

М.Ф. Вип.5. – К.:НТУ, 2008. – С.43-48. 12. Воркут Т.А. Формування адаптивних управлінських рішень в логістичних системах в проектах розвитку ланцюгів постачань / Управління проектами, системний аналіз і логістика: Наук.журнал. Гол.ред. Дмитриченко М.Ф. Вип.5. – К.:НТУ, 2008. – С.64-71. 13. Тоценко В.Г. Экспертні системи діагностики і підтримки рішень. – Київ: Наукова думка, 2004. – 124с. 14. Аунапу Ф.Ф. и др. Диагностика производственных систем (методические указания). – Иркутск: Ирк.ин-т.нар.хоз-ва, 1972. – 40с. 15. Закон г.Москвы от 08.10.97 №40-70 «О наименовании территориальных единиц, улиц и станций метрополитена города Москвы». 16. Федеральный закон Российской Федерации от 9 февраля 2007 г. №16-ФЗ «О транспортной безопасности». 17. Закон г.Москвы от 27 апреля 2005 г. №14 «О генеральном плане города Москвы (основные направления градостроительного развития города Москвы)». 18. Закон України «Про транспорт» від 10.11.1994 № 232/94-ВР. 19. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки. – 2-е изд., стер. – М.: Изд.центр «Академия», 2004. – 288с. 20. Зеркалов Д.В. Транспорт України. Довідник. У двох книгах. Книга перша. – К.: Основа, 2002. – 416с. 21. Вельможин А.В. и др. Грузовые автомобильные перевозки. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 560с.

Поступила в редколлегию 01.12.2010

УДК 004.62:004.942

Е.В. МАЛАХОВ, канд. техн. наук, доцент, ОНПУ, г. Одесса

Н.И. БИЛОНЕНКО, канд. техн. наук, ст. науч. сотр., ОНПУ, г. Одесса

Т.В. ФИЛАТОВА, ассистент, ОНПУ, г. Одесса

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНТЕЙНЕРНЫХ СУЩНОСТЕЙ В МЕТАМОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ „МЕДИЦИНА КАТАСТРОФ“

Представлені моделі предметної області „Медицина катастроф“ та моделі об'єктів її ядра. Показано технологію формування контейнерних сутностей предметних областей з елементарних об'єктів.

Ключові слова: предметна область, контейнерний об'єкт, елементарний об'єкт, маніпулювання моделлю.

Представлены модель предметной области „Медицина катастроф“ и модели объектов её ядра. Показана технология формирования контейнерных сущностей предметных областей из элементарных объектов.

Ключевые слова: предметная область, контейнерный объект, элементарный объект, манипулирование моделью.

Model of subject domain „Disaster Medicine“ and models of its kernel objects are presented. The subject domains container entities formation technology out of elementary objects is shown.

Keywords: subject domain, container object, elementary object, model manipulation.

Введение

Системы организационного управления используются сегодня во многих, причём достаточно разнообразных, отраслях науки и техники. Не стала исключением и сфера организационного управления экстренными службами, в частности, службой медицины катастроф (МК). При построении информационно-аналитической системы организационного управления региональным (областным) Центром медицины катастроф необходимо

учитывать целый ряд особенностей этой специфической предметной области (ПрО), модель которой положена в основу системы.

Для построения такой модели необходимо рассмотреть областные центры медицины катастроф, медицинские и смежные учреждения, связанные с ними, а также потенциальные и реальные источники катастроф и чрезвычайных ситуаций (ЧС) в двух главных аспектах:

- региональном, т.е. предприятия или источники, расположенные в данном регионе (на данной территории, в данной области);
- отраслевом, т.е. потенциальные источники чрезвычайных ситуаций, которые касаются конкретной области промышленности.

Информация от источников ЧС должна поступать непосредственно на сервер областного центра МК в целом, независимо от принадлежности к региональному или отраслевому аспекту ее рассмотрения.

При этом информация от потенциальных источников ЧС должна храниться и обрабатываться в оперативных базах данных, а от реальных — как в оперативных базах данных, так и в информационных хранилищах (ИХ) различных уровней. Эта информация и соответствующие источники, связанные с конкретным центром МК, относятся к одной ПрО МК.

Все горизонтальные и вертикальные информационные связи центров МК и связи этих центров с соответствующими источниками ЧС можно представить в виде графа или гиперграфа. Соответственно, аналогичной структурой можно представить метамоделю ПрО МК.

Объектная специфика предметной области медицины катастроф

Особенностью в данном случае является то, что модель ПрО МК содержит, по крайней мере, три универсальные сущности k -го порядка [1]. А именно: учреждения и организации, которые принимают участие в ликвидации последствий ЧС или в решении задач МК (сущность *Службы*), *Потенциальный источник ЧС* и, собственно, сами ЧС (сущность *Катастрофы*). При этом две последние универсальные сущности проецируются, в первую очередь, на две большие ПрО: природные и техногенные ЧС, каждая из которых, в дальнейшем, делится на ряд специализированных ПрО.

Под специализацией ПрО имеется в виду разделение и потенциальных источников ЧС, и катастроф, которые произошли (происходят в этот момент), происходили раньше или прогнозируются (могут произойти). В этом случае в ИХ и в оперативной БД на сервере соответствующего центра будет храниться информация об этих потенциальных источниках ЧС согласно их принадлежности только к региональному или еще и к отраслевым источникам. Кроме того, в соответствующем хранилище будет храниться информация о произошедших ЧС согласно такой классификации, т.е. принадлежности только к региональным источникам (сюда будут относиться источники всех типов ЧС — и природных, и техногенных) или еще и к отраслевым (только техногенные). Информация о таких ПрО может быть получена, например, с ИХ Управления по гражданской обороне и защите населения (Управление по ЧС) соответствующего региона [2, 3].

Представление ресурсов и потенциальных источников ЧС в модели

является наиболее сложным. Это связано с тем, что в каждой отраслевой ПрО потенциальные источники ЧС имеют собственные, во многих случаях, уникальные свойства и, соответственно, отличные наборы атрибутов. Это, во-первых.

Во-вторых, мощность множества экземпляров проекции этой сущности на одну ПрО также может отличаться от проекций на другие ПрО. Но при этом конкретный экземпляр, теоретически, может принимать участие в разных отраслевых ПрО. Информацию, которая описывает все экземпляры этой универсальной сущности в общем случае можно представить в виде структуры, показанной на рис. 1, где измерение D — определяет предметные области (подобласти), на которые спроецирована универсальная сущность, на оси A перечислены атрибуты, описывающие эту сущность во всех ПрО, ось I отвечает за экземпляры сущности, которыми она представлена во всех ПрО.

Модель универсальной сущности *Потенциальный источник ЧС*, представленная на сервере Регионального Центра МК, принадлежит модели региональной ПрО МК, а ее проекция — некоторой ПрО региональной ЧС (в частности, которая прогнозируется). В этой региональной ПрО отраслевые ПрО можно выделить как подобласти.

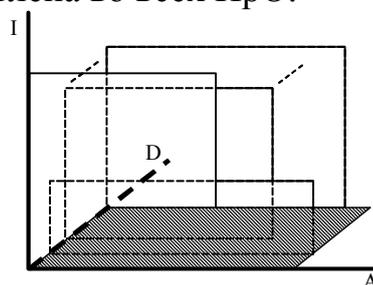


Рис. 1. Структура данных о потенциальных источниках ЧС региона

При этом каждый источник ЧС всегда будет принадлежать региональной подобласти данной ПрО и, возможно, какой-нибудь отраслевой подобласти, если этот источник относится к области промышленности, а не к природным катастрофам.

Для того, чтобы оперативно сформировать отраслевое ИХ следующего уровня достаточно в моделях соответствующих региональных ПрО выделить подобласти, которые относятся к ПрО, которая интересует, выполнить их объединение [4, 5] и для универсальной сущности *Потенциальный источник ЧС* выполнить операцию *понижения порядка*. Собственно само выделение подобластей может быть осуществлено на основании методов интеллектуального анализа данных [3].

Представление ресурсов медицины катастроф в модели ПрО. Описанное выше представление универсальных сущностей и ПрО позволяет довольно просто решить проблему определения перечня ресурсов МК и смежных с Центром МК организаций и учреждений нескольких областей при возникновении ЧС межрегионального масштаба. Для этого необходимо выполнить на одном из серверов регионального, отраслевого или государственного уровня операцию объединения региональных ПрО и рассмотреть универсальную сущность *Ресурс*. Результат объединения универсальных сущностей из моделей региональных ПрО даст комплексную информацию о возможности использования всех имеющихся ресурсов. Для того, чтобы выполнить эти операции, необходимо [4], чтобы для данной

универсальной сущности была характерна одинаковая атрибутивная информация проекций на ПрО при разных множествах экземпляров этих проекций. Однако это возможно только при условии, что метамодель каждой проекции данной универсальной сущности представлена в виде структуры, предложенной в [1].

Дело в том, что универсальная сущность *Ресурс* является контейнерной [6]. Т.е. на более низком уровне она представляет собой ПрО, которая включает в себя множество специализированных ресурсов, как элементарных объектов (сущностей) этой ПрО (рис. 2). Каждый из них имеет собственное, иногда абсолютно уникальное, множество атрибутов и, естественно, отличную от других мощность множества экземпляров. Т.е. каждая проекция имеет вид, аналогичный представленному на рис. 1, где роль множества ПрО D играет множество элементарных объектов O .

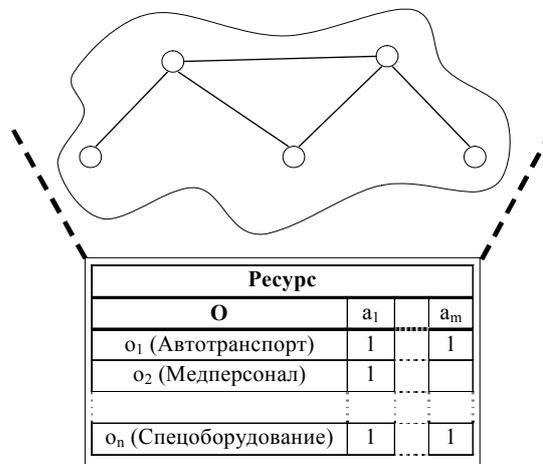


Рис. 2. Представление универсальной сущности Ресурс в виде элементарной ПрО

Т.е. отдельные составляющие сущности *Ресурс* можно рассматривать в качестве элементарных объектов или сущностей [6], которые распределены по различным узлам сети или спроецированы на различные ПрО.

В рамках каждой такой ПрО из элементарных объектов собирается объект *Ресурс* в необходимой или возможной „комплектации“. На рис. 3 представлены примеры четырех таких ПрО.

Представление универсальных сущностей в виде связанных между собой элементарных объектов позволяет применять для их формирования те же математические операции, что и для моделей ПрО, где в качестве проекции универсальных сущностей на те или другие ПрО выступают элементарные объекты определенного типа.

Для формирования комплексной модели универсальной сущности *Ресурс*, который хранится на сервере Центра МК, достаточно выполнить операцию объединения универсальных сущностей над моделями этой универсальной сущности, которые хранятся на серверах соответствующих служб, связанных с Центром МК (рис. 3).

Этот подход, в свою очередь, позволяет сформировать универсальную сущность *Ресурс* как для отдельно взятого Регионального Центра МК, так и спроецировать ее на любую реально возникшую ЧС или катастрофу.

Очевидно, что по мере накопления информации о ЧС (которые произошли и которые прогнозируются) будет возрастать количество проекций универсальных сущностей ЧС и *Ресурс*. Причем каждая проекция последней сущности будет иметь вид, представленный на рис. 3.

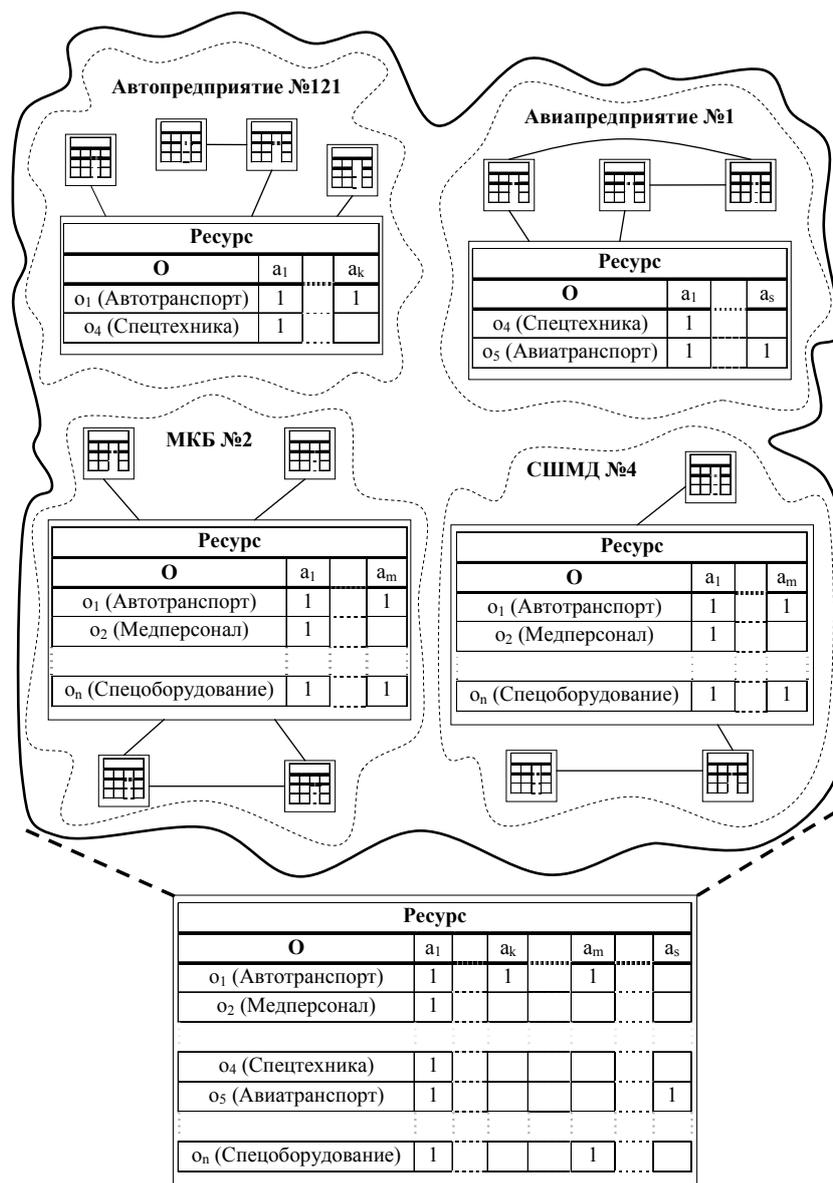


Рис. 3. Модель универсальной сущности Ресурс, которая формируется путем объединения моделей подобластей, которые представлены на серверах служб

В результате метамодель универсальной сущности *Ресурс*, который будет храниться на сервере Центра МК, примет трехмерный вид, как показано на рис. 4, где A — все множество атрибутов универсальной сущности, O — множество проекций элементарных сущностей (элементарных объектов), D — множество предметных областей катастроф.

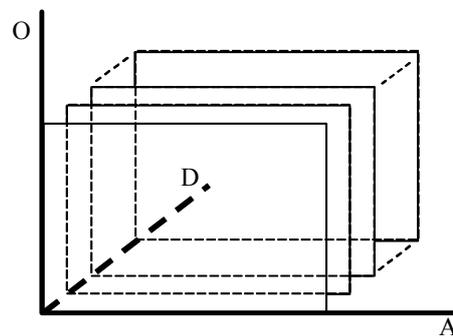


Рис. 4. Метамодель универсальной сущности Ресурс с учетом проекций на ПрО ЧС

Любое сечение такой структуры перпендикулярное как оси A , так и оси D , является матрицей инцидентности [1]. Очевидно, что конкретные экземпляры проекций универсальной сущности на конкретную ПрО составят

четвертое измерение.

На универсальную сущность *Ресурс*, сформированную таким образом, будет ссылаться универсальная сущность *Чрезвычайная Ситуация* или *Катастрофа*. Каждый экземпляр этой универсальной сущности описывает масштабы (временные и пространственные) ЧС, которая произошла, задействованные на тот момент ресурсы службы МК и соотносит это с отраслевой или региональной ПрО.

Оценка эффективности решений при управлении службой медицины катастроф

Для формирования или выделения ПрО, соответствующей той или иной ЧС, определения проекций сущностей *Катастрофа* и/или *Потенциальный Источник ЧС* возможно использование методики интеллектуального анализа данных, предложенной в работе [3]. Методика и, соответственно, система, предложенная в этой работе, позволяет определить границы ПрО на основании семантической информации, хранимой на сервере Управления по ЧС, или данных, поступающих в оперативном режиме из района катастрофы. Сегодня при решении задач МК сбор и обработка необходимой информации осуществляется вручную, и на подобные действия идет от нескольких часов до суток.

При использовании автоматизированной системы, в основу которой заложены предлагаемые методы представления и обработки информации, сбор, структурирование и представление в необходимом для анализе виде этой информации осуществляется за период от нескольких минут до десятков минут, в зависимости от количества источников подобной информации и качества каналов передачи данных. Наиболее существенными в этом случае являются два момента:

- информация от источников поступает актуализированная;
- информация представлена в виде, удобном для анализа со стороны лица, которое принимает решение.

В области медицины катастроф эффективность или качество решений K , которые принимаются ответственными лицами в момент времени t , состоит из эффективности использования ресурсов (человеческих, медицинских, транспортных и т.п.), что должно приводить к максимально возможному снижению уровня отрицательных медицинских последствий ЧС (травм, заболеваний, летальных исходов и т.п.).

$$K(t) = \frac{1}{2} \left(e^{N_0 - N} + \frac{\sum_{i=1}^m \frac{S_i}{|r'_i(t) - r_i|}}{m} \right) \cdot 100\%,$$

где $r'_i(t)$ — количество ресурсов i -го типа, запланированных для ликвидации медицинских последствий ЧС в момент времени t ; r_i — количество ресурсов i -го типа, реально использованных или необходимых для ликвидации медицинских последствий ЧС; $S_i = [0, 1]$ — вес (важность) ресурсов i -го типа для ликвидации медицинских последствий ЧС; m — количество типов ресурсов

службы МК; N_0 — количество отрицательных медицинских последствий в момент возникновения ЧС; N — общее количество отрицательных медицинских последствий ЧС.

Выводы

Очевидно, что достичь идеального стопроцентного качества решения любых управленческих задач, в том числе, и задач медицины катастроф не возможно. При использовании только оперативных баз данных или, вообще, „ручного“ режима эффективность решений зависит от масштаба ЧС и времени, которое есть для принятия этих решений. Чем больше этого времени, тем их качество выше, хотя не является нулевым даже в момент возникновения катастрофы и зависит от опыта ответственных лиц. Использование же системы организационного управления службой МК, которая базируется на ИХ только одного локального уровня или ИХ двух, локального и регионального, или же трех, еще и государственного, уровней, позволяет формировать более качественные решения, начиная с момента возникновения ЧС, и практически не зависит от времени.

Список литературы: 1. Малахов Е.В. Представление объектов во множестве предметных областей [текст] // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2006. – Вып. 2/2(20). – С. 20 – 23. 2. Малахов Е.В. Информационно-графическая поддержка службы медицины катастроф [текст] / Е.В. Малахов, М.И. Лысенко // Материалы международной конференции „Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация последствий“. – Харьков: ИРЭ НАН Украины, 2000. – С. 109 – 114. 3. Бондаренко М.Ф. Про розробку інтелектуальної системи аналізу сховищ текстових документів [текст] / М.Ф. Бондаренко, К.О. Соловйова, Ю.М. Кравець, Р.Б. Кравець // Східно-європейський журнал передових технологій. – Харків, 2005. – Вип. 4/2(16). – С. 90 – 92. 4. Малахов Е.В. Манипулирование метамоделями предметных областей [текст] // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Харьков, 2007. – Вып. 5/3(29). – С. 6 – 10. 5. Малахов Е.В. Расширение операций над метамоделями предметных областей с учётом массовых проблем [текст] // Восточно-европейский журнал передовых технологий. - Харьков, 2010. - Вып. 5/2(47). - С.20-24. 6. Малахов Е.В. Элементарные объекты как базис объектных ядер предметных областей [текст] / Е.В. Малахов, В.М. Тонконогий // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – К.: „Техніка“, 2010. – № 01 (77). – С. 139 – 141.

Поступила в редколлегию 24.11.2010

УДК 004.94: 303.732.4

Ю.В. ПАРФЕНЕНКО, аспірант, СумДУ, м. Суми

В.Г. НЕНЯ, канд. техн. наук, доцент, СумДУ, м. Суми

О.І. ПОНОМАРЕНКО, студ., СумДУ, м. Суми

АНАЛІЗ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЯК ОБ'ЄКТА УПРАВЛІННЯ

Стаття присвячена системному аналізу системи теплопостачання міста. Побудовано функціональну модель системи у вигляді IDEF-діаграм, які показують її структуру та інформаційні потоки.

Ключові слова: системний аналіз, структура, функціонування, теплопостачання.