

УДК 574.504.064.504.53.574

**КОНЦЕПЦИЯ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА Г. АЛМАТЫ**

Канд. геогр. наук	М.Ж. Бурлибаев
Канд. хим. наук	Р.К. Кайдарова
Канд. техн. наук	А.Н. Клец
Канд. хим. наук	Л.В. Ляшенко

*В настоящее время под экологическим мониторингом подразумевается промышленный ведомственный мониторинг и мониторинг, проводимый РГП "Казгидромет". Однако, при отсутствии самой концепции экологического мониторинга, совокупность ныне проводимого контроля природной среды, не может быть автоматически принята за вышесказанное. Представляется целесообразным изначально определиться с концепцией экологического мониторинга и разрабатывать целостные проекты по всеобъемлющему контролю окружающей среды.*

**Обоснование для проведения работы.**

Указом Президента Республики Казахстан № 853 от 15 июля 1992 г. "О мерах по реализации стратегии становления и развития Казахстана как суверенного государства, Постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан № 839 от 7 октября 1992 г., Распоряжением Первого заместителя Премьер-министра Республики Казахстан № 44-20 от 8 сентября 1992 г. в качестве раздела Национальной Программы технологического прорыва была предусмотрена разработка Программы Глобальной системы природного и экологического мониторинга. Ответственными за ее выполнение были назначены Министерство науки и новых технологий и Министерство экологии и биоресурсов Республики Казахстан (Минэкобиоресурсов).

На начальном этапе разработки единой Программы экологического мониторинга, осуществлялась обособленно различными организациями: НАН РК и Научно-производственным объединением "Казмеханобр". Постановление Кабинета Министров РК № 434 "О республиканских целевых научно-технических программах" вышеназванный раздел был пере-

именован в Республиканскую целевую научно-техническую программу "Создание глобального экологического и природно-ресурсного мониторинга". По инициативе Минэкобиоресурсов обе программы были заслушаны и обсуждены на совещании в НАН РК под председательством акад. Байгулина И.О. Было принято решение объединить их, поскольку Программа, разработанная НАН РК (научный руководитель Закарин Е.А., ответственный исполнитель Спивак Л.Ф.) носила больше научный характер, а программа, разработанная "Казмеханобром" (научный руководитель вице-президент НАН РК Байгулин И.О., ответственный исполнитель Гадицкий В.В.) - прикладной и касалась в основном мониторинговых систем и систем передачи и обработки информации (Соглашение о совместных работах по реализации программы "Создание глобального экологического и природно-ресурсного мониторинга Казахстана" от 20 декабря 1993 г.).

В результате совещания в Минэкобиоресурсов 02.09.92 г., посвященного обсуждению основных положений программы, с участием представителей Министерства науки и новых технологий, НАН РК, ГНПОПЭ "Казмеханобр", было решено обратиться в Кабинет Министров РК с просьбой о переименовании Республиканской целевой научно-технической программы "Создание глобального экологического и природно-ресурсного мониторинга" в Программу создания Единой Государственной системы экологического мониторинга РК, считая, что это в большей мере соответствует направлению работ в области мониторинга окружающей среды. Создание и действие Единой Государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов закреплено в законе РК "Об охране окружающей среды" (Глава VI, ст. 24 и 25) [1].

Введение единой системы мониторинга за состоянием окружающей среды является приоритетной задачей "Концепции экологической безопасности Республики Казахстан", одобренной распоряжением Президента от 30 апреля 1996 г., № 2967 [5].

В соответствии с решением Кабинета Министров от 3 октября 1994 г. № 9 и во исполнение плана действий Правительства по углублению реформ и стабилизации экономики Минэкобиоресурсов разработана и согласована со всеми заинтересованными организациями "Концепция Единой государственной системы экологического мониторинга Республики Казахстан" [9]. Однако проект постановления "Об утверждении подзаконных актов по созданию и функционированию Единой Государственной

системы экологического мониторинга окружающей среды и природных ресурсов” был не согласован Министерством финансов РК ввиду отсутствия обоснования необходимости принятия акта с изложением социально-экономических последствий о его принятии и предполагаемых финансовых затратах (письмо Минфина от 10.07.98 г. № 10-10-3-8/5436).

В рамках проекта оказания технической помощи Всемирного банка Минэкобиоресурсов Концепция Единой Государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ РК) была доработана и дополнена материалами, разработанными специалистами фирмы Science Application International Corporation (SAIC) и рабочей группой местных специалистов [8, 11].

1. Программа Государственной единой системы экологического мониторинга (ГЕСЭМ)”;
2. “Руководство к программам эффективного мониторинга загрязнения окружающей среды”.

В 1997 г. по заданию Минэкобиоресурсов объединение “Казмеханобр” в составе задания “Развитие Государственной системы экологического мониторинга РК (ГЕСЭМ РК) и разработка технического задания по его осуществлению” разработало проекты документов по правовому и нормативному обеспечению Единой Государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов (ЕГСМОС и ПР): “Положение о мониторинге окружающей среды и природных ресурсов РК” и “Устав государственного информационно-аналитического центра Единой Государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов РК” [10].

В последние годы решение проблем охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, контроля Чрезвычайных ситуаций техногенного и природного характера, приводящих к нежелательным экологическим последствиям, становится первоочередным как для отдельно взятой страны, так и человечества в целом. Это обусловлено структурными изменениями в экономике стран и их постепенным переходом к устойчивому развитию.

В настоящее время сеть наблюдений за источниками воздействия и состоянием биосферы охватывает уже весь земной шар. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС) была создана совместными усилиями мирового сообщества (основные положения и цели программы были сформулированы в 1947 году на Первом межправительст-

венном совещании по мониторингу). Первоочередной задачей была признана организация мониторинга загрязнения окружающей среды и вызывающих его факторов воздействия [2].

Государствами СНГ принято решение о сотрудничестве в области экологического мониторинга, в связи с чем государства-участники СНГ предпринимают меры для создания Межгосударственной системы экологического мониторинга.

В 1993 году в Российской Федерации было принято решение о создании единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ), которая должна объединить возможности и усилия многочисленных служб для решения задач комплексного наблюдения, оценки и прогноза окружающей среды. В настоящее время работы по созданию ЕГСЭМ находятся на стадии пилотных проектов регионального масштаба [3, 6, 12].

В 48 регионах проведена работа по созданию территориальных подсистем ЕГСЭМ; в 20-ти регионах созданы региональные аналитические центры с современным компьютерным оборудованием и доступом к геоинформационным системам. Некоторые регионы (например, Нижегородская область) создали новые межведомственные центры для интегрирования информации о состоянии окружающей среды, поступающей от различных систем мониторинга.

Казахстан подписал итоговые документы Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-92), активно входит в процессы международного сотрудничества. Страна стала участницей более десяти международных договоров, конвенций и других соглашений в области охраны окружающей среды, в том числе Киотского протокола к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Издан Указ Президента о присоединении к Приложению 1 Рамочной конвенции об изменении климата. Приняты законы РК о присоединении к Конвенции о трансграничном загрязнении воздуха, Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

Началось выполнение обязательств страны по многим международным договорам, в том числе по изменению климата, Венской конвенции и Монреальскому договору в отношении озоноразрушающих веществ, конвенциям по биоразнообразию и опустыниванию. Готовятся к ратификации новые международные экологические конвенции, такие как конвенция Европейской экологической комиссии по трансграничным про-



блемам, Базельской конвенции по контролю за опасными отходами, Рамсарской конвенции о водно-болотных угодьях и др.

В этих условиях особую актуальность приобретает вопрос о создании в Казахстане единой информационной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов и организация экологического мониторинга за состоянием окружающей среды в городах, промышленных центрах и населенных пунктах. Разработка единой системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов является одной из приоритетных задач стратегического плана устойчивого развития Республики Казахстан “Экология и природные ресурсы” на 1998-2000 гг.

Постановлением Правительства Республики Казахстан от 19.02.98 г. № 119 об утверждении “Плана мероприятий по реализации Программы действий Правительства Республики Казахстан на 1998-2000 годы” было предусмотрено: “Разработать единую информационную систему мониторинга окружающей среды и природных ресурсов” (п.4.5.2.3).

Создание единой системы экологического мониторинга в г. Алматы является одним из основных приоритетов Стратегического плана развития г. Алматы за № 193 от 16 марта 1998 г.

В целях реализации законодательных и нормативно-правовых документов РК в части осуществления Единого государственного экологического мониторинга на территории РК Министром экологии и природных ресурсов был издан приказ № 151 П от 30.09.98, которым были утверждены:

- **Положение** о единой информационной системе мониторинга окружающей среды и природных ресурсов;

- **Порядок** государственного учета, хранения и представления информации в рамках единой государственной информационной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов Республики Казахстан.

Правительством Республики принято Постановление от 25 сентября 2000 г. № 1449 “О создании единой системы государственных кадастров природных объектов Республики Казахстан на основе цифровых геоинформационных систем”. Создание единой системы кадастров поручено МПРООС и заинтересованными государственными органами. Утверждены Правила создания и ведения кадастров.

В соответствии с этими нормативными актами областные, территориальные, городские управления охраны окружающей среды приступили к формированию базы данных по мониторингу, но, к сожалению, в си-

лу сложившихся социально-экономических условий, несовершенства организационно - технических аспектов природопользования, реализация экологического мониторинга в единой государственной информационно-аналитической системе не достигнута практически ни в одном городе, промышленном комплексе, а, следовательно, и на всей территории Республики Казахстан.

На территории г. Алматы экологический мониторинг осуществляют, либо собирают информацию о нем, следующие организации:

- Алматинское городское территориальное управление охраны окружающей среды (АТГУООС);
- Алматинское областное территориальное управление охраны окружающей среды;
- Республиканское государственное предприятие по гидрометеорологии и мониторингу природной среды (Казгидромет) МПР и ООС РК;
- Алматинский городской Комитет по управлению земельными ресурсами (АлматыгорНПЦзем);
- Городское СЭУ Агентства РК по делам здравоохранения;
- Алматинское городское управление по ЧС;
- Балхаш-Алакольское бассейновое водохозяйственное управление;
- ТУ "ЮжКазнедра" Комитета геологии и охраны недр МПР и ООС РК;
- АО "Алматыгидрогеология";
- Учреждение "Алматыгидрогеомониторинг";
- Управление статистики г. Алматы;
- Управление дорожной полиции;
- Крупные предприятия города: ГКП "Водоканал", ТЭЦ, АХБК и др.;
- Общественные экологические движения и организации и др. (АО "КазГИДЭК", ОАО "Зеленстрой", ТОО "КазИМС", ТОО "Экопроектлtd" и др.);
- научные, проектные организации, ВУЗы, Институты Минобразования и науки РК (Институт космических исследований, Институт ботаники и фитоинтродукции, Институт сейсмологии, КазГИИЗ, КПП "Алматыградкадастр", ДГП ГНПОПЭ "Казмеханобр", КазАГРУ, КазГМУ и др.).

Вышеперечисленные службы ведут наблюдения автономно, программы мониторинга практически не скоординированы между собой и существующие системы наблюдений и контроля имеют ряд существенных недостатков:

- разобщенность и методическая несовместимость ведомственных служб экологического мониторинга;

- не удовлетворяющая потребности оперативность и слабая степень автоматизации процессов получения, передачи, обработки и доведения информации до потребителя;

- отсутствие Центра обработки и комплексного анализа экологической информации, единых унифицированных межведомственных методик и программ измерения экологических параметров окружающей среды и источников антропогенного воздействия, алгоритмов комплексной обработки экологической информации и прогностических моделей оценки экологической обстановки применительно к полному комплексу природоохранных мероприятий и рациональному использованию природных ресурсов г. Алматы;

- отсутствие необходимого финансирования;

- отсутствие достаточного количества пунктов, станций наблюдений;

- морально устаревшее оборудование, значительное отставание в оснащении станций, постов и лабораторий современным парком приборов;

- потеря квалифицированных кадров;

- отсутствие должного метрологического обеспечения и контроля достоверности получаемой информации;

- несовершенство применяемой методологии мониторинга вследствие неполноты теоретических представлений о пространственно-временных закономерностях формирования техногенно-природных систем и, как следствие, недостаточно представительная концептуальная база проводимого комплекса эколого-информационных работ.

Отсутствие системной организации работ и представительного набора минимально необходимого их комплекса приводит к тому, что получаемая в настоящее время традиционными методами экологическая информация о состоянии и динамике развития окружающей среды г. Алматы в целом оказывается противоречивой и недостаточно достоверной. В отдельных подсистемах экологического мониторинга проводятся работы, дублирующие друг друга, что ведет к нерациональному использованию и так ограниченных средств.

Все это обуславливает необходимость создания в г. Алматы единой системы экологического мониторинга (ЕСЭМ), обеспечивающей выполнение требований по полноте, достоверности, оперативности, перио-

дичности и комплексности получения и обработки экологической информации.

По линии межправительственного технического сотрудничества ФРГ-Казахстан в 1996-1999 гг. выполнена первая фаза Проекта "Экологизация водопользования г. Алматы". Заказчик проекта со стороны Германии - Германское общество по Техническому сотрудничеству, генеральный исполнитель - фирма "Консалтинг унд Инжиниринг". С Казахской стороны Бенефициар (получатель) проекта - Алматинское городское территориальное управление охраны окружающей среды (АГТУООС). Данным проектом проведены работы по созданию эффективной системы мониторинга водопользования г. Алматы. Разработана Концепция единой системы экологического мониторинга водопользования и лабораторного контроля, программа мониторинга поверхностных вод в экологических границах г. Алматы, а также пособие по организации и эксплуатации информационного центра (АИЦ) при АГТУООС для обработки экологической информации [4, 7].

За период осуществления первой фазы проекта решены следующие задачи:

- выбрана программная и техническая платформа, позволяющая проводить сбор, хранение, обработку и обобщение с учетом перспективы роста;
- разработаны формы и шаблоны, дающие возможность проводить унификацию входных и выходных документов;
- опробована технология географических информационных систем (ГИС) для работы с базами данных водопользования;
- построена локальная сеть internet аналитического информационного центра (АИЦ), и в распоряжение АГТУООС передаются базы данных под управлением программных продуктов, использующих эту технологию;
- закуплено периферийное оборудование, компьютерная техника и проведены подготовительные работы для создания локальной сети (АГТУООС);
- разработано пособие для организации более эффективной работы с имеющейся информацией в АГТУООС.

Переданная информационная технология предназначена для широкого использования специалистами всех отделов. Она имеет инструментальные и программные средства для решения не только текущих задач по экологической экспертизе, охране земель, водных, растительных ресурсов,



воздушного бассейна, мониторинга и т.д., но и возможность совместно создавать информацию (документы, карты и т. д.).

Вместе с тем, наблюдаемые тенденции в изменении состояния отдельных компонентов окружающей среды и здоровья населения города, а также дальнейшее устойчивое развитие г. Алматы требуют принятия эффективных решений по управлению качеством окружающей среды.

Целью настоящей Концепции является отработка и согласование основополагающих принципов и требований построения ЕСЭМ г. Алматы и ее функциональной и организационной структуры, планируемых подсистем и потоков информации, материально-технической базы, аспектов финансового и кадрового обеспечения, методологии и средств контроля ЕСЭМ.

Город Алматы в его границах в системе ЕГСЭМ РК является локальным уровнем экологического мониторинга. В силу физико-географических, природно-климатических условий и сформировавшегося неудовлетворительного экологического состояния в результате многолетней нерациональной хозяйственной деятельности введение на его территории единой системы экологического мониторинга является необходимостью времени.

Целью ЕСЭМ г. Алматы, как многоцелевой информационно-измерительной и прогностической системы, наблюдающей за состоянием окружающей среды, за тенденцией и степенью ее изменения под влиянием хозяйственной деятельности, является обеспечение необходимой экологической информацией (ретроспективной, текущей, прогнозной, рекомендательной) в различных видах (цифровом, текстовом, графическом, картографическом) всех уровней управления г. Алматы и населения для:

- долгосрочного, среднесрочного и текущего планирования и управления хозяйственной деятельностью, устойчивого развития г. Алматы с учетом экологической целесообразности, международных экологических стандартов и рыночной оценки;

- оперативного оповещения о неблагоприятных экологических явлениях и тенденциях, катастрофах и стихийных бедствиях и выработке неотложных мер по их ликвидации;

- организации информационно-аналитической работы по просвещению населения в области экологии и рационального использования природных ресурсов;

- лицензирования и лимитирования природопользования;

- контроля за соблюдением природоохранного законодательства, лицензионных и контрактных условий природопользования;
- выполнения международных обязательств и соглашений в области охраны окружающей среды и рационального природопользования.

**Основными задачами ЕСЭМ г. Алматы являются:**

- организация и осуществление системных наблюдений за состоянием окружающей среды, источниками антропогенного воздействия на нее, качеством среды обитания, санитарно-гигиенической обстановкой, рациональным использованием природных ресурсов;
- анализ и оценка особенностей, уровня загрязнения и тенденции изменения качества окружающей природной среды;
- оценка эффективности мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности;
- создание и ведение банков данных наблюдений и прогноза экологической обстановки;
- оперативное обеспечение информацией в различных видах (цифровом, текстовом, графическом, картографическом) органов, принимающих управленческие и хозяйственные решения; общественности;
- разработка экологических прогнозов состояния окружающей среды (краткосрочных, долгосрочных) и оперативное информирование соответствующих служб управления об экологически опасных явлениях;
- подготовка рекомендаций по предупреждению, нормализации, оздоровлению экологической ситуации в районах города и в целом г. Алматы, по совершенствованию существующих методов контроля и практического ведения экологического мониторинга;
- регулярное издание экологических бюллетеней.

**Основными функциями ЕСЭМ г. Алматы являются:**

- определение связи между характеристиками воздействия на природную среду, изменением уровня загрязнения и его последствиями;
- проведение инструментальных замеров и лабораторных анализов по всем параметрам объектов окружающей среды и природных ресурсов;
- наблюдение за качеством среды обитания населения города, сохранение естественного природно-ресурсного потенциала биосферы как безусловного фактора выживания цивилизации и человека в частности;
- гармонизация действий различных мониторинговых сетей и обеспечение единого информационного пространства в рамках ЕГИСМ ОС и ПР;

- ведение баз данных экологической и геологической информации;
- единое методическое и метрологическое обеспечение системы ЕСЭМ;
- обработка, обобщение и анализ информации о фактическом состоянии окружающей среды и природных ресурсов;
- организация информационно-аналитической экологической системы, обеспечивающей обмен экологической и природно-ресурсной информацией на всех уровнях (объектном, локальном, региональном, республиканском и международном);
- обеспечение трансферта передовых экологически безопасных технологий, патентной информации, компьютерных программ в области охраны окружающей среды и природных ресурсов;
- поиск новых возможных экологических опасностей и неблагоприятных эффектов, организация и проведение комплексных, поисковых, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- обеспечение государственных исполнительных органов власти, природопользователей и общественности информацией в области экологического мониторинга.

В соответствии с целью, задачами и функциями ЕСЭМ, она должна основываться на следующих принципах:

- оптимизация материальных и финансовых затрат на создание, функционирование и совершенствование системы;
- объединение, интеграция и координация существующих государственных, ведомственных и отраслевых систем сбора первичной экологической информации на единой организационной и научно-методической основе;
- согласование и совместимость информационных потоков в системе на основе применения единой координатно-временной системы, использования единой системы классификации, кодирования, форматов и структуры данных;
- централизация доступа к информации, содержащейся в ведомственных системах наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды;
- организация Алматинского Центра мониторинга окружающей среды (АЦМОС), создаваемого при Акиме г. Алматы;

- интеграция ЕСЭМ г. Алматы в региональную, республиканскую, межгосударственную стран СНГ, международную и глобальную (ГСМОС) системы экологического мониторинга.

ЕСЭМ г. Алматы, как и любая информационно-измерительная система, для обеспечения ее эффективности, должна удовлетворять ряду общих требований, касающихся способов получения, обработки и передачи информации. Это, в частности, **требования:**

- оперативности (получение и передача информации в реальном либо квазиреальном масштабе времени);

- последовательности (необходимость поэтапного сбора и анализа информации);

- непрерывности (постоянного обновления информации);

- системного соответствия (учет взаимосвязи и взаимозависимости экологических факторов с факторами техногенеза и другими природными факторами);

- репрезентативности (требование достоверно отражать существенные признаки и свойства природных объектов);

- открытости (способность к совершенствованию и вовлечению новых объектов);

- конструктивности (необходимость и достаточность поставленной информации для проведения объективного анализа ситуации и принятия оптимальных управленческих решений);

- масштабности (соблюдение соотношения масштаба экологических задач составу и плотности информации, необходимой для их решения);

- законодательное и нормативно-правовое обеспечение должно в полной мере решить вопросы создания и ведения экологического мониторинга г. Алматы с учетом его особого статуса;

- организационная структура системы должна обеспечить функционирование ЕСЭМ во взаимодействии со всеми органами, уполномоченными осуществлять государственный, ведомственный и производственный контроль и мониторинг на территории г. Алматы;

- методическое обеспечение системы должно решить вопросы оптимального размещения сети наблюдений, аналитики, регистрации данных (их вид, состав, формы), сроки передачи данных, порядка обработки информации, в том числе контроля исходных данных на полноту и досто-



верность, решать вопросы состава, содержания, форматов отчетности, сроков и получателей выходной информации;

- техническое оборудование системы мониторинга должно обеспечить качественное, достаточное, достоверное проведение измерений экологических показателей и возможность локальной и централизованной обработки исходной информации, сопоставимость и точность результатов;

- метрологическое обеспечение системы должно привести все методы и средства контроля в соответствие с требованиями соответствующих стандартов Республики Казахстан и их гармонизацию с международными;

- программное обеспечение системы должно обеспечить возможность:

1) стыковки с программными средствами всех функционирующих на территории г. Алматы подсистем ЕСЭМ, а также АСУ г. Алматы;

2) ввода, хранения, обработки исходных и вторичных данных, прогнозирования изменения состояния окружающей среды в пространстве и во времени;

3) комплексной обработки данных различных звеньев (поверхностные воды - подземные воды; атмосферный воздух - почва (недра); промышленные отходы - атмосферный воздух и т.д.);

4) автоматизированного обмена данными и выходной информацией между подсистемами ЕСЭМ г. Алматы, а также пользователями системы;

5) допускать наращивание системы за счет включения в нее дополнительных подсистем данных и задач;

6) постоянного развития программных средств и их соответствия национальному (международному) уровню программного обеспечения, защиту информации от несанкционированного доступа и уничтожения.

ЕСЭМ г. Алматы должна быть развернута с позиций констатации ситуации на позиции оперативного реагирования и раннего предупреждения об экологической опасности на потенциально опасных объектах и участках территории города. Она должна ориентироваться, в первую очередь, на получение опережающих, обобщенных оценок степени нарушенности естественно-ресурсного потенциала территории, на физико-химически, экологически и санитарно-токсикологически обоснованную систему нормативов качества окружающей среды и антропогенно-техногенных нагрузок (транспортных, энергетических, промышленных, рекреационных и т.д.).

На этой основе может строиться долгосрочный прогноз, направленный на выявление критических точек, очагов, зон и состояний, опреде-

ляющих направления и тенденции развития экологической ситуации. При этом долгосрочный прогноз формируется еще в условиях, когда указанные тенденции можно изменить (предотвратить катастрофу, экологическое бедствие, необратимые изменения в экосистемах).

ЕСЭМ г. Алматы в его экологических границах должна иметь двухуровневую иерархически организованную структуру с агрегированием звеньев на подсистемы по отдельным уровням и на отдельные блоки по объектам экологического мониторинга.

Экологический мониторинг в рамках ЕСЭМ г. Алматы должен осуществляться на следующих уровнях, с требуемым для каждого уровня пространственным и временным разрешением:

- **объектный уровень** (юридические лица - природопользователи: промышленные предприятия, передвижные источники загрязнения и т.д.), включающий на первом этапе инспекционные средства экологического контроля, а в перспективе - мобильные и стационарные автоматизированные средства мониторинга;

- **локальный уровень** (пром- или энергоузел, район, город), включающий стационарные, мобильные средства и комплексы наземного и дистанционного экологического мониторинга, обеспечивающие выявление экологически опасных зон и наблюдение за динамикой их развития.

Единую систему экологического мониторинга г. Алматы необходимо рассматривать как часть (подсистему) Единой государственной системы мониторинга окружающей среды и природных ресурсов Республики Казахстан (ЕГСМОС и ПР), поэтому согласно стратегии и тактики развертывания ЕГСМОС ПР в Республике Казахстан на начальном этапе необходимо обеспечить совместное функционирование уже действующих и вновь проектируемых информационно-измерительных сетей и банков, базы данных Алматинского городского и областного территориальных управлений охраны окружающей среды (АГТУООС и АОТУООС), Казгидромета, АлматыгорНПЩзема, Горкомзема, БАБВУ, ТУ "Южказнедра", АО "Алматыгидрогеология", Учреждение Алматыгидрогеомониторинг", ГКП "Водоканал", КазГИИЗ, Горуправление по ЧС, ГорСЭУ, УДП ГУВД, научно-исследовательских, проектных институтов и организаций, ВУЗов, других экологических центров, крупных энергетических и промышленных предприятий, таких как ТЭЦ-1, ОАО "Алматытеплокоммунэнерго", АХБК и др.

Основные обеспечивающие компоненты ЕСЭМ (средства связи, лаборатории, информационные службы и т.д.) должны иметь возможность функционировать автономно и допускать использование информации не только в чисто экологических целях. Функционирование ЕСЭМ г. Алматы, также как и ЕГСМОС и ПР РК, должно опираться на соответствующую нормативно-правовую базу (законодательные акты и механизм их реализации).

Абонентами (пользователями) системы могут быть как поставщики (владельцы) так и потребители информации. Их взаимодействие осуществляется по принципу открытых систем. Включение в систему новых пользователей регламентируется соответствующими системными соглашениями.

С целью обеспечения достоверности и репрезентативности экологической информации на всех стадиях ее прохождения от участков отбора проб, их подготовки, анализа, обработки, интерпретации в рамках ЕСЭМ г. Алматы должна существовать система обеспечения качества данных.

Необходимо обеспечить правовое научно-методическое и организационно-техническое руководство ЕСЭМ г. Алматы к вопросам унификации, стандартизации методик анализа объектов мониторинга, аттестации, сертификации и метрологического обеспечения методов и средств измерения сетей экологического мониторинга.

В системе экологического мониторинга г. Алматы выделяются подсистемы различного назначения. В соответствии с общими принципами разработки ЕСЭМ подсистемы мониторинга, осуществляющие сбор и накопление информации об экологической обстановке г. Алматы, эксплуатируют программно и технически совместимое семейство ЭВМ и других технических средств. Подсистемы используют совместный проблемноориентированный программный продукт, СУБД, инструментальные и графические программные средства, пакеты прикладных программ, а также имеют систему классификаторов, обозначений атрибутов, единую физическую систему файлов баз данных. Подсистемы мониторинга осуществляют между собой обмен информацией через единые программные средства.

**Объектный уровень** ЕСЭМ г. Алматы включает производственный мониторинг окружающей среды, учет и отчетность о воздействии осуществляемой природопользователями хозяйственной деятельности на окружающую среду. Наблюдение производится за состоянием организованных и неорганизованных источников антропогенного воздействия, при этом обеспечиваются регулярные количественные измерения определен-

ного ряда их характеристических показателей. Ответственность за создание и ведение производственного мониторинга в пределах отведенных им объектов, лицензионных территорий, участков природопользования (в том числе недропользования) возлагается на природопользователей. При этом природопользователь гарантирует представление данных производственного мониторинга и отчетность о воздействии на окружающую среду в ЕСЭМ г. Алматы.

Программа производственного мониторинга должна быть утверждена руководством предприятий и согласована уполномоченными государственными органами по охране окружающей среды и Центром ЕСМОС г. Алматы.

Надзор за функционированием системы мониторинга источников антропогенного воздействия осуществляется контрольно-инспекционной службой Городского территориального управления ООС. Факты нарушения правил эксплуатации технических средств наблюдения, их несоответствие предъявляемым требованиям, искажение и сокрытие информации, а также несвоевременность ее представления влекут за собой штрафные санкции и другие меры наказания вплоть до лишения природопользователя соответствующей лицензии.

Локальный уровень ЕСЭМ г. Алматы представлен Государственной сетью наблюдений. Создается республиканскими органами и финансируется за счет средств республиканского бюджета. Государственный мониторинг компонентов окружающей среды и природных ресурсов выполняется уполномоченными государственными органами по государственным программам и государственной сети наблюдений.

Сеть локальных станций ЕСЭМ г. Алматы создается местными органами за счет собственных ресурсов, по части государственных пунктов наблюдений республиканского значения за счет республиканского бюджета. Целесообразно привлечение на контрактной основе научно-исследовательских организаций, лабораторий, институтов других ведомств при условии обязательного соблюдения ими круга разрешенных к использованию методов и методик измерений и охвата их системой контроля качества данных ЕСЭМ г. Алматы.

В местах с высокой степенью риска возникновения аварийных ситуаций локальный уровень ЕСЭМ г. Алматы создается в виде автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС), включающих в себя:



- звенья автоматического контроля (мониторы), производящие измерения определенного числа показателей в непрерывно-циклическом режиме;

- передвижные лаборатории, осуществляющие мониторинг по специальной программе, полевые измерения и оперативную доставку проб в лаборатории;

- стационарные лаборатории для детального анализа проб и определения показателей, которые невозможно либо нецелесообразно контролировать в полевых условиях;

- центры обработки информации, управляющие функционированием АИИС и формирующие выходную информацию.

Локальный уровень образуется системой экологического мониторинга, на базе систем мониторинга окружающей природной среды территориального уровня органов республиканской исполнительной власти, участвующих в ЕГСЭМ Республики Казахстан, систем мониторинга предприятий, организаций и их объединений под общим руководством территориального органа Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Руководство центром должен осуществлять директорат, в состав которого по положению должны входить руководители или представители природоохранных органов и местной администрации административно-территориальной единицы города.

В состав центра должна входить следующие подразделения:

- оперативно-аналитическое, осуществляющее оперативный анализ информации об экологическом состоянии территории и путях решения экологических проблем и обеспечивающее информацией государственные исполнительные и представительные органы местного самоуправления, а также средства массовой информации и общественность данными, необходимыми для принятия руководящего решения;

- информационно-аналитическое, собирающее информацию объектного уровня, создающее банк данных, анализирующее полученную информацию для оперативно-аналитического отдела, организующего обмен информацией с другими территориальными центрами и с республиканским центром;

- отдел обеспечения локальных станций, осуществляющих научно-методологическое и методическое обеспечение, обучение персонала станций, обеспечение сертификации и метрологии приборов, проведение тех

анализов, которые по тем или иным причинам не могут быть проведены на локальных станциях.

В целях повышения качества прогнозов экологической обстановки, объективности принимаемых управленческих решений оперативно-аналитическое и информационно-аналитическое подразделения территориального эколого-информационного центра должны иметь вычислительные центры для обработки информации, аналитические группы для анализа экологической обстановки и экспертные советы для принятия объективных решений по результатам анализа и выработки рекомендаций для управляющих органов и должны территориально располагаться в непосредственной близости и функционировать в тесном контакте с руководством местной администрации, иметь прямые связи с органами Комиссии по чрезвычайным ситуациям территории.

Научно-исследовательский отдел должен формироваться на базе крупнейших научно-исследовательских или учебно-научных учреждений территории.

Информация в области мониторинга окружающей среды и природопользования (в том числе недропользования) г. Алматы включает в себя данные о фоновом состоянии, загрязнении, оздоровлении окружающей среды, использовании и воспроизводстве природных ресурсов (в том числе недр), источниках финансирования и расходования средств на мероприятия по мониторингу окружающей среды и использованию природных ресурсов (в том числе недр), воздействию на окружающую среду, полученную в процессе экологических научно-исследовательских, эксплуатационных, разведочных и других видах работ.

Обеспечение информацией об экологической обстановке в подсистемах ЕСЭМ г. Алматы различных уровней должно осуществляться:

- от собственных средств предприятий на производственный мониторинг окружающей среды г. Алматы;
- от центров локального уровня экологического мониторинга г. Алматы;
- от средств, систем и центров наблюдения других ведомств, организаций и учреждений, располагающих информацией о состоянии окружающей среды г. Алматы (средства и системы Казгидромета, АТГУООС, Алматинский городской Комитет по управлению земельными ресурсами, АО "Алматыгидрогеология", учреждение "Алматыгидрогеомониторинг",

научно-исследовательские институты, проектные институты и организации, ВУЗы и др.

Подсистема ЕСЭМ каждого уровня должна обеспечивать необходимой информацией органы управления своего уровня (объектовые, районные, городские, областные, республиканские и т.д.) безвозмездно и в том объеме, который отвечает уровню их ответственности за состояние экологической обстановки, а также являться источником информации для подсистемы более высокого уровня.

Потребителями экологической информации ЕСЭМ г. Алматы являются:

- органы государственного и административного управления города Алматы, района города, а также предприятий и объектов народного хозяйства;

- аппарат Президента РК, министерства и ведомства, а также другие государственные учреждения и организации в соответствии со сферой их ответственности;

- общественные, научные и производственные организации города;

- органы и средства информации, юридические и физические лица.

Материально-техническая база ЕСЭМ г. Алматы включает в себя:

- средства отбора, подготовки, хранения проб и образцов, подлежащих анализу и тестированию;

- стационарные и переносные средства индикации, диагностики, измерений и анализов, включая средства метрологического обеспечения;

- средства измерений, индикации и диагностирования контактными или дистанционными методами, средствами транспорта;

- средства коммуникации и связи;

- средства хранения и обработки информации, интегрированные в:

- 1) сеть стационарных лабораторий, станций, постов и пунктов наблюдений, экспресс-контроля и биодиагностики, сети гидрометеорологических, космических и авиационных систем наблюдения, регистрации и других служб;

- 2) комплекс передвижных (наземных, водных и воздушных) средств экологического мониторинга и контроля, а также комплекс средств аэро- и космо-сканирования и наблюдения;

- 3) единую информационно-аналитическую сеть центров автоматизированной обработки информации на всех иерархических уровнях ЕСЭМ.

Кроме того, очевидна необходимость организации сети постоянных специальных постов наблюдения за состоянием биосферы, модельных площадок и полигонов для отработки приемов и методов экологического мониторинга. С целью прогнозирования возможных изменений экологических нагрузок, указанные посты, площадки и полигоны должны размещаться как на условно чистых, естественных участках ландшафтов и территорий, так и на трансформированных участках (репрезентативность выбранных мест наблюдения и контроля).

Финансирование ЕСМОС г. Алматы осуществляется из местного и республиканского бюджетов, Алматинского городского фонда охраны окружающей среды, средств экологического страхования, собственных средств природопользователей, добровольных взносов и пожертвований юридических и физических лиц, иных источников финансирования, не запрещенных законодательством РК.

ЕСЭМ г. Алматы должна быть укомплектована квалифицированными специалистами всех направлений, входящих в систему. В программах функционирования ЕСЭМ г. Алматы необходимо предусмотреть обязательное системное повышение квалификации специалистов, в том числе и обучение за рубежом.

ЕСЭМ г. Алматы обеспечивает оптимальность всего спектра используемой первичной информации. Критериями такой оптимизации являются: полнота, достоверность и экономическая целесообразность принятия номенклатуры характеристик для реализации определенной целевой функции. Это означает, что на каждом уровне системы (объектном, локальном) и на каждом этапе использования информации должна быть проведена такая оптимизация.

Изменение перечня контролируемых параметров влечет за собой значительные последствия для всей системы мониторинга, особенно для оперативной и базовой подсистемы, так как требует изменения в технических средствах контроля, информационных средствах анализа данных и математических моделях и т.д. В связи с этим, наряду с оптимизацией перечня контролируемых характеристик, необходимо предусмотреть организационный механизм его изменения, учитывающий правовые и экономические последствия.

При выборе методов и средств контроля необходимо исходить из требований высокой достоверности получаемых оценок, их репрезента-