

УДК 004.415.2

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИС ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА*Д. А. Ярош, Г. Б. Анисимова*

Донской государственной технической университет (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация)

Проведено проектирование информационной системы с использованием средств и методов структурного подхода. При помощи CASE-средств ERwin Process Modeler и ERwin Data Modeler построена модель IDEF0 деятельности логистического центра с описанием всех бизнес-процессов. Представлены состав документов в информационной системе, DFD диаграмма с изображением потоков данных, а также ER-модель концептуального, логического и физического уровней, на которой содержится информация обо всех объектах базы данных (БД). Сгенерирован SQL-скрипт для создания всех таблиц и связей между ними, первичного и внешнего ключей и т. д. в выбранной СУБД MySQL. С использованием диаграммы дерево узлов — Node Tree — спроектирован поток пользовательского интерфейса.

Ключевые слова: проектирование, моделирование, информационная система, CASE-средства, диаграмма IDEF0, диаграмма DFD, ER-модель, дерево узлов.

IS DESIGN FOR LOGISTICS CENTER AUTOMATION*Dmitriy A. Yarosh, Galina B. Anisimova*

Don State Technical University (Rostov-on-Don, Russian Federation)

The information system design is carried out in this article, using the tools and methods of structural approach. The logistic center's activities IDEF0 model, describing all business processes, was built by CASE-tools ERwin Process Modeler and ERwin Data Modeler. The information system documents structure is described. A Data Flow Diagram — DFD — is also designed. The conceptual, logical and physical ER-model levels are designed containing the information about all database objects. SQL script is generated to create all tables and their relationships, primary and foreign keys, etc., in the selected DBMS MySQL. A user interface stream is designed using the Node Tree diagram.

Keywords: design, modeling, information system, CASE-tools, IDEF0-diagram, DFD-diagram, ER-model, Node Tree.

Введение. В наше время применение информационных технологий является залогом успешного бизнеса во всех отраслях экономики.

Деятельность логистического центра, организации, специализирующейся на грузоперевозках, заключается в выполнении основных бизнес-процессов, к которым относятся:

- ведение учета транспортных средств;
- ведение учета сотрудников, в первую очередь водителей и экспедиторов;
- формирование базы данных об автотранспорте и прикреплённых к нему водителях;
- прием грузов от заказчиков;
- формирование заявок на доставку грузов;
- формирование грузопотока;
- формирование логистических цепочек;
- оптимизация использования автотранспорта;
- отправка грузов;

- осуществление контроля за передвижением грузов;
- доставка грузов;
- выдача грузов;
- формирование статистических отчетов и анализ финансовой деятельности;
- администрирование и планирование.

В связи с большим количеством решаемых логистическими центрами задач возникает необходимость в разработке информационной системы, автоматизирующей процесс их работы, которая обеспечивала бы сквозную автоматизацию процесса деятельности предприятия грузоперевозок от записи данных о заказчиках и грузах и до доставки груза получателю, с возможностью осуществлять дистанционный контроль за всеми процессами и которая предназначалась бы для работы с ней не только сотрудников организации, но и клиентов, отправивших груз в логистический центр.

В данной статье рассматривается второй этап разработки информационной системы для автоматизации деятельности логистического центра — ее проектирование. Для этого на первом этапе, который заключался в анализе предметной области, был проведен выбор методологии анализа и проектирования информационной системы [1]. Выбрана методология структурного подхода [2, 3]. Также был проведен анализ предметной области, построена действующая модель деятельности организации и выявлены её недостатки, были сформулированы требования к проектируемой информационной системе.

Основная часть. Второй этап жизненного цикла разработки информационной системы (ИС). На втором этапе выполняется проектирование информационной системы. Проектирование проводится с применением CASE-средств структурного подхода ERwin Process Modeler и ERwin Data Modeler компании CA [4]. Сущность структурного подхода к разработке ИС заключается в том, что бизнес-процесс представляется в виде декомпозиции системы на набор подсистем, которые, в свою очередь, делятся на процессы, затем на подпроцессы и так далее, все они взаимодействуют между собой, отображая информационные, людские и производственные ресурсы, потребляемые каждым процессом.

Проектирование информационной системы, согласно методологии структурного подхода, включает в себя построение модели IDEF0, описание потока данных при помощи построения DFD-диаграмм, построение ER-модели, проектирование потока пользовательского интерфейса с использованием диаграммы Node Tree. Аналогично использована методология структурного подхода в работах [5–7].

Построение IDEF0-модели деятельности логистического центра. На втором этапе в рамках структурного подхода выполняется проектирование информационной системы путем построения IDEF0-модели логистического центра. Фрагменты этой модели представлены ниже. На рис. 1 приведена одна из построенных диаграмм — декомпозиция контекстной диаграммы IDEF0-модели.

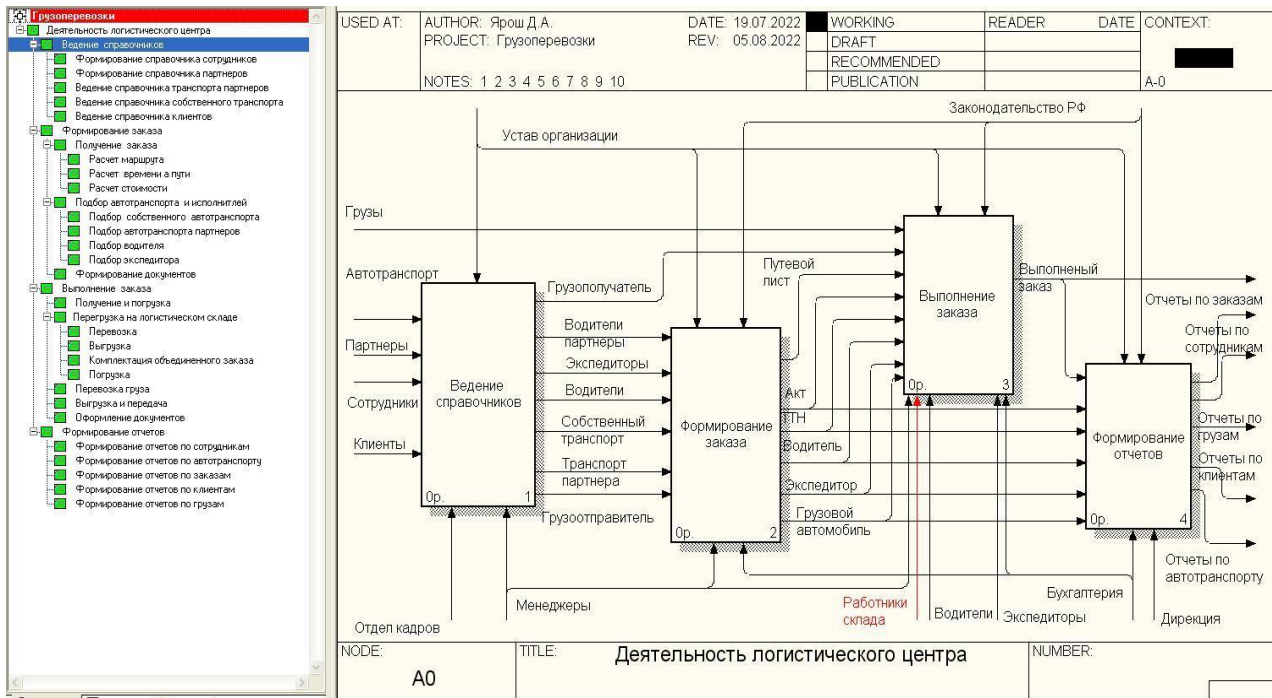


Рис. 1. Уровень А0 — деятельность логистического центра

Согласно принципам методологии структурного подхода, подсистемы, изображенные на данной диаграмме, декомпозируются на процессы. На рис. 2 приведена диаграмма декомпозиции подсистемы «Формирование заказа».

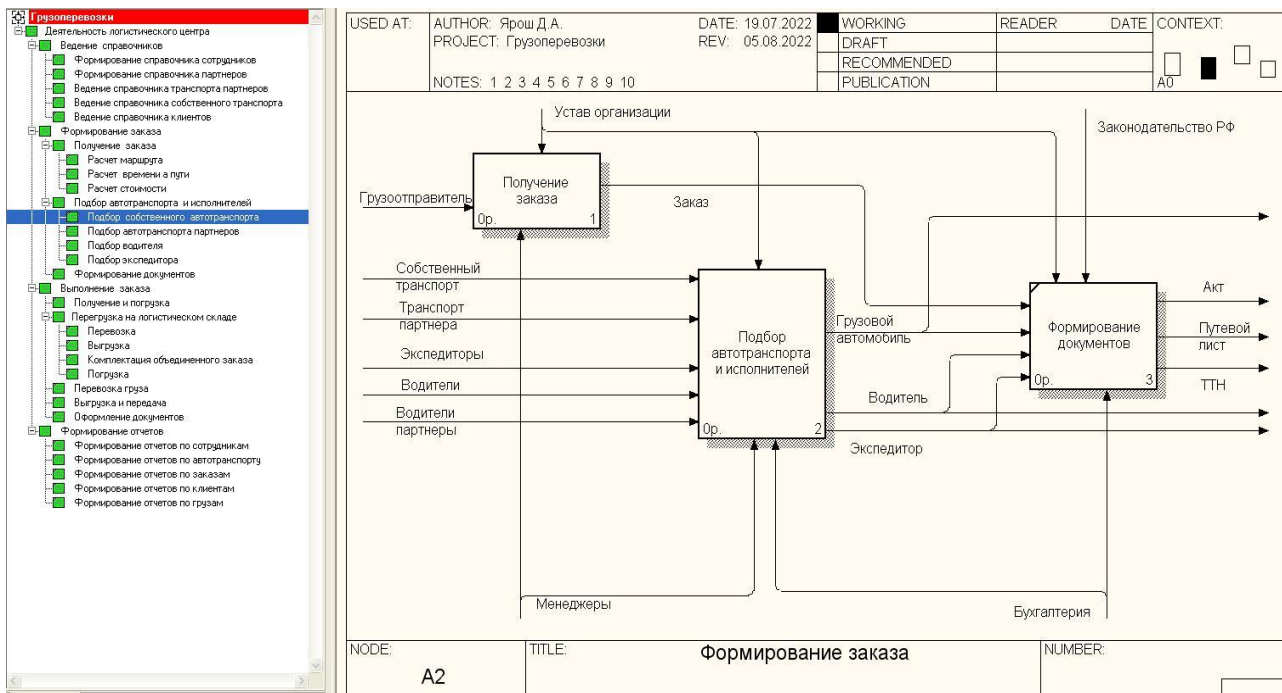


Рис. 2. Уровень А2 — декомпозиция подсистемы «Формирование заказа»

Наиболее важные и емкие процессы в дальнейшем декомпозируются на подпроцессы. Таким образом, процессы «Получение заказа» и «Подбор автотранспорта и исполнителей» также декомпозируются в рамках структурного подхода на подпроцессы.

На рис. 3 приведена диаграмма декомпозиции подсистемы «Выполнение заказа».

Следует обратить внимание, что на данной диаграмме процесс «Перегрузка на логистическом складе» выделен красным. Смысл данного выделения заключается в том, что этот процесс отсутствует в действующей модели бизнес-процессов. Необходимость добавления данного процесса описана при проведении анализа предметной области на первом этапе жизненного цикла разработки ИС. В дальнейшем данный процесс также декомпозирован на подпроцессы.

В результате построения IDEF0-модели получено полное подробное описание бизнес-процессов, происходящих в ходе осуществления логистическим центром хозяйственной деятельности. После этого происходит переход к построению DFD-диаграмм.

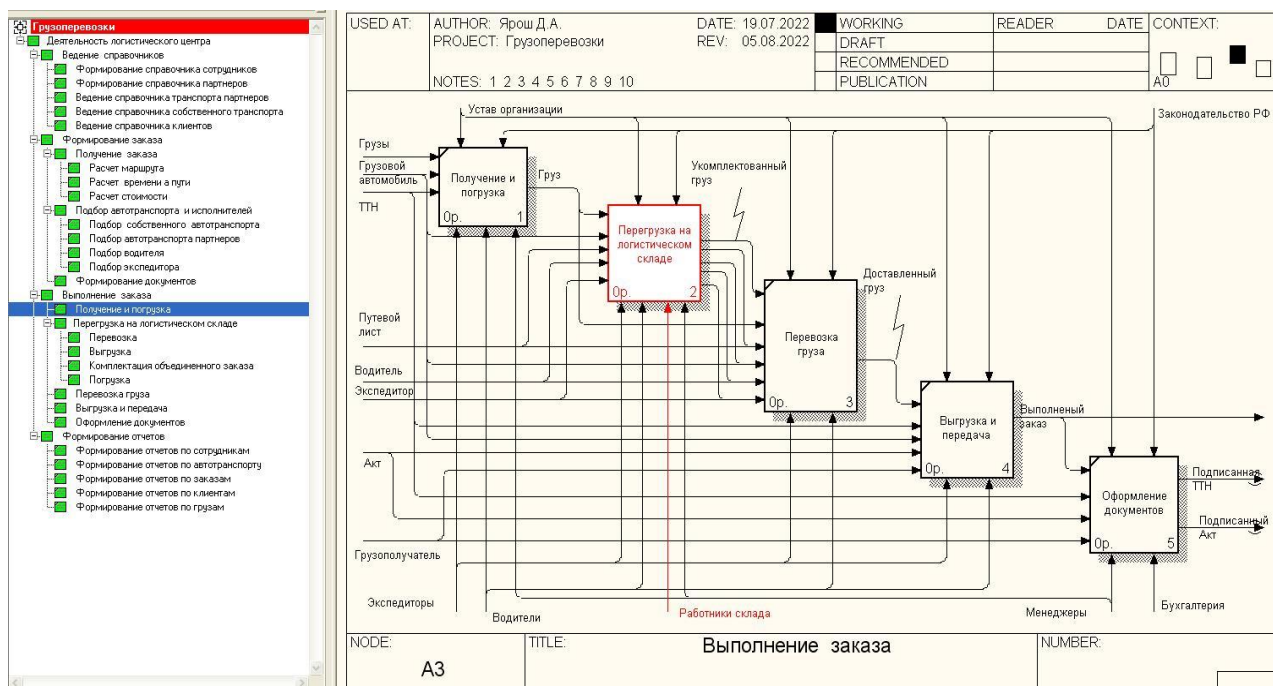


Рис. 3. Уровень А3 — декомпозиция подсистемы «Выполнение заказа»

Проектирование потока данных путем построения DFD-диаграмм. Диаграммы DFD описывают обработку данных процессами, в результате образуются потоки данных. Основной целью такого представления является демонстрация того, как каждый процесс преобразует свои входные данные в выходные данные, а также выявление отношения между этими процессами. Соответственно, перед построением этой диаграммы необходимо описать входные и выходные данные, которые формируются в процессе осуществления логистическим центром хозяйственной деятельности.

Входные документы подразделяются на справочные и данные оперативного учета. Справочные данные:

- прайс-лист;
- партнеры;
- собственный автотранспорт;
- автотранспорт партнеров
- водители;
- экспедиторы;

- грузоотправители;
- грузополучатели.

Данные оперативного учета:

- грузы;
- заказы;
- счета;
- счета-фактуры;
- товарно-транспортные накладные (ТТН);
- акты;
- путевые листы.

Выходные документы:

- отчеты по заказам;
- отчеты грузам;
- отчеты клиентам;
- отчеты сотрудникам;
- отчеты автотранспорту.

В результате исследования информационных потоков была построена DFD-модель, которая показывает, какие информационные потоки возникают при выполнении определенных процессов (рис. 4).

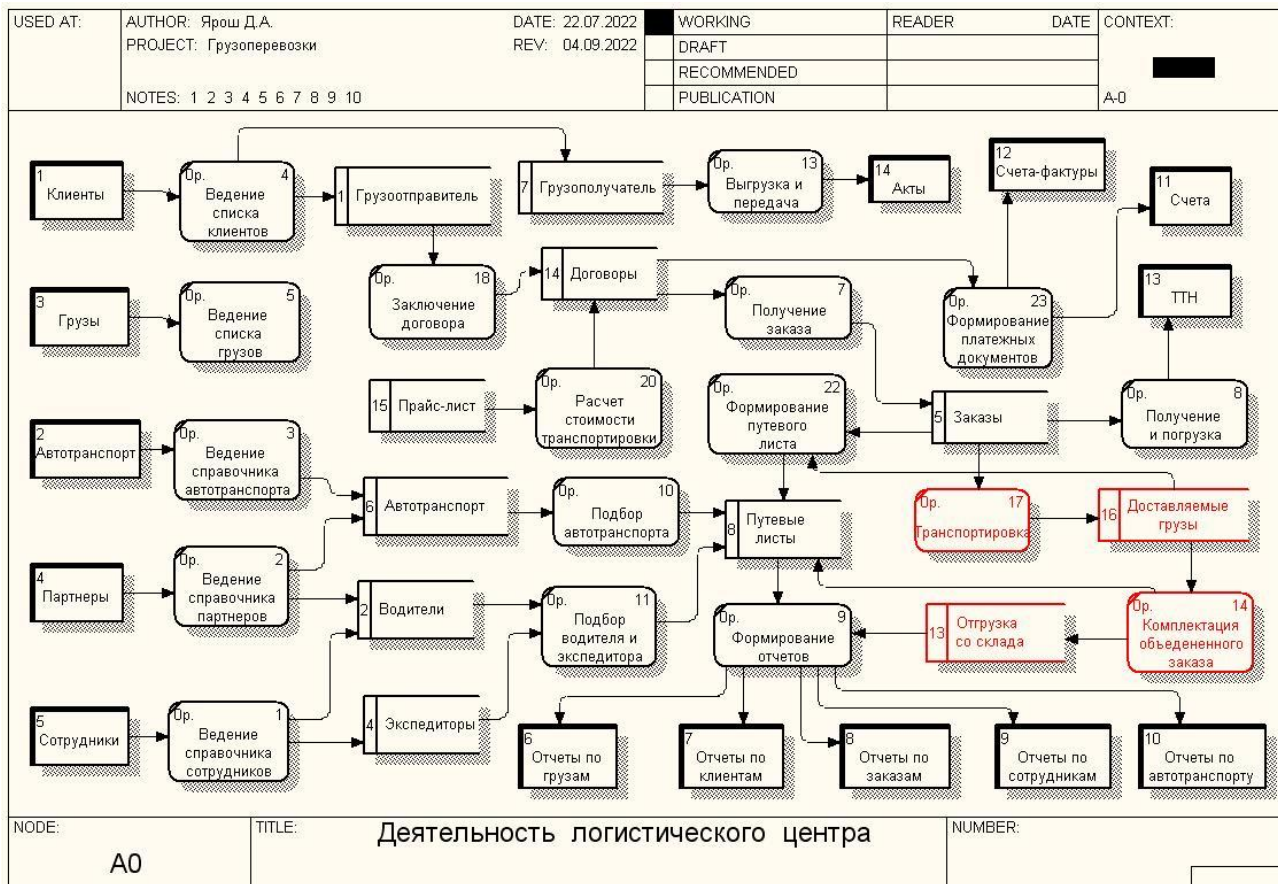


Рис. 4. Диаграмма DFD — деятельность логистического центра

Изображенные на данной диаграмме накопители будут лежать в основе проектирования модели базы данных в виде сущностей на ERD-диаграмме [8].

Проектирование структуры базы данных. Проектирование структуры базы данных начинается с построения концептуальной модели, на которой указаны сущности и связи между ними. Основой этих сущностей являются накопители данных, использованные при описании потоков данных на диаграмме DFD. Далее строится логическая модель структуры базы данных, на которой, кроме сущностей, описываются также и поля каждой сущности. Завершается проектирование структуры базы данных построением физической модели. Физическая модель зависит от выбора конкретной системы управления базами данных (СУБД) и учитывает описание полей в формате выбранной СУБД.

В физической модели содержится информация обо всех объектах БД. Для обеспечения доступа и хранения данных выбрана СУБД MySQL. Таким образом, на физическом уровне описание полей каждой сущности выполнено в формате выбранной СУБД MySQL (рис. 5).

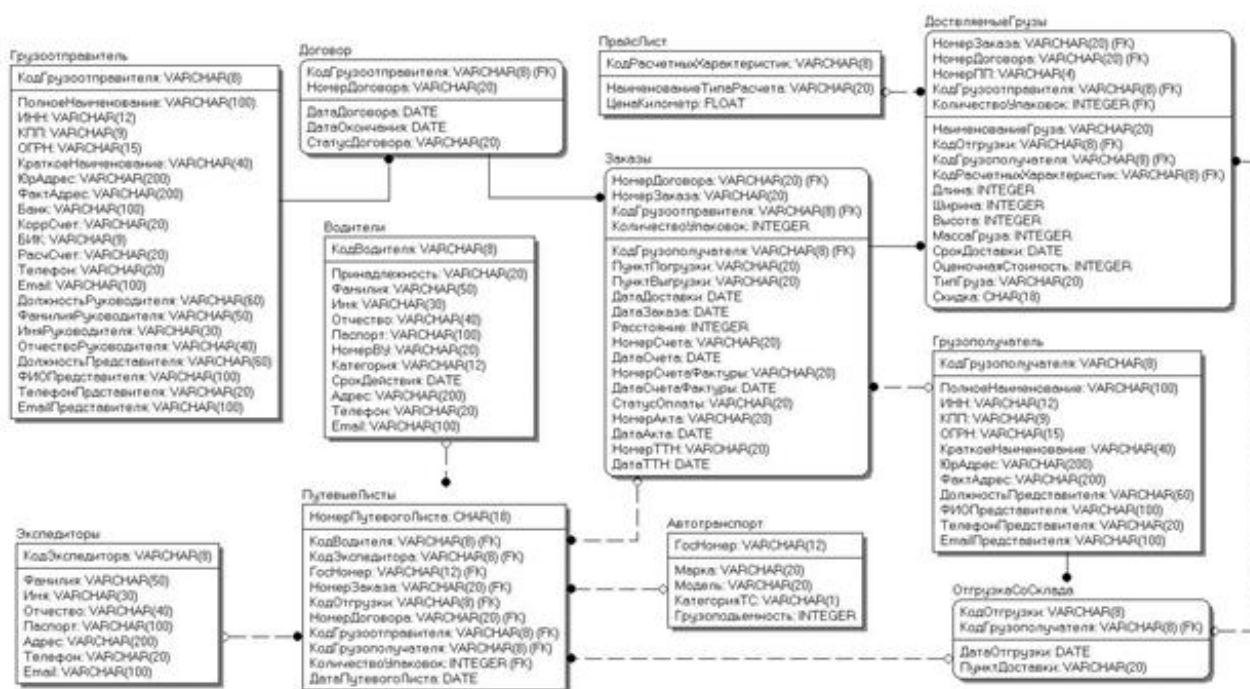


Рис. 5. Диаграмма ERD — физическая модель структуры базы данных

Применение CASE-технологий и конкретно Erwin Data Modeler позволило автоматически сгенерировать SQL-скрипт, необходимый для создания всех таблиц в реальной базе данных выбранной СУБД MySQL, включая первичный и внешний ключи, связи между таблицами, целостность БД и т. д. Далее, на этапе реализации, из данного SQL-скрипта будет создана схема данных для информационной системы автоматизации деятельности логистического центра.

Проектирование потока пользовательского интерфейса. Для проектирования потока пользовательского интерфейса воспользуемся диаграммой Дерево узлов — Node Tree, изображенной на рис. 6.

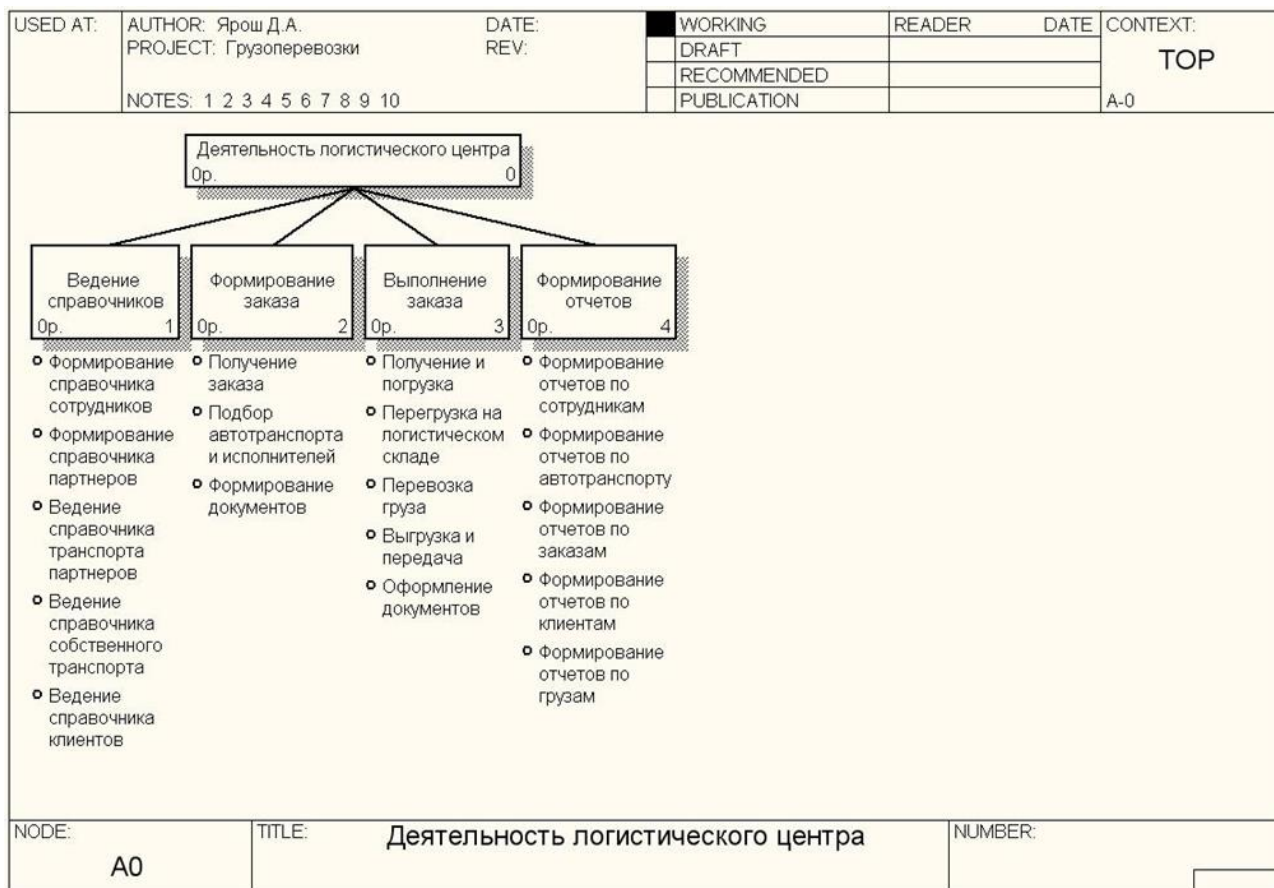


Рис. 6. Диаграмма Node Tree — поток пользовательского интерфейса

Здесь представлена иерархия работ в модели, которая позволяет рассмотреть всю ее целиком, но не показывает взаимосвязь между работами.

Заключение. На этапе проектирования также использованы средства и методы структурного подхода. CASE-средства, использованные в рамках данного подхода, дали возможность построить модель разрабатываемой информационной системы в виде IDEF0-диаграмм.

На основе описанных состава и структуры данных в ИС проведено проектирование DFD-диаграммы потоков данных.

Произведено проектирование базы данных информационной системы в виде ERD-диаграмм. Использование CASE-средства ERwin Data Modeler позволяет провести автоматическую генерацию SQL-скрипта для автоматического создания в СУБД MySQL структуры базы данных в виде связанных между собой таблиц.

С использованием CASE-средств проведено проектирование потока пользовательского интерфейса в виде диаграммы Node Tree.

Таким образом, выполнено полное проектирование и процессов, и данных, и связей между ними. Выполнение вышеперечисленных задач позволяет перейти к созданию ИС для логистического центра.

Библиографический список

1. Анисимова, Г. Б. Выбор методологии проектирования информационных систем. I. Критерии / Г. Б. Анисимова, М. В. Романенко // Научное обозрение. — 2014. — № 12–2. — С. 539–542.

2. Анисимова, Г. Б. Выбор методологии проектирования информационных систем. II. Стандарты. / Г. Б. Анисимова, М. В. Романенко // Научное обозрение. — 2014. — № 12–2. — С. 543–547.

3. Анисимова, Г. Б. Выбор методологии проектирования информационных систем. III. Структурный подход. / Г. Б. Анисимова, М. В. Романенко // Научное обозрение. — 2017. — № 22. — С. 74–79.

4. Маклаков, С. В. BPWin и ERWin CASE — средства разработки информационных систем. / С. В. Маклаков — Москва : Диалог МИФИ, 2010. — 306 с.

5. Панкратов, А. А. Проектирование ИС оптимизации работы автостоянки / А. А. Панкратов, Г. Б. Анисимова // Инженерный вестник Дона : [сайт]. — URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_2_pankratov_anisimova.pdf_b8a6a0a887.pdf (дата обращения : 09.10.2022).

6. Панкратов, А. А. Создание ИС для оптимизации работы автостоянки / А. А. Панкратов, Г. Б. Анисимова // Инженерный вестник Дона, [сайт] — 2018. — № 4. — URL: http://www.ivdon.ru/uploads/article/pdf/IVD_250_pankratov_anisimova.pdf_bd6d0a2d64.pdf (дата обращения: 09.10.2022).

7. Нестеренко, В. А. Проектирование АИС для автоматизации деятельности кафе Mama pizza / В. А. Нестеренко, М. В. Романенко // Молодой исследователь Дона. — 2022. — № 3 (36). — С. 67–74.

8. Маклаков, С. В. Создание информационных систем с AllFusion Modeling Suite / С. В. Маклаков. — Москва : Диалог-МИФИ, 2003. — 427 с.

Об авторах:

Ярош Дмитрий Андреевич, магистрант кафедры «Информационные системы в строительстве» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), frozen.28@hotmail.com

Анисимова Галина Борисовна, доцент кафедры «Информационные системы в строительстве» Донского государственного технического университета (344003, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), кандидат физико-математических наук, доцент, anisimovagalina@mail.ru

About the Authors:

Yarosh, Dmitriy A., Master's degree student, Department of Information Systems in Construction, Don State Technical University (1, Gagarin sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), frozen.28@hotmail.com

Anisimova, Galina B., Associate Professor, Department of Information Systems in Construction, Don State Technical University (1, Gagarin sq., Rostov-on-Don, 344003, RF), anisimovagalina@mail.ru