
РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧРЕЖДЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ

А.Б. Щеголев, Ф.О. Федин,
С.В. Чискидов, Е.Н. Павличева

Кафедра прикладной информатики
Московский городской педагогический университет
2-й Тульский переулок, 4, Москва, Россия, 115191

Исследуется деятельность учреждений дополнительного образования детей Московской области. С использованием инструментальных CASE-средств моделирования и анализа бизнес-процессов строятся процессные модели их функционирования. С помощью инструментария создания моделей данных и генерации схем баз данных разрабатываются модели базы данных информационной системы учреждения дополнительного образования детей.

Ключевые слова: учреждение дополнительного образования детей, база данных, диаграмма потоков данных, CASE-средства, процессы и накопители данных.

В изменившихся условиях функционирования системы образования России актуальной задачей развития образовательных учреждений является всесторонняя автоматизация ключевых направлений их повседневной деятельности [1]. В полной мере это относится и к учреждениям дополнительного образования детей (УДОД).

До недавнего времени УДОД не были охвачены требованиями федеральных образовательных стандартов (ФОС), а само дополнительное образование рассматривалось как простая внеурочная деятельность, способствующая заполнению свободного времени ребенка и вовлекающая его в активную социализацию. В современных условиях положение изменилось. При функционировании УДОД в рамках ФОС получаемое образование рассматривается значительно шире и позиционируется как профориентирующее образование, призванное существенно расширить рамки формируемых в среднем общем образовании компетенций.

В современных быстро меняющихся условиях функционирования УДОД без использования возможностей информационных систем и технологий практически невозможно эффективно решать целый ряд важных задач образовательного учреждения. К таким задачам относятся: формирование полноценного портфолио каждого из обучаемых; формирование индивидуальных траекторий обучения с учетом личных достижений ребенка; обеспечение руководства УДОД исчерпывающей и достоверной информацией для обоснования и принятия управленческих решений; интеграция УДОД в общее информационное пространство общеобразовательных учреждений; обеспечение органов управления образованием инструментарием мониторинга работы УДОД в режиме реального времени; сокращение трудозатрат на подготовку различного рода отчетности; исключение ошибок при обработке большого количества данных вручную; повышение контроля за деятельностью сотрудников образовательного учреждения и др.

В связи с этим авторами проведено исследование предметной области, сформулированы требования к базе данных информационной системы УДОД (БД ИС УДОД), а также выполнено проектирование БД ИС УДОД с использованием возможностей современных CASE-средств.

В рамках исследования предметной области была проанализирована деятельность ряда УДОД Московской области, наиболее ярким представителем которых является спортивная школа «Здоровье», находящаяся на территории Истринского муниципального района Московской области. На базе этой спортивной школы производится подготовка детей дошкольного и школьного возраста по программе стилевого карате «Киокусинкай». Данный вид спорта помогает развивать у детей такие важные качества, как внимательность, концентрация, усидчивость, трудолюбие, дисциплинированность, чувство ответственности.

Установлено, что в настоящее время учет показателей успеваемости, посещаемости, наличия аттестаций, участия в соревнованиях и др. в этом УДОД выполняется исключительно с использованием программных продуктов MS Excel и MS Word, входящих в состав стандартного пакета MS Office. Одним из основных недостатков таких программных продуктов является то, что в них не поддерживается структурная целостность данных [2]. Хранимые данные могут содержать ошибки, пропуски, дубликаты, противоречия, аномальные значения. Кроме того, сотрудники УДОД вынуждены тратить много времени на поиск необходимой оперативной информации, что значительно снижает эффективность их профессиональной деятельности. Аналогичная картина наблюдается и в других исследуемых УДОД Московской области.

На рис. 1 представлена разработанная авторами модель системы организации подготовки воспитанников в спортивной школе «Здоровье», построенная с использованием CASE-средства CA ERWin Process Modeler в нотации DFD [2].

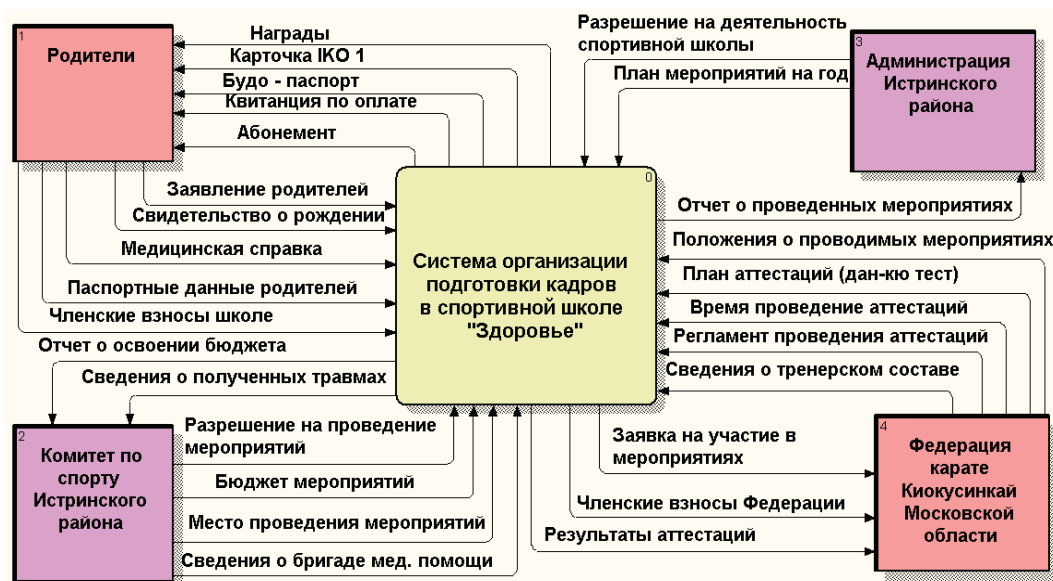


Рис. 1. Контекстная диаграмма верхнего уровня

Рис. 1 отображает внешние подсистемы «Родители», «Администрация Истринского района», «Комитет по спорту Истринского района», «Федерация карате Киокусинкай Московской области» и потоки данных, представленные в виде стрелок.

Далее была построена контекстная диаграмма уровня «А0» (рис. 2), которая показывает, что система организации подготовки воспитанников в спортивной школе «Здоровье» включает подсистемы (функциональные области) «Административный учет», «Учет тренировочного и соревновательного процессов» и «Учет финансовых потоков».

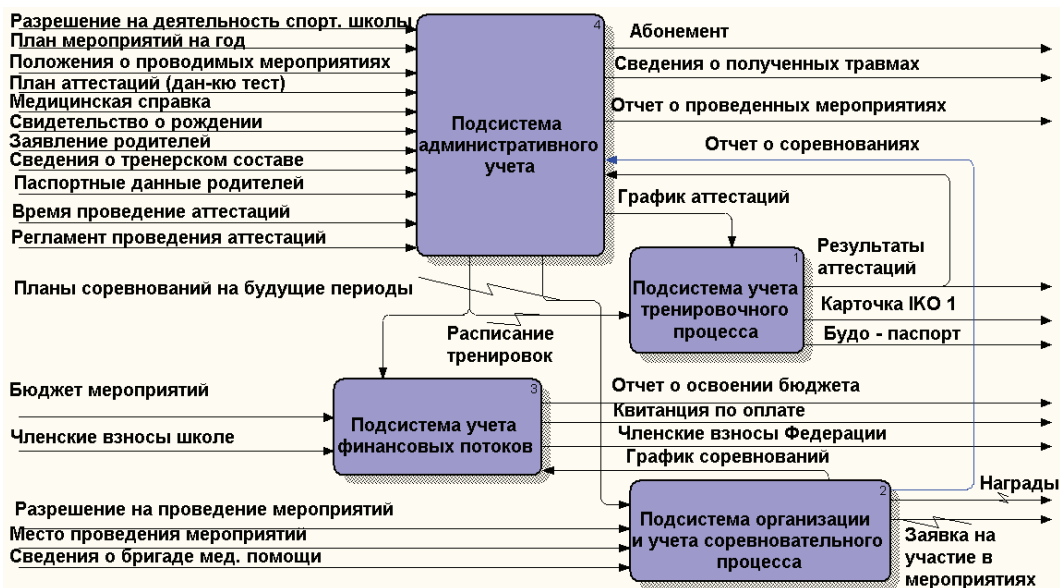


Рис. 2. Контекстная диаграмма уровня «А0»

В результате дальнейшей работы был построен ряд диаграмм потоков данных, характеризующих функционирование каждой из указанных подсистем. Так, на рис. 3 изображена диаграмма потоков данных подсистемы учета тренировочного процесса, которая включает следующие процессы «Обеспечить учет внутренних аттестаций», «Оформить документы на получение карточки ИСО 1», «Обеспечить учет тренировочного процесса», «Оформить документы на получение Будо-паспорта», а также накопители данных «Карточка ИСО 1», «Будо-паспорта» и «Результаты тренировочного процесса». По своей сути, изображенные на рис. 3 накопители данных являются прообразами таблиц разрабатываемой БД ИС УДОД.

Процессы «Выполнить согласование плана мероприятий», «Выбрать место проведения мероприятий», «Утвердить план соревнований», «Утвердить итоги соревнований», «Провести соревнование», а также накопители данных «План проведения соревнований» и «Итоги проведенных соревнований» являются составной частью подсистемы «Организации и учета соревновательного процесса» (рис. 4). Накопители данных служат для моделирования данных, которые необходимо запомнить между событиями.

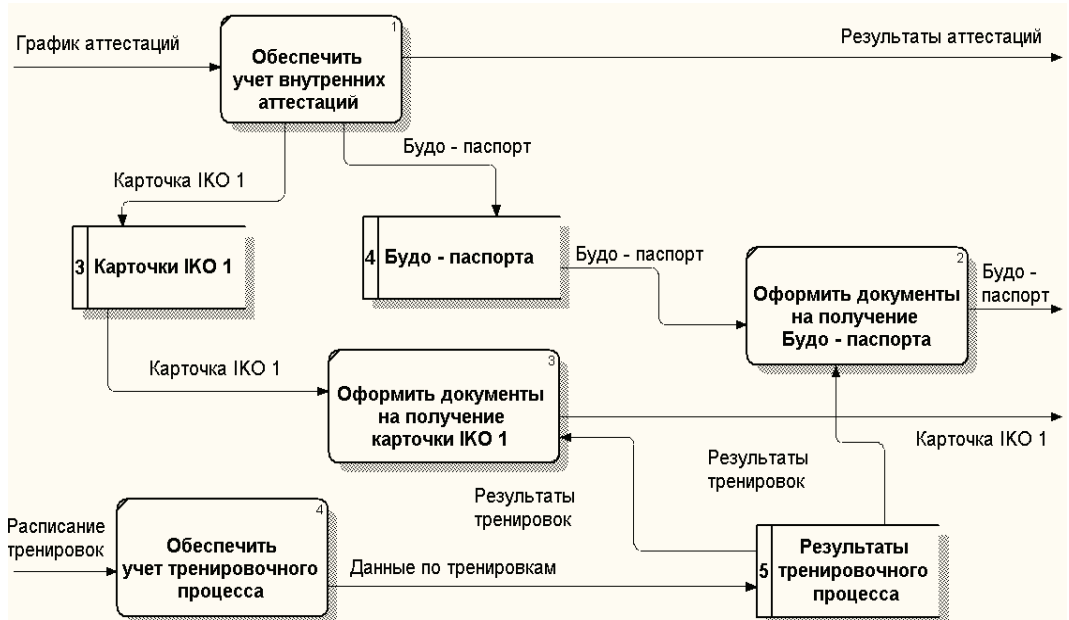


Рис. 3. Диаграмма потоков данных подсистемы учета тренировочного процесса

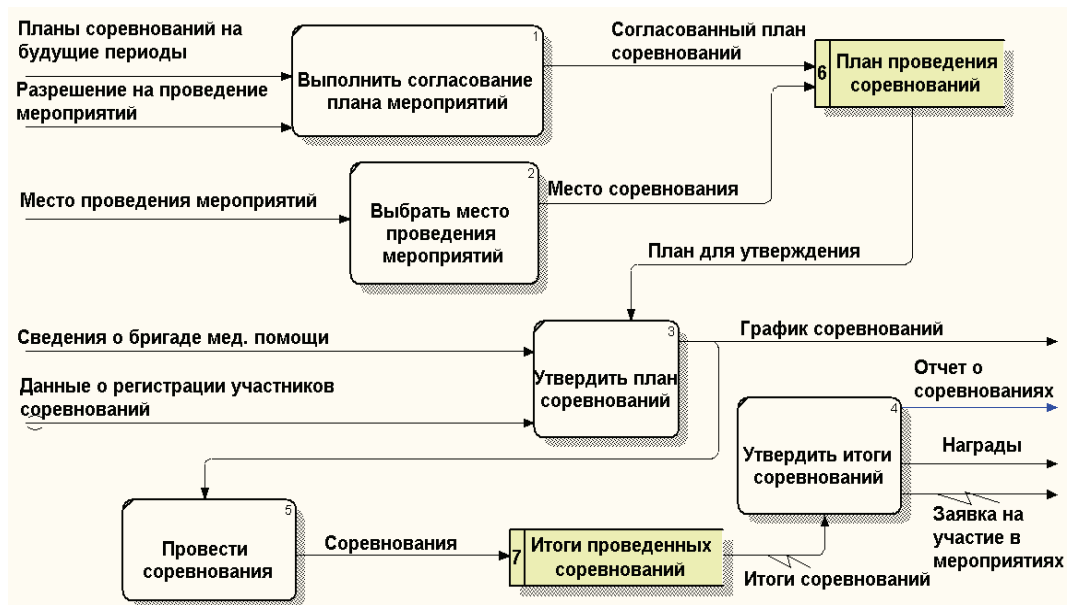


Рис. 4. Диаграмма потоков данных подсистемы организации и учета соревновательного процесса

Исследование подсистемы «Учет финансовых потоков» показало, что она включает такие процессы, как «Принять оплату», «Вычислить выплаты», «Произвести расчет», «Сформировать отчет по бюджету». Кроме того, в составе подсистемы имеются два накопителя данных «Членские взносы» и «Денежные выплаты» (рис. 5).

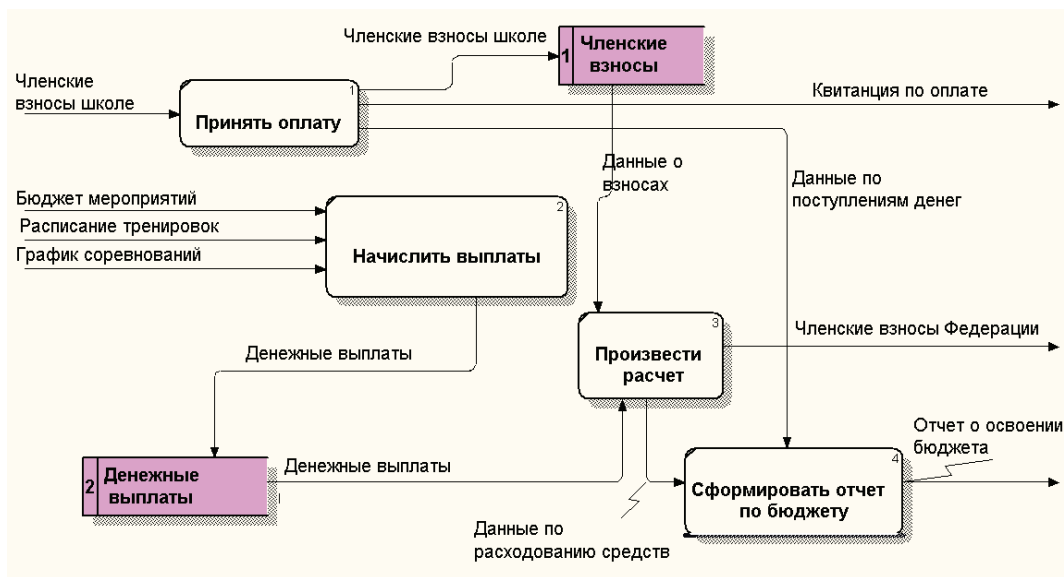


Рис. 5. Диаграмма потоков данных подсистемы учета финансовых потоков

Аналогично была построена диаграмма потоков данных подсистемы «Административный учет» (рис. 6). В результате декомпозиции этой подсистемы выделены процессы «Организовать учет тренеров», «Организовать учет воспитанников», «Спланировать деятельность школы», «Сформировать отчетность по деятельности школы», а также накопители данных «Тренерский состав» и «Воспитанники спортивной школы».

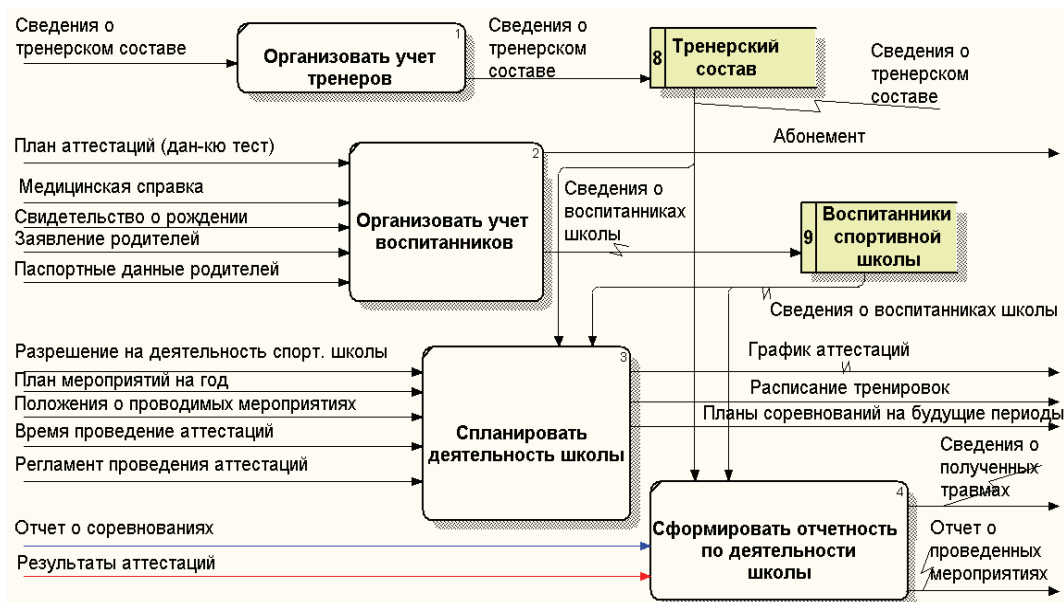


Рис. 6. Диаграмма потоков данных подсистемы административного учета

В целях создания базы данных ИС УДОД авторами был разработан ряд моделей данных логического уровня представления: диаграмма сущность-связь (ERD); модель данных, основанная на ключах (КВ); полная атрибутивная модель (ФА). Разработка моделей выполнялась с использованием инструментального средства создания моделей данных и генерации схем баз данных СА ER-Win Data Modeler в нотации IDEF1X [2].

ERD-диаграмма (рис. 7) строилась в целях презентаций и обсуждения структуры данных с экспертами предметной области. Она включает сущности, а также идентифицирующие и неидентифицирующие связи между экземплярами этих сущностей, отражающие основные бизнес-правила предметной области и удовлетворяющие основным требованиям, предъявляемым к БД ИС УДОД.

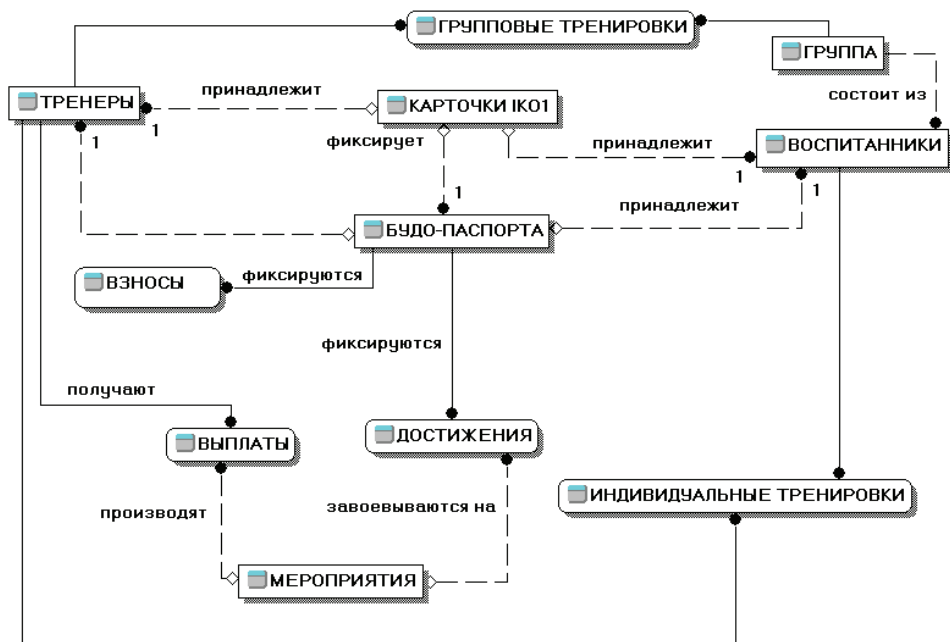


Рис. 7. ER-диаграмма модели БД ИС УДОД

КВ-модель (рис. 8) более подробно представляет данные и включает сущности, связи между экземплярами сущностей, а также ключевые атрибуты в составе первичных ключей [3; 5].

Наиболее детально структуры данных представлены в ФА-модели (рис. 9), которая включает все родительские и дочерние сущности, идентифицирующие и неидентифицирующие связи между экземплярами сущностей, ключевые и неключевые атрибуты. Данные модели представляются в третьей нормальной форме [2].

Далее были разработана Т-модель БД ИС УДОД физического уровня (рис. 10) [4]. Модель содержит таблицы и имена столбцов, для которых определены: типы данных в формате выбранной СУБД (MS SQL Server); ограничения на уникальность значений столбцов, являющихся первичными ключами; ограничения на неопределенные значения столбцов; ограничения на ввод данных в столбец; ограничения внешнего ключа.

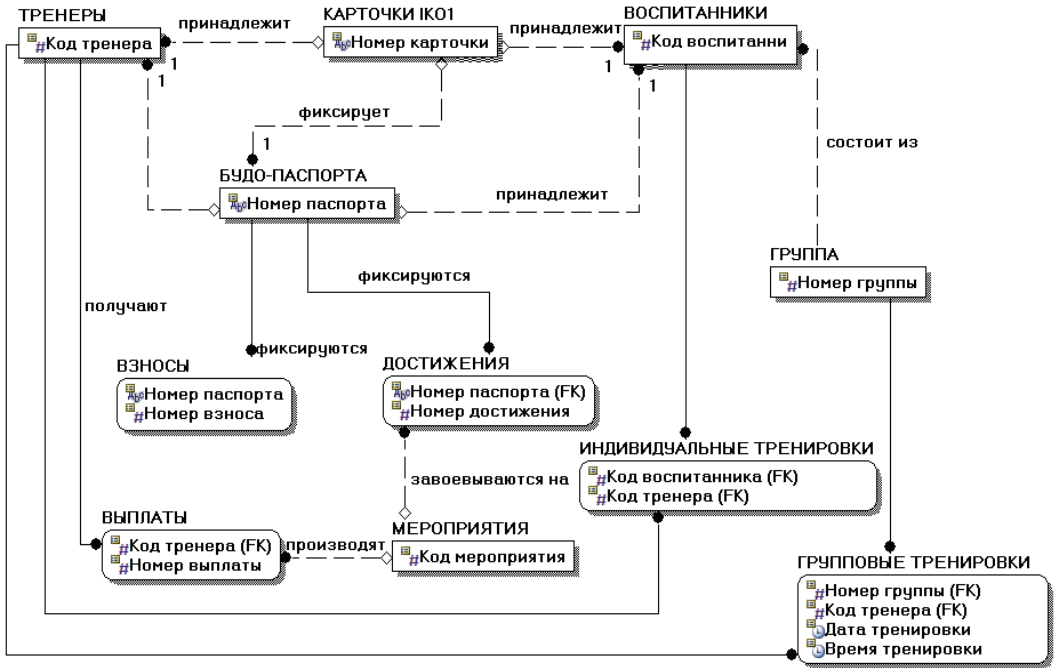


Рис. 8. Модель БД ИС УДОД, основанная на ключах

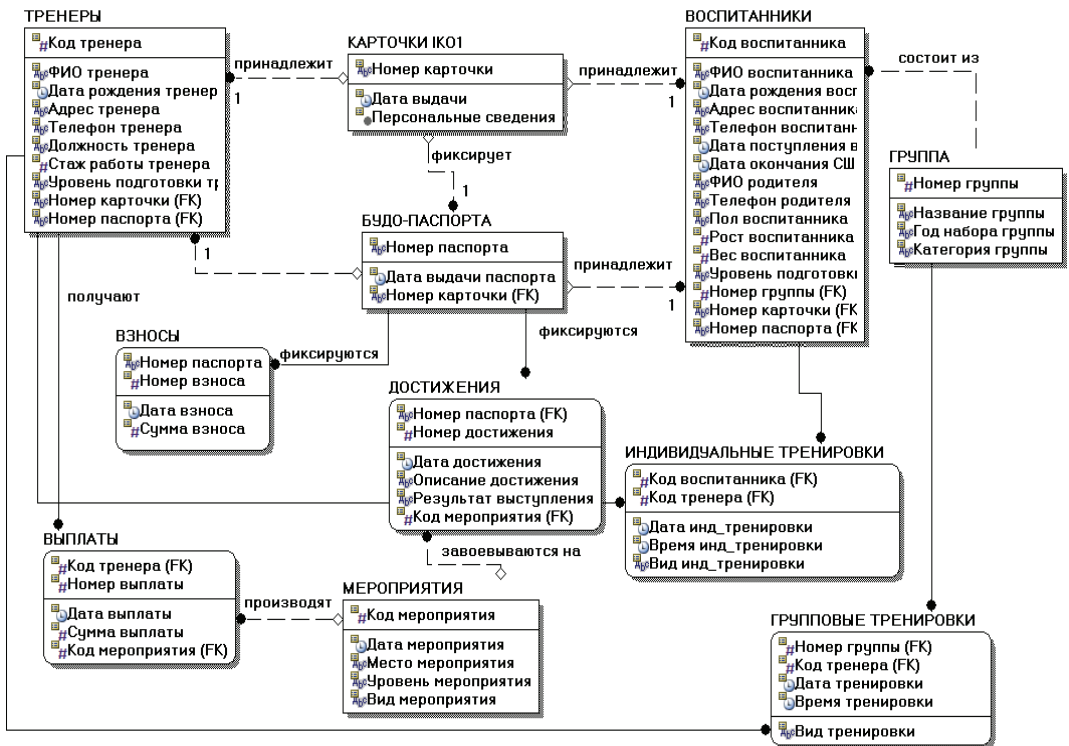


Рис. 9. Полная атрибутивная модель БД ИС УДОД

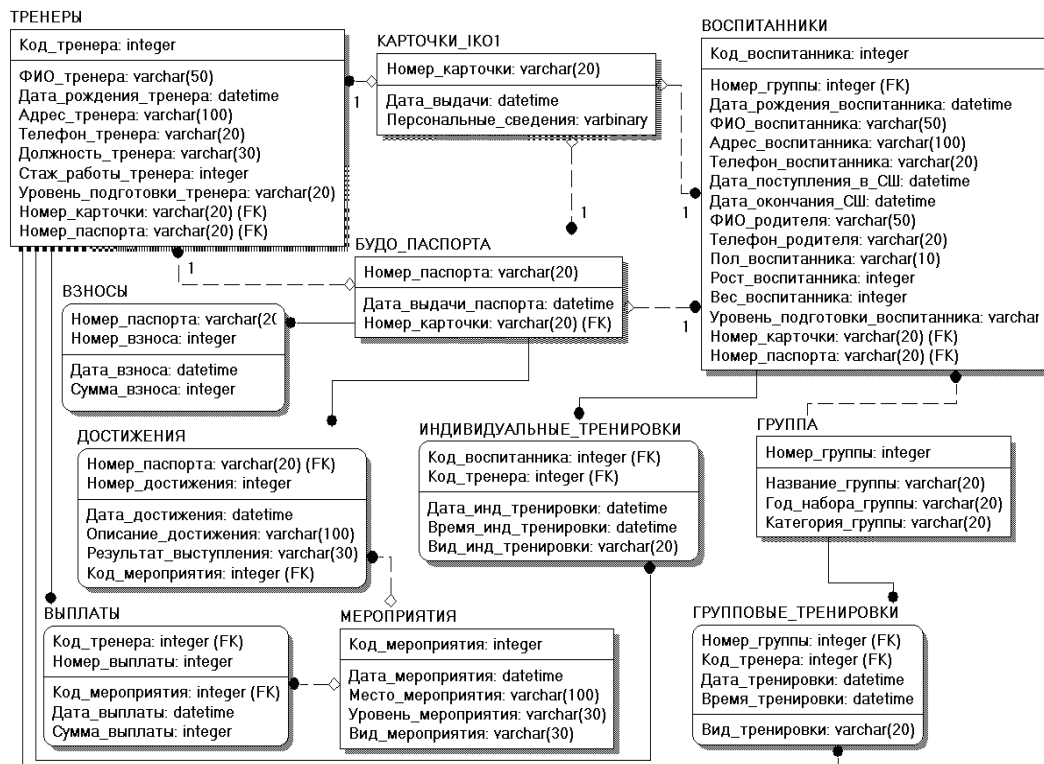


Рис. 10. Трансформационная модель БД ИС УДОД

Таким образом, в результате проделанной работы была исследована деятельность УДОД Московской области и с использованием инструментального CASE-средства моделирования и анализа бизнес-процессов построены процессные модели его функционирования. Далее с применением инструмента создания моделей данных и генерации схем баз данных CA ERWin Data Modeler, была разработана ERD-диаграмма, а также KB, FA и T-модели БД ИС УДОД.

На основе разработанных моделей в дальнейшем может быть сгенерирован системный каталог БД ИС УДОД. Применение такой базы позволит существенно облегчить работу персонала УДОД, повысить качество работы с документацией и обучаемыми.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Антоницов А.А., Чискидов С.В., Павличева Е.Н. Разработка модуля системы дистанционного обучения для проверки знаний в области программирования // Информационные ресурсы России. — 2012. — № 3. — С. 32—34.
- [2] Саятин О.В., Самойлов С.В., Чискидов С.В. Проектирование АСОИУ: Учеб. пособие). Часть 1: Теоретические основы проектирования автоматизированных систем. — Химки: АГЗ МЧС России, 173 с.
- [3] Федин Ф.О., Федин Ф.Ф. Анализ данных. Часть 1: Подготовка данных к анализу: Учеб. пособие. — М.: МГПУ, 2012. — 204 с.
- [4] Федин Ф.Ф., Павличева Е.Н., Федин, Ф.О. Критерии оценки инновационной деятельности вуза ИТ-профиля // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». — 2013. — № 2. — С. 93—99.

- [5] Федин Ф.О. Возможности аналитических модулей в информационных системах образовательных учреждений // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. — 2013. — № 1 (25). — С. 119—126.

LITERATURA

- [1] Antonikov A.A., Chiskidov S.V., Pavlicheva E.N. Razrabotka modulja sistemy distan-cionnogo obuchenija dlja proverki znaniy v oblasti programmirovaniya // Informacionnye resursy Rossii. — 2012. — № 3. — S. 32—34.
- [2] Sajapin O.V., Samojlov S.V., Chiskidov S.V. Proektirovanie ASOIU: ucheb. posobie). Chast' 1: Teoreticheskie osnovy proektirovaniya avtomatizirovannyh sistem. — Himki: AGZ MChS Rossii, 173 s.
- [3] Fedin F.O., Fedin F.F. Analiz dannyh. Chast' 1: Podgotovka dannyh k analizu: Ucheb. posobie. — M.: MGPU, 2012. — 204 s.
- [4] Fedin F.F., Pavlicheva E.N., Fedin F.O. Kriterii ocenki innovacionnoj deja-tel'nosti vuza IT-profilja // Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovaniya». — 2013. — № 2. — S. 93—99.
- [5] Fedin F.O. Vozmozhnosti analiticheskikh modulej v informacionnyh sistemah ob-razovatel'nyh uchrezhdenij // Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Serija: Informatika i informatizacija obrazovaniya. — 2013. — № 1 (25). — S. 119—126.

WORKING OUT A DATABASE INFORMATION SYSTEMS FOR INSTITUTION OF ADDITIONAL EDUCATIONS OF CHILDREN

A.B. Shchegolev, F.O. Fedin,
S.V. Chiskidov, E.N. Pavlicheva

Chair of applied informatics
Moscow city pedagogical university
2-j Tul'skij pereulok, 4, Moscow, Russia, 115191

The object of research is the activity of institutions of additional education of children in Moscow region. With use of tool CASE similars and the analysis of business processes process models of their functioning are under construction. By means of tools for creation of models of data models and generation of schemes of databases models of a database of information system of establishment of additional education of children are developed.

Key words: establishment of additional education of children, database, chart of data flows, CASE-tool, processes and stores of data.