное представление экологической информации достигается с помощью введения геоинформационных документальных форм, когда тематическая картографическая основа дополняется табличными и графическими данными. Для обзорного масштаба — это отображение на карте цветом или диаграммами уровня техногенной нагрузки территорий: суммарные выбросы, аварийность, загрязнение природных сред и т.д. (рис. 5). Для месторождений и территорий — расположение источников воздействия, загрязненных участков, точек контроля (мониторинга), свалок, характеристика их параметров (рис. 6).

Следует отметить, что в комитете по экологии практически не представлены данные о состоянии природных ресурсов: растительность,

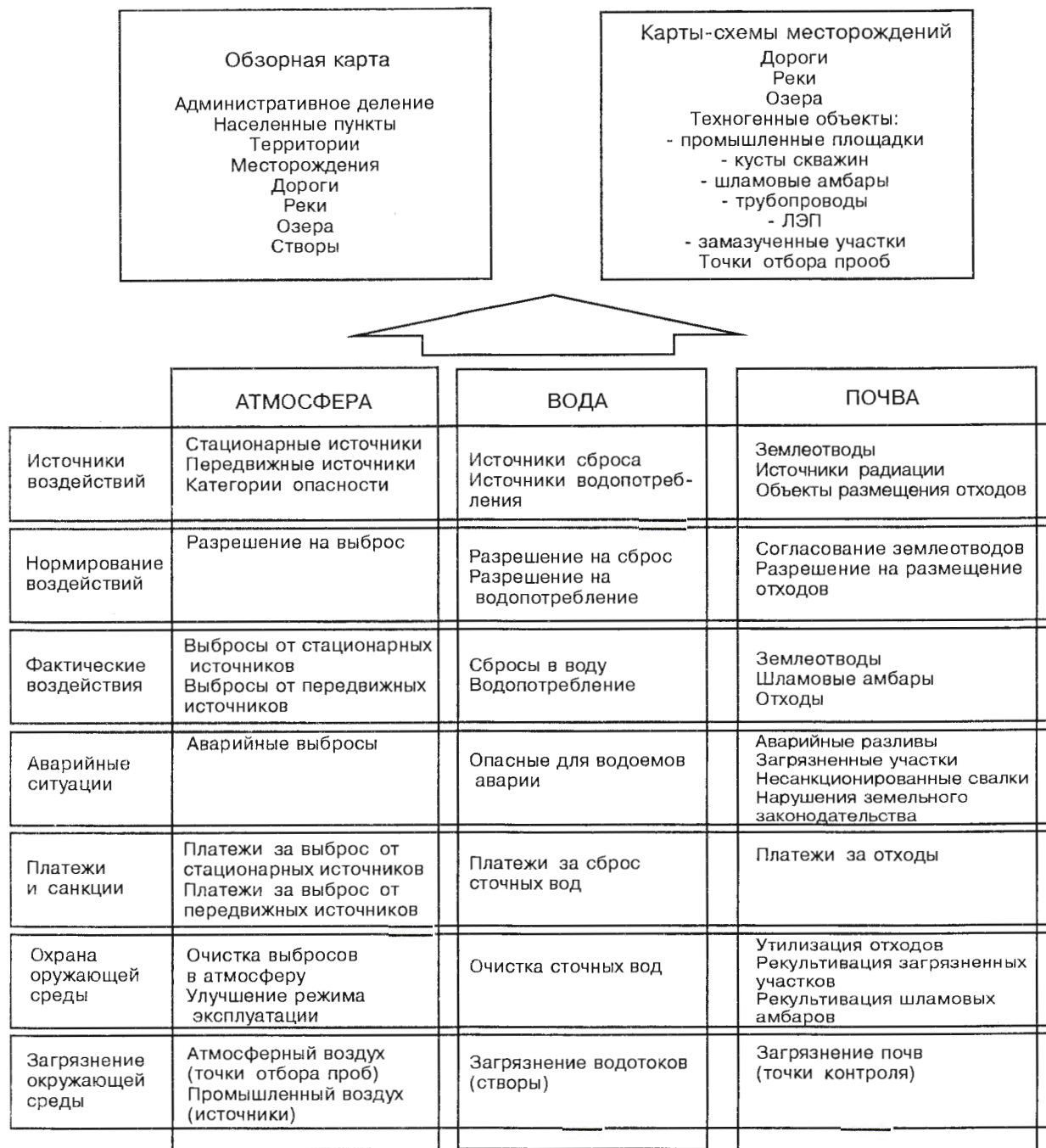


Рис. 4. Схема агрегирования данных в комитете по экологии.

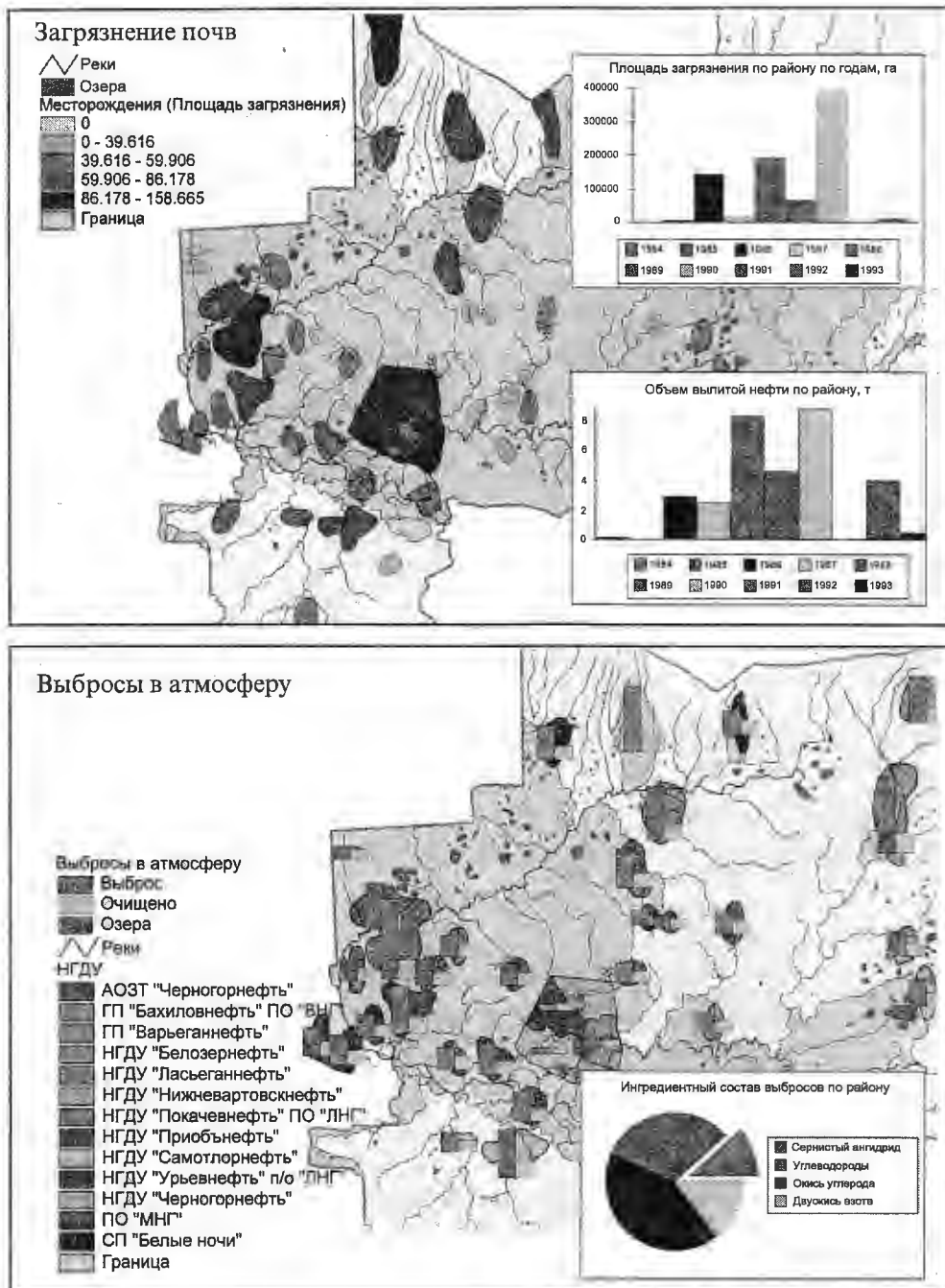


Рис. 5. Пример графических документальных отчетных форм по району.

животные, рыбы, которые необходимы при комплексной оценке состояния ОС, решении вопросов нормирования воздействий. Эти группы дан-

ных, формируемые соответствующими ресурсными комитетами, должны поступать из территориального центра мониторинга.

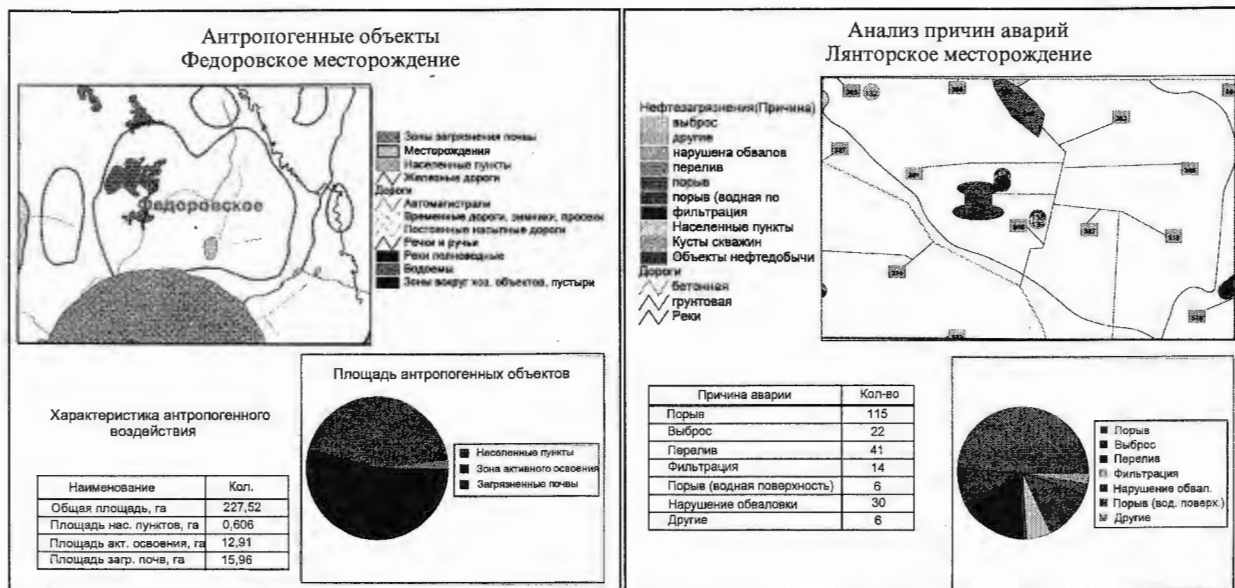


Рис. 6. Пример графических документальных отчетных форм для месторождений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Переход на новые автоматизированные формы территориального администрирования с активным использованием технологий компьютерного картографирования создаст реальные предпосылки совершенствования регламента природопользования на основе внедрения комплексных критериев оценки состояния ОС и нормирования воздействий по эколого-географическому принципу при сохранении должного уровня управляемости по юридическому или субъектному адресу.

Предложенные геоинформационные образы документов и система организации данных для комитета по экологии являются результатом первого этапа работ по созданию единой территориальной системы мониторинга в рамках действующего регламента природопользования.

Литература

- Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. М., Гидрометеоиздат, 1984, 560 с.
- Израэль Ю.А., Анохина Ю.А. Мониторинг состояния озера Байкал / Под ред. Ю.А. Израэля. Л., Гидрометеоиздат, 1991, 261 с.
- Кошкарров А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика / Под ред. Д.В. Лисицкого М., Картгеоцентр-Геодезиздат, 1994, 350 с.
- Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. В.Ф. Протасова. М., Финансы и статистика, 1995, 528 с.
- Трофимов А.М., Панасюк М.В. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой. Казань, Изд-во Казанского ун-та, 1984, 142 с.

Поступила в редакцию
6 февраля 1998 г.