|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  |  | | --- | --- | | |  | | --- | | **Информационно-аналитический комплекс «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга»**  **В**ишняков **А.П.,** **Ф**ранк-**К**аменецкий **Д.А.,**Отдел государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга, тел.: (812) 232-82-67, e-mail: [Frank@ecodata.spb.ru](mailto:Frank@ecodata.spb.ru)    http://www.dataplus.ru/ARCREV/Number_44/Images/2_ttl.jpgРазработка Информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» началась в 2003 году. В статье описываются основные принципы и цели его создания.  **Введение**  После принятия в 2002 году федерального закона «Об охране окружающей среды» и, в дальнейшем, новой редакции «Водного кодекса РФ» и закона «О недрах», были существенно расширены полномочия субъектов РФ в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов. В результате в круг задач, решаемых Правительством Санкт-Петербурга, попал фактически весь комплекс проблем, связанных как с воздействием хозяйственной деятельности на территории субъекта на все элементы окружающей среды, так и с эксплуатацией природных ресурсов.  Расширение полномочий Санкт-Петербурга привело к увеличению потока поступающей в Комитет разнородной информации: о состоянии окружающей среды и природно-ресурсного потенциала территории; об уровне техногенного воздействия на окружающую среду; о потенциально экологически опасных объектах; о природных и антропогенных процессах, представляющих потенциальную угрозу для жизни людей и хозяйственной деятельности на территории города.  Разнообразие и сложность этой информации потребовали создать комплексный инструмент для её хранения, обработки и использования. Таким инструментом стал разрабатываемый Комитетом Информационно-аналитический комплекс «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга», область его применения включает:   * учет объектов и источников негативного воздействия на окружающую среду, находящихся на территории города, за исключением объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю; * проведение экономической оценки воздействия на окружающую среду хозяйственной и иной деятельности; * обеспечение установления нормативов воздействия на окружающую среду и нормативов ее качества; * информационную поддержку государственного экологического контроля, контроля за геологическим изучением, охраной и рациональным использованием недр, за использованием и охраной водных объектов; * информационную поддержку организации и проведения государственной экологической экспертизы; * ведение Стандарта состояния окружающей среды и Стандарта эффективности обеспечения экологической безопасности; * ведение экологического баланса территории города; * обеспечение органов государственной власти информацией о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов; * обеспечение населения актуальной информацией о состоянии окружающей среды на территории Санкт-Петербурга.   **История создания экологического паспорта территории**  Анализ документов, регламентирующих экологическую паспортизацию территорий, показал, что в Российской Федерации на настоящий момент нет единого нормативного документа, определяющего ее порядок. Впервые термин «экологическая паспортизация» был введен законом «Об Охране окружающей среды» в 2002г. Попытки законодательного регулирования природопользования на основе экологической паспортизации территорий неоднократно предпринимались в субъектах Российской Федерации в 1995-2000гг. Их анализ показывает широкий спектр подходов к определению экологического паспорта территории. В нормативно-правовых актах субъектов РФ предлагались такие определения экологического паспорта территории как унифицированный сборник существующей статистической отчетности в области охраны среды, или модель, учитывающая максимально возможное число внутрисистемных связей и режимов функционирования природных комплексов или городской среды.  Наиболее удачное, с нашей точки зрения, определение экологического паспорта территории приведено в статье 15 ныне не действующего Закона Ленинградской области «О комплексном природопользовании»:   1. Экологические паспорта территорий содержат сведения о состоянии природно-ресурсного потенциала, результатах оценки воздействия на окружающую среду на данной территории, показатели ее экологической емкости и информацию о действующих территориальных экологических ограничениях по видам хозяйственной деятельности; 2. Экологические паспорта территорий используются в деятельности заинтересованных подразделений правительства Ленинградской области, администраций районов, органов местного самоуправления, специально уполномоченных органов и органов прокурорского надзора за соблюдением природоохранного законодательства.   Подобные подходы были реализованы в ряде региональных актов, например в законе "О природопользовании в Чувашской Республике" (1999). Согласно этого закона, порядок оформления экологических паспортов территорий и использования их для принятия решений по охране окружающей среды и природопользованию утверждается Кабинетом Министров Чувашской Республики. Ряд нормативных актов был принят на уровне крупных муниципальных образований, в том числе в городах Сургут (2000), Саратов (1999), Казань (1998) и других.  В настоящее время в крупных городах широкое развитие получили различные геоинформационные системы, так или иначе включающие функции и содержание экологического паспорта территории. Это связано с необходимостью оценки природоохранной эффективности проектных решений, вариантов развития на стадии принятия решения, концептуальных подходов в Генпланах и т.п. Данный процесс существенно ускорился после выхода постановления МС РФ от 28 октября 1996 года N 18-76 "О принятии свода правил по созданию и ведению градостроительного кадастра "Примерное положение о службе градостроительного кадастра субъекта Российской Федерации, города (района)" по СП 14-101-96.  Примером адекватного и удачного решения экологической паспортизации следует считать геоинформационный эколого-градостроительный паспорт г. Москва (ЭГОП). Начало разработки ЭГОП приходится на 1996-1998 годы в НИИГенплана г. Москвы. На первом этапе был сформирован в масштабе 1:25000 его базовый вариант, как часть Генплана развития Москвы на период до 2020 г. на базе информационных ресурсов общегородских систем мониторинга состояния и загрязнения окружающей природной среды и социально-гигиенического мониторинга. В дальнейшем принято решение о целесообразности введения в действие ЭГОП, как самостоятельного средства управления градостроительной планировкой и управления качеством среды.  Информация ЭГОП представлена в виде карт, таблиц и описаний на электронных и бумажных носителях и унифицирована по масштабам карт, стандартам по сбору данных, родам классификаций, требованиям режимов использования и методикам оценки. В настоящее время в состав ЭГОП входит около 100 тематических карт, отражающих все основные вопросы как по экологической ситуации в городе, так и по источникам воздействия на окружающую среду, а также по всем охраняемым элементам природной среды.  Информация ЭГОП используется при установлении и изменении режимов функционального использования территорий, определении природно-экологической ценности территории, проведении экологической экспертизы намечаемой хозяйственной деятельности, а также при принятии управленческих решений в области использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.  Одной из основных функций ЭГОП является использование информации при проведении оценок воздействия на окружающую среду (ОВОС) с целью предотвращения деградации, восстановления нарушенных в результате предыдущей хозяйственной деятельности систем, обеспечения эколого-экономической сбалансированности градостроительного развития, создания благоприятных условий жизни людей, выработки мер, снижающих уровень экологической опасности намечаемой деятельности, а также для лицензирования хозяйственной и иной деятельности.  По существу, вышеуказанный состав функций отвечает содержанию экологического паспорта территории. Усиление блоков градостроительной информации здесь связано с тем, что управление системой изначально осуществлялось отраслевыми архитектурно-строительными Департаментами правительства Москвы.  Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга приступил к созданию экологического паспорта территории города в 2003г. Концепция, разработанная НИИ Экологической безопасности РАН, легла в основу Технического проекта информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт Санкт-Петербурга», определившего как основные принципы организации информационных потоков, так и характер частных технических решений предоставления информационных услуг. На основании этого проекта в 2004г. были организованы работы сразу по нескольким направлениям: сбор первичных данных, формирование информационной структуры, организация технических средств и формирование нормативно-правовой базы.  **Нормативно-правовая база экологической паспортизации территории**  Федеральный закон «Об охране окружающей среды» 2002 года делегировал субъектам Российской Федерации такие функции как: осуществление экологической паспортизации; ведение учета объектов и источников негативного воздействия на окружающую среду; обеспечение населения достоверной информацией о состоянии окружающей среды. Несмотря на целый ряд существенных изменений, внесенных в законодательство в области охраны окружающей среды законами 122-ФЗ (от 22 августа 2004) и 199-ФЗ (от 31 декабря 2006), а также другими нормативными актами РФ, эти функции не претерпели существенного изменения. Лишь формулировка «осуществление экологической паспортизации» была уточнена и в последней редакции звучит как «осуществление экологической паспортизации территории».  В Санкт-Петербурге ответственность за решение этих задач возложена на Правительство города в лице Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности. В качестве самостоятельных направлений деятельности Положение о Комитете предусматривает:   * осуществление экологической паспортизации; * обеспечение полноты и общедоступности информации о состоянии окружающей среды.   Основные направления политики Санкт-Петербурга в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на период 2003-2007 годов, одобренные Постановлением Правительства города от 26 сентября 2002 года №50, также определяют осуществление экологической паспортизации как одно из приоритетных направлений городской экологической политики.  Изначально экологическая паспортизация предполагала два обособленных, но в то же время связанных направления. Одно из них – создание экологических паспортов природопользователей, а другое – экологическая паспортизация территории.  Разработка экологических паспортов природопользователей началась в России с 1991 г., после принятия ГОСТ 17.0.0.04-90 «Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения». В 1995г. был разработан в качестве рекомендательного документа экологический паспорт сельскохозяйственного предприятия. В 2000г. взамен него был принят ГОСТ Р 17.0.0.06-2000 «Экологический паспорт природопользователя. Основные положения».  В настоящее время экологическая паспортизация территории Санкт-Петербурга регламентирована рядом распоряжений нашего Комитета, включенных в реестр нормативно-правовых актов субъекта федерации в 2004-2007 годы. В первую очередь Распоряжением Комитета «Об экологической паспортизации» от 01.03.04 N 13-р была утверждена Концепция, давшая определение Экологического паспорта территории Санкт-Петербурга и закрепившая основные принципы создания и область его применения.  Распоряжением Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга «Об утверждении структуры информационно-аналитического комплекса "Экологический паспорт Санкт-Петербурга" от 05.07.04 N 32-р был утвержден состав информационных ресурсов, входящих в этот комплекс, а также организация данных. Одновременно, Распоряжением «Об утверждении временного регламента использования данных информационно-аналитического комплекса "Экологический паспорт Санкт-Петербурга" структурными подразделениями Комитета» от 05.07.04 N 33-р были закреплены основные принципы организации доступа к данным.  Приказом Комитета «Об организации работ по созданию информационно-аналитического комплекса» от 21.09.04 N 69-ос были определены сроки и порядок их проведения. В соответствии с Приказом, работы должны быть завершены в 2007 году, и все элементы комплекса должны быть переведены в промышленную эксплуатацию.  За 4 года работы над созданием ИАК «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» была существенно изменена структура данных, пересмотрен состав включаемой информации, способы обработки и хранения данных, представления данных конечному пользователю. В результате, в 2007 году Комитетом было принято решение о пересмотре структуры данных Комплекса и утверждении ее нормативными актами субъекта РФ.  **Основные этапы создания Комплекса**  Начальный этап работ относится к концу 2003 года, когда по заказу Комитета были разработаны концепция и технический проект ИАК «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга». В 2004г. были созданы информационно-логическая структура Комплекса и цифровая топографическая основа города, ориентированная на задачи Комплекса (эколого-градостроительная основа), сформирован ряд информационных блоков, преимущественно состоящих из постоянной информации. В 2005г. продолжались работы по наполнению ранее созданных информационных блоков, их развитию, модификации информационно-логической структуры данных, было опробовано моделирование, создана первая версия системы доступа к данным, начались работы по созданию блока метаинформации.  В 2006 году, по мере увеличения объема данных, увеличения количества обновляемой информации, роста числа специальных функций и пользователей Комплекса, было принято решение о переводе картографической информации в формат корпоративных баз геоданных ESRI ArcSDE и перевода основных пользовательских приложений в формат WEB-приложений на основе технологий ESRI ArcIMS.  2007 год характеризуется масштабным переводом данных в формат корпоративных баз геоданных, созданием узкоспециализированных пользовательских Web-приложений, пересмотром структуры и состава входящих в Комплекс данных, созданием Internet приложений, базирующихся на данных Комплекса, усовершенствованием инструментов моделирования негативного воздействия на окружающую среду Санкт-Петербурга с целью детализации экологического баланса города и вводом Комплекса в промышленную эксплуатацию.  **Основные принципы организации данных Комплекса**  Информационно-аналитический комплекс «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» включает в себя информацию о:   * состоянии природно-ресурсного потенциала территории * уровне техногенного воздействия на окружающую среду на данной территории * потенциально экологически опасных объектах * объектах, подлежащих экологическому, геологическому и водному контролю, расположенных на данной территории * природных и антропогенных процессах, представляющих потенциальную угрозу для жизни людей и хозяйственной деятельности на данной территории * действующих территориальных экологических ограничениях по видам хозяйственной деятельности.   **Форматы данных и базовое программное обеспечение**.В качестве базового программного ГИС обеспечения для Комплекса была выбрана линейка продуктов компании ESRI. Это наиболее гибкий инструментарий обработки и хранения различных типов данных, получаемых Комитетом из разных источников. В качестве инструментов разработки геоинформационных ресурсов Комплекса используются продукты ArcGIS Desktop. На первых этапах в качестве клиентских приложений доступа к данным мы попытались использовать программы ArcView 3.x и ArcReader, но выявились сложности с их освоением конечными пользователями Комплекса и их слабая совместимость с сетевым вариантом хранения данных. Было принято решение о переводе пользовательских приложений в формат Web-приложений с использованием программного продукта ESRI ArcIMS.  Для хранения данных в Комплексе используется база данных MS SQL Server, картографические материалы переведены в формат корпоративных баз геоданных под управлением ArcSDE.  **Информационная структура Комплекса**. Основой информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» является база первичных данных. В результате обработки этих данных составляются тематические карты и другие материалы для оказания информационных услуг в соответствии с областью применения Комплекса, определенной выше. База первичных данных имеет блоковое строение, подразделяясь на ***информационные блоки***, выделенные по тематическому принципу. Основные элементы структуры Комплекса, которые должны обеспечивать надежное хранение и эффективный доступ к этой информации, представлены следующими информационными блоками:   * Атмосферный воздух * Поверхностные воды * Земельные ресурсы * Зеленые насаждения * Особо охраняемые природные территории * Геологические данные * Природопользователи * Справочная информация.   В пределах каждого информационного блока данные подразделяется на ***информационные слои***. Каждый информационный слой представляет собой совокупность взаимосвязанных картографических и фактографических данных. Картографическая информация хранится в виде объектов корпоративной базы геоданных, состоящих из уникально идентифицированных картографических объектов и атрибутивных таблиц.  Фактографическая информация представлена в виде сопряженных таблиц и баз данных. Состав и структура баз данных зависят от типа хранимой информации. Фактографическая информация семантически связана с картографическими объектами. Допускается существование информационных слоев, состоящих только из фактографической информации. Принципиальная схема организации хранения первичных данных приведена на рис. 1.  **C:\Users\Maxim\Desktop\                \ecologytltru\2_Pic_1.jpg Рис. 1.** Принципиальная схема организации хранения первичных данных в информационно-аналитическом комплексе «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга».    Концепция информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» устанавливает четыре основных периода обновления информации: оперативная информация с периодом обновления несколько часов; краткосрочная с периодом обновления до квартала; долгосрочная с периодом обновления 1 год; постоянная с периодом обновления больше 1 года. В пределах одного информационного блока и в пределах одного информационного слоя может быть представлена информация с различными периодами обновления.  Конечные пользователи получают доступ к информационным ресурсам Комплекса через ***информационные сервисы***– пользовательские программные приложения для визуализации и анализа тематических карт и/или пользовательских запросов к базам первичных данных. Эти сервисы могут быть реализованы в средеИнтернет или интранет в зависимости от целевой группы конечных пользователей.  Информационные сервисы, предоставляющие различным группам пользователей доступ к тематически близким информационным ресурсам, образуют ***информационные системы***. Эти системы могут включать информационные сервисы, обеспечивающие различные виды доступа к картографическим и фактографическим данным «Экологического паспорта». Информационные системы характеризуются единством формата и структуры данных, обеспечивая реализацию информационных процессов. Каждая из них имеет свой перечень групп пользователей, свойства которых определяют права доступа пользователей, входящих в эти группы. Вот перечень информационных систем, входящих в состав Комплекса:   1. Автоматическая система государственного экологического контроля (АСГЭК) 2. Автоматизированная система государственного водного контроля "Водопользование" 3. Автоматизированная система государственного геологического контроля "Недропользование" 4. Информационная система "Каталог водных объектов" 5. Информационная система "Зеленые насаждения" 6. Информационная система "Атмосферный воздух" 7. Информационная система "Земельные ресурсы" 8. Информационная система "НОВОС" 9. Информационная система предоставления экологической информации (ИнфоКоСМ) 10. Информационная система "Территориальный фонд геологической информации" 11. Справочная информационная система 12. Система навигации (мета-информация).   Более подробно о некоторых системах рассказано в отдельных статьях этого номера ArcReview.  **Система навигации и метаинформация**. По мере накопления различных типов информации, включаемой в Комплекс, усложнения её структуры, обеспечения удаленного доступа к данным, одной из важнейших задач стало развитие навигационной системы, создание и ведение метаинформации. С целью организации эффективного поиска требуемых информационных ресурсов, а также унификации требований к форматам данных, поступающих на хранение, была разработана база метаданных, совмещенная с навигационной системой.  Для всех типов информационных объектов, входящих в ИАК «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга», сформировано формализованное описание информационных ресурсов различного уровня. Описание включает в себя информацию о первичных данных, служащих основой для данного объекта, интервале и дате его обновления, составе входящих в него объектов более низкого уровня или объектов более высокого порядка, включающих в себя данный объект, информацию о расположении объекта в структуре корпоративной базы геоданных. База данных метаинформации Комплекса хранится на серверах комитета в среде MS SQL Server. Для удобного ориентирования в системе, редактирования и добавления метаинформации, а также для администрирования прав доступа пользователей разработано сетевое приложение – система навигации Комплекса. Доступ к системе навигации реализуется средствами MS Internet Explorer в локальной сети Комитета (рис. 2).  **C:\Users\Maxim\Desktop\                \ecologytltru\2_Pic_2.jpg Рис. 2.** Пользовательский интерфейс системы навигации информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга».    Итак, описанные выше функциональные элементы Комплекса можно представить в виде его принципиальной схемы, приведенной на рис. 3. Комплекс имеет трехуровневое строение. Первый уровень – база первичных данных, разделенная на 8 информационных блоков. На втором уровне – информационные сервисы конечного пользователя, на третьем – система навигации и метаинформации. «Экологический баланс Санкт-Петербург», выделенный на схеме в отдельный раздел, разрабатывается аналитической группой Комитета с использованием всего комплекса первичных данных. Все сотрудники аналитической группы имеют полный доступ к первичной информации, хранимой на серверах Комитета. Об экологическом балансе Санкт-Петербурга коротко сказано в заключительном разделе.  **C:\Users\Maxim\Desktop\                \ecologytltru\2_Pic_3.jpg Рис. 3.** Принципиальная схема информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга».    **Организация удаленного доступа к данным Комплекса**  Особенностью организации доступа к данным информационно-аналитического комплекса является территориальная удаленность подразделений Комитета в Санкт-Петербурге друг от друга. В настоящее время его сотрудники размещаются в двух офисах (на схеме (см. рис. 4) они условно названы «Площадка 1» и «Площадка 2»). На каждой «площадке» Комитета активными пользователями экологического паспорта Санкт-Петербурга являются примерно 50 сотрудников со своим кругом запросов и требований к информационным ресурсам. Для обеспечения высокоскоростного доступа к данным «площадки» объединены в единую сеть средствами Internet. Для обеспечения безопасности данных в Комитете установлены маршрутизаторы CISCO. Для защищенного доступа к данным используется технология VPN, выделены демилитаризованные зоны для доступа внешних пользователей.  **C:\Users\Maxim\Desktop\                \ecologytltru\2_Pic_4.jpg Рис. 4.**Принципиальная схема организации удаленного доступа в Комитете.    Учитывая различную специализацию пользовательских задач («Площадка 1» – работа с первичными данными, моделирование, ведение экологического Баланса Санкт-Петербурга, «Площадка 2» – экологическая инспекция, нормирование), основной массив данных расположен на серверах «Площадки 1» (рис. 5). Доступ с «Площадки 2» к данным Комплекса осуществляется через специально разработанные web-приложения. Для обеспечения доступа к данным Комплекса общественности и органов государственной власти Комитетом разработан ряд интернет-ресурсов (проекты «НОВОС», InfoCosM, GeoInforM), базирующихся на данных Комплекса. Эти информационные ресурсы доступны на экологическом портале www.infoeco.ru. Тем не менее, несмотря на то, что публичные информационные ресурсы базируются на данных Комитета, их пользователи не получают непосредственного физического доступа к базам данных ИАК, а лишь к их регулярно обновляемым копиям. Для защиты внутренней информации Комитета публичные ресурсы вынесены в демилитаризованную зону.  **C:\Users\Maxim\Desktop\                \ecologytltru\2_Pic_5.jpg Рис. 5.** Организация удаленного доступа к данным информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга».    В результате накопления и обработки данных о природопользователях Санкт-Петербурга в рамках создания ИАК «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга» была сформирована уникальная база данных – «Объединенная база данных природопользователей (ОБДП) Санкт-Петербурга» (подробнее о ней рассказано в отдельной статье в этом номере). Доступ к данной базе данных осуществляется со всех площадок Комитета с помощью специальных клиентских приложении. Для информационной поддержки экологической инспекции доступ к ОБДП организован с удаленных рабочих мест через защищенные VPN-соединения.  **Применение Комплекса**  Данные, получаемые из информационно-аналитического комплекса «Экологический паспорт территории Санкт-Петербурга», прочно вошли в систему представления данных Комитетом. За 4 года существования Комитета этот Комплекс ежедневно используется для предоставления экологической информации организациям, органам государственной власти, общественности.  Все крупные инвестиционные проекты Санкт-Петербурга были обеспечены экологической информацией, полученной в результате использования Комплекса. Наиболее громкими инвестиционными проектами за последние годы стало строительство крупных автомобильных заводов ведущих мировых производителей.  В настоящее время на основании данных Паспорта осуществляется предоставление исходных данных для разработки проектов планировки и межевания территорий, разделов «охрана окружающей среды» инвестиционных проектов и проектов строительства промышленных предприятий, разработка и согласование региональных природоохранных программ.  Одним из важнейших результатов создания Комплекса является возможность разработки и ведения ***Экологического баланса Санкт-Петербурга.***Экологический баланс Санкт-Петербурга – это система показателей, характеризующих изменение соотношения участков площадей с разным уровнем антропогенного воздействия к общей площади территории города и баланс использования природных ресурсов на территории города. На основе Экологического баланса легко выделять приоритеты социально-экономического развития города, а также целевые и плановые показатели, необходимые при решении задач социально-экономического планирования и разработки проектов бюджета Санкт-Петербурга. Экологический баланс Санкт-Петербурга основывается на анализе первичных данных о состоянии окружающей среды на территории города, источниках негативного воздействия на окружающую среду, использовании природных ресурсов, а также о природных и антропогенных факторах экологического риска в сочетании с результатами моделирования и прогноза развития экологической ситуации. |   http://www.dataplus.ru/images/Base/empty.gif | | http://www.dataplus.ru/images/Base/empty.gif   |  | | --- | |  | |