

УДК 622.277.3; 622.278

В.Б. Геннадиник, А.Г. Бабушкин, А.Е. Паньшин
ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛИ ДАННЫХ
И СЕРВИСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАСПОРТА
ХМАО-ЮГРЫ

Дана типизация объектов, описаны способы хранения пополнения и представления данных экологического паспорта ХМАО-Югры. Предложена классификация атрибутов объектов Экопаспорта.

Ключевые слова: экология, веб-сервисы, ГИС, экопаспорт.

Содержанием экологической паспортизации является описание и учет воздействия опасных источников на объекты защиты – окружающую природную среду и население. Паспортизация заключается в регистрации опасных источников, связанных с ними опасных процессов, объектов защиты и систем защиты – мероприятий и объектов, снижающих опасные воздействия, или восстанавливающих объекты защиты.

Источники воздействий порождают опасные процессы, влияющие на объекты защиты, если эти объекты расположены достаточно близко. Основные объекты паспортизации «источники» и «объекты защиты» связаны опосредовано опасными процессами и пространственной близостью. Снижение воздействия может быть достигнуто либо пространственным удалением «источников» и «объектов защиты», либо снижением опасных воздействий системами защиты.

Экопаспорт представляет собой модель территории, предназначенную для оценки состояния окружающей среды, воздействий на нее со стороны опасных источников, определения первоочередных задач и разработки территориальной экологической политики.

Объекты паспортизации физически располагаются на территориях различного типа, имеющих различные социально-хозяйственные статусы и механизмы управления. Специфика территории ХМАО определяет выделяемые в Экопаспорте типы территорий: лицензионные участки добычи природных ископаемых (~400), муниципальные образования (более 100), ООПТ (порядка 20),

зоны с особым режимом природопользования (ценные леса, водоохранные зоны и т.п.), родовые угодья коренного населения.

Таким образом, Экопаспорт оперирует с объектами $X = \{D, S, P, T\}$ четырех типов: D – опасные источники, S – системы защиты, P – объекты защиты, T – территории.

В модели данных Экопаспорта выделена корневая сущность, общая для объектов всех типов «Объект», имеющий минимум атрибутов: география (в формате Oracle Spatial, позволяющем единообразно хранить географические объекты разных типов: точечные, линейные и площадные) и тип объекта.

Тип объекта является специализированным атрибутом и выбирается из иерархического списка в корне которого – перечисленные ранее опасные источники, системы защиты, объекты защиты и территории, имеющие дополнительные атрибуты, описывающие их свойства. При дальнейшем уточнении типа объекта происходит наследование и дополнение атрибутов и уточнение доменов доступных значений этих атрибутов.

Опасные источники характеризуются специализированными атрибутами – набором связанных с ними опасных воздействий на окружающую среду $A_j(D_i)$ и их интенсивностью. Для объектов защиты так же определены набор возможных опасных воздействий $A_j'(P_i)$ и его подмножество – набор фактических опасных воздействий.

Набор атрибутов (характеристик) объекта делится на три части $X_i = \{G_i, \langle X_i \rangle, X_i'(t)\}$, где G_i – форма и положение объекта, $\langle X_i \rangle$ – квазипостоянные (почти не изменяющиеся во времени характеристики объекта) и $X_i'(t)$ – зависящие от времени характеристики.

К квазипостоянным характеристикам опасных источников и систем защиты обычно относят сведения о юридической принадлежности, технологических процессах, оборудовании и реже сырье. Переменные характеристики зависят от режимов эксплуатации, времени года и т.п.

Поддержание на должном уровне состояния объектов защиты является одной из основных задач Экопаспорта. Это предполагает возможность (как правило, нежелательную) изменения этих характеристик, соответственно, практически все они за исключением юридической принадлежности воспринимаются как переменные. Характеристики территорий изначально носят агрегированный характер и, как правило, тоже изменяются от года к году.

Наличие переменных характеристик делает необходимой постоянную актуализацию Экопаспорта. Таким образом, Экопаспорт включает в себя помимо аналитического блока утилиты внесения первичной информации. Часть сведений поступает с помощью конверторов из базы данных Департамента по охране окружающей среды и экологической безопасности ХМАО-Югры, часть вносится непосредственно в базу данных Экопаспорта с помощью веб-сервисов. В настоящий момент разработаны и разрабатываются веб-сервисы для внесения информации о лицензионных участках, муниципальных образованиях, источниках выбросов и сбросов, встречах редких видов животных и растений. В сервисах внесения первичной информации в отличие от аналитических сервисов основной упор делается не на электронные карты, а на корректное и полное внесение атрибутивной информации.

Основной функционал Экопаспорта заложен в аналитическом блоке:

- 1) построение зон влияния опасных источников,
- 2) определение источников опасных для объекта защиты,
- 3) определение объектов влияния (объектов защиты) опасного источника,
- 4) ранжирование объектов Экопаспорта по различным характеристикам.

Поиск объектов на карте заключается в определении G_i по $\langle X_i \rangle$ и $X_i'(t)$ и определение характеристик объекта $\langle X_i \rangle$ и $X_i'(t)$ по его положению G_i .

Для каждого опасного источника D_i определяется набор $G'D_{ij}$ – зон влияния вызываемых им опасных воздействий $A_j(GD_i, \langle D_i \rangle, D_i'(t))$. Зона влияния источника в целом определяется как объединение зон влияния его опасных воздействий. Зону влияния можно рассматривать как набор «подзон» влияния с разными степенями интенсивности, причем степень интенсивности в условиях разнообразия и разнородности влияний опасных источников естественно рассматривать как лингвистическую переменную, принимающую дискретный ряд значений («высокая», «средняя», «низкая»).

Зона влияния территории определяется как объединение зон влияния расположенных на ней опасных источников.

Опасный источник D_i оказывает влияние на объект защиты P_k если $\exists A_j(D_i, S_i) \in A(P_k)$ что $G'D_{ji} \cap GP_k \neq \emptyset$, то есть объект защиты попадает в зону влияния источника по хотя бы одному из

общих для них опасных воздействий. Совокупность опасных для объекта защиты P_k источников составляет множество $\Omega_k \subset \{D_i\}$.

Аналогично для каждого опасного источника D_i можно определить множество $\Pi_i \subset \{P_k\}$ объектов защиты, на которые источник оказывает влияние.

Ранжирование объектов Экопаспорта заключается в упорядочивании ранжируемых объектов (источников, объектов защиты или территорий) по различным показателям и разделении их на группы объектов, близких по значениям выбранного показателя. На карте для каждого показателя разрабатывается легенда и объекты одной группы выделяются однотипной отрисовкой.

Показатели территорий определяются характеристиками, как самих территорий, так и характеристиками принадлежащих им опасных источников и объектов защиты.

Дополнительная функциональность обеспечивается специализированными веб-сервисами, учитывающими специализированные для выбранного типа объекта характеристики. **ИЗБ**

Gennadinik V.B., Babushkin A.G., Panshin A.E.

PRINCIPLES OF DATA MODEL CONSTRUCTION AND SERVICES OF ECOLOGICAL PASSPORT HMAO-UGRA.

Typification of objects is given, ways of storage, updating and data presentation of ecological passport HMAO-Ugra are described. Classification of objects attributes of Ecopassport is offered.

Key words: Ecology, web-services, GIS, Ecopassport.

Коротко об авторах

Геннадиник Виктор Борисович – Институт криосферы Земли СО РАН, Тюмень, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Тюмень, E-mail: use@ikz.ru

Бабушкин Алексей Георгиевич – Институт криосферы Земли СО РАН, Тюмень, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, Тюмень, E-mail: ab@tmnsc

Паньшин Алексей Евгеньевич – Институт геоинформационных систем, Тюмень, E-mail: ap@gisi.ru