

# Концептуальная UML-модель системы учета занятий в детском центре и ее реализация

С.Ю. Петрова, Д.В. Балдов

**Аннотация** – В научной статье рассматривается процесс учета занятий в детских развивающих (в том числе образовательных) центрах. Детские центры бывают разные по направлениям деятельности, по масштабу. Но во всех детских центрах осуществляется учет занятий, который часто требует автоматизации.

Готовые программные продукты являются дорогостоящими и не учитывают особенности организаций, поэтому актуальным является разработка собственного программного продукта. Но перед разработкой необходимо смоделировать систему. От построенной модели зависит качество будущего программного продукта.

За основу предлагается взять концептуальную модель системы, которая содержит логическое представление системы и представление процесса функционирования системы. Исследование показало, что учет занятий в разных детских центрах обладает рядом схожих характеристик. На основе выделенных характеристик предложена концептуальная модель информационной системы учета занятий в детском центре.

Модель является объектно-ориентированной. Она построена с помощью унифицированного языка моделирования UML. UML-модель содержит диаграмму вариантов использования, диаграмму классов, диаграмму кооперации.

На основе предлагаемой объектно-ориентированной концептуальной модели реализована информационная система учета занятий в частном детском развивающем центре, который предоставляет услуги логопеда. Система разработана на платформе «1С: Предприятие». Описаны основные объекты разработанной информационной системы. Разработанная и реализованная на практике концептуальная UML-модель может служить основой моделирования системы учета занятий в любом детском центре.

**Ключевые слова:** автоматизация, детский центр, учет занятий, информационная система, объектно-ориентированное моделирование, концептуальная модель, UML-диаграммы, 1С: Предприятие.

## I. Введение

В рамках данной работы рассматривается деятельность детских (в том числе образовательных) центров, которые организуют и проводят различные обучающие и развивающие занятия с детьми. Любой такой детский центр выполняет задачи по вводу данных клиентов, по вводу информации о занятиях и

специалистах, по вводу информации о посещении занятий, то есть ведет учет занятий. Данные задачи являются достаточно трудоемкими, поэтому они требуют автоматизации. Автоматизация любой деятельности обычно реализуется на основе информационных систем.

При поиске аналогов большое внимание уделяют CRM-системам. Путем сравнения наиболее распространенных информационных систем делают выбор подходящей для организации системы [1, с. 47].

Но, как правило, такие программные продукты дорогостоящие и не учитывают специфику работы организации/предприятия. Поэтому актуальным становится разработка собственной информационной системы [2, 3], и часто берут за основу методологию объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП).

Этапу разработки информационной системы предшествует этап моделирования системы.

## II. Цель исследования

С точки зрения методологии ООАП достаточно полная модель сложной системы представляет собой определенное число взаимосвязанных представлений, каждое из которых адекватно отражает аспект поведения или структуры системы.

Принцип иерархического представления моделей сложных систем предписывает рассматривать процесс построения моделей на разных уровнях абстрагирования или детализации в рамках фиксированных представлений.

Уровень представления – это способ организации и рассмотрения модели на одном уровне абстракции.

При этом исходная или первоначальная модель сложной системы имеет наиболее общее представление и относится к концептуальному уровню. Такая модель, получившая название концептуальной, строится на начальном этапе проектирования и может не содержать многих деталей и аспектов моделируемой системы. Последующие модели конкретизируют концептуальную модель, дополняя ее.

Концептуальная модель должна содержать логическое представление и представление процесса функционирования [4, с. 31-32].

Несмотря на некоторые отличия в организации деятельности детских центров, предоставляющих образовательные и/или другие услуги, их деятельность по учету занятий с детьми имеет схожие характеристики, что позволяет разработать базовую

концептуальную модель информационной системы для учета занятий.

Таким образом, задача исследования – разработать базовую концептуальную модель информационной системы для учета занятий в детских центрах, на основе которой можно спроектировать информационную систему для конкретного детского центра.

### III. Материал и методы исследования

Существует множество технологий, с помощью которых можно реализовать оптимальный проект ИС, начиная с этапа анализа и заканчивая созданием программного кода системы. В большинстве случаев эти технологии предъявляют весьма жесткие требования к процессу разработки и используемым ресурсам, а попытки трансформировать их под конкретные проекты безуспешными. Эти технологии представлены CASE-средствами верхнего уровня или CASE-средствами полного жизненного цикла. Они не позволяют оптимизировать деятельность на уровне отдельных элементов проекта, и, как следствие, многие разработчики перешли на так называемые CASE-средства нижнего уровня. Но они столкнулись с новой проблемой – проблемой организации взаимодействия между различными командами, реализующими проект.

Унифицированный язык объектно-ориентированного моделирования Unified Modeling Language (UML) явился средством достижения компромисса между этими подходами. Существует достаточное количество инструментальных средств, поддерживающих с помощью UML жизненный цикл информационных систем, и, одновременно, UML является достаточно гибким для настройки и поддержки специфики деятельности разработчиков [5, с. 196].

UML можно использовать для рисования картинок, которые можно использовать для коммуникаций внутри команды и в ходе взаимодействия с заказчиком, т. е. он может служить средством обмена информацией. UML является отличным средством спецификации систем, причем спецификации в процессе разработки. Разработанные архитектурные решения, задокументированные с помощью UML, могут быть использованы повторно [6, с. 16].

Таким образом, для реализации модели информационной системы учета занятий в детском центре было принято решение использовать язык UML, который обеспечит простой переход от проектных решений по ИС к программным решениям.

По нашему мнению, концептуальная UML-модель будет считаться базовой, если она:

- 1) описывает основные аспекты разрабатываемой системы;
- 2) описывает общие/схожие характеристики процесса учета занятий в детских центрах.

С помощью языка UML можно построить различные виды диаграмм, описывающие определенные аспекты проектируемой информационной системы.

Все диаграммы в UML делят на три группы:

- диаграммы, представляющие статическую структуру системы;
- диаграммы, описывающие поведенческие аспекты системы;
- диаграммы, представляющие физические аспекты функционирования системы.

Количество типов диаграмм для конкретной модели системы никак не ограничивается. Некоторые диаграммы могут отсутствовать, что не является ошибкой. Но модель не должна состоять только из одной диаграммы. Наличие диаграммы определенного вида в модели ИС зависит от специфики конкретного объекта.

Основными видами UML-диаграмм логического уровня представления модели системы являются: диаграмма вариантов использования, диаграмма классов, диаграмма объектов, диаграмма последовательностей, диаграмма кооперации, диаграмма состояний, диаграмма активности.

Диаграмма вариантов использования:

- определяет границы и контекст моделируемой предметной области;
- формирует общие требования к поведению проектируемой системы;
- представляет собой концептуальную модель системы для ее последующей детализации.
- подготавливает документацию для взаимодействия с заказчиками и пользователями системы.

Классы – это строительные блоки любой объектно-ориентированной системы. Они представляют собой описание совокупности объектов с общими атрибутами, операциями, отношениями и семантикой. При проектировании объектно-ориентированных систем диаграммы классов обязательны. Информация с диаграммы классов напрямую отображается в исходный код системы [6, с. 31-32].

Диаграмма объектов – это частный случай диаграммы классов, так как объект – это экземпляр класса.

Диаграмма последовательностей отображает взаимодействие объектов в динамике. Это отличное средство документирования поведения системы, детализации логики сценариев использования.

Диаграмма кооперации показывает взаимодействие объектов, как и диаграмма последовательностей, но показывает это взаимодействие во времени.

Диаграмма состояний описывает состояния определенного объекта.

Диаграммы активности – это частный случай диаграммы состояний.

Диаграмма развертывания графически отображает инфраструктуру, на которой будет развернута система. Такое представление может помочь более рационально распределить компоненты системы по узлам сети. Также такая диаграмма может помочь решить множество вспомогательных задач, связанных с обеспечением безопасности. Но это всё связано с особенностями реализации информационной системы.

По нашему мнению, базовая концептуальная UML-модель информационной системы учета занятий в

детском центре должна быть простой для понимания и восприятия людьми (не являющимися специалистами в области разработки ПО) и должна содержать минимум три диаграммы: диаграмма вариантов использования (описывает поведенческий аспект), диаграмма классов (описывает статический аспект) и диаграмма кооперации (описывает взаимодействие).

Модель – это некий объект, отображающий наиболее значимые для данной задачи характеристики системы. Нашей задачей является построение логической модели информационной системы с учетом схожих характеристик деятельности по учету занятий в образовательных детских центрах.

Нами были проанализированы процессы учета занятий в ИТ-кубе, который реализует программы, направленные на ускоренное освоение актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в сфере информационных технологий, и в небольшом платном детском центре, в котором проводятся развивающие занятия и занятия с логопедом.

Выделены следующие схожие характеристики процесса учета занятий:

- занятия проводят специалисты/педагоги;
- всю информацию о занятиях и других организационных моментах сообщают родителям детей;
- занятия посещают дети разных возрастов, создаются группы;
- ведется мониторинг посещаемости занятий (журнал посещаемости, табель посещаемости).

#### IV. Результаты

С учетом данных характеристик и с учетом выбранных видов UML-диаграмм построена базовая концептуальная UML-модель (рис. 1-3).

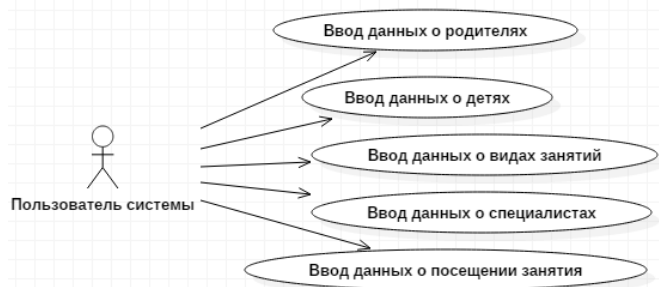


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования концептуальной UML-модели учета занятий в детском центре



Рисунок 2 – Диаграмма классов концептуальной UML-модели учета занятий в детском центре

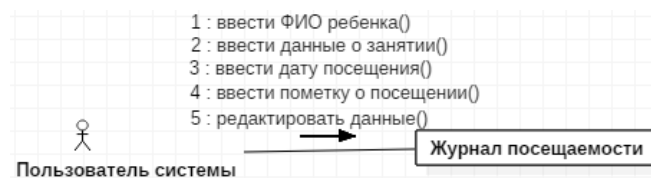


Рисунок 3 – Диаграмма кооперации концептуальной UML-модели учета занятий в детском центре

На основе разработанной базовой концептуальной UML-модели системы учета занятий в детском центре была построена информационная система в небольшом частном детском центре. Анализ предметной области показал, что для учета занятий с логопедом в центре важно знать, сколько раз за месяц тот или иной ребенок посетил занятия со специалистом, так как оплата за услуги зависит от количества посещений.

Разработка была осуществлена на платформе 1С:Предприятие 8.3. Спроектированная конфигурация содержит:

- иерархический справочник «Дети», предназначенный для хранения данных о детях и группах, в которых они занимаются (рис. 4);
- справочник «Родители», предназначенный для хранения данных о родителях детей (рис. 5);
- справочник «Услуги», предназначенный для хранения данных об оказываемых видах услуг (рис. 6);
- справочник «Месяцы», предназначенный для хранения названий месяцев, необходимых для работы регистра накопления и документа, связанных с учетом посещаемости занятий;
- документ «Посещаемость занятий» (рис. 7);
- регистр накопления «Посещаемость занятий» и отчет «Посещаемость занятий».

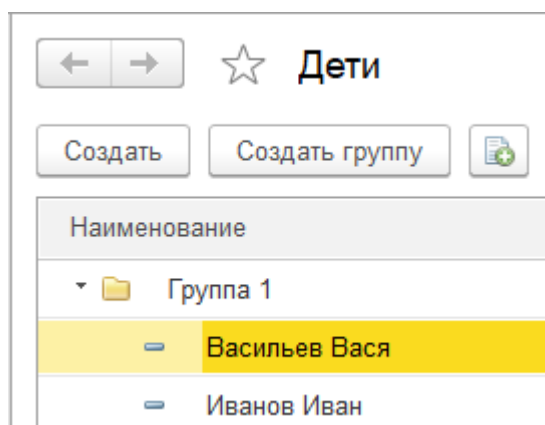


Рисунок 4 – Справочник «Дети»

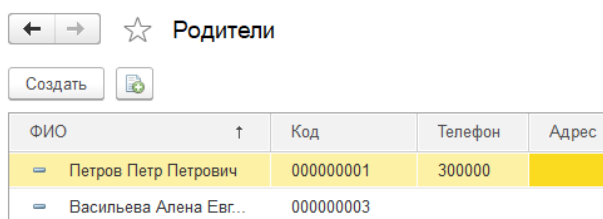


Рисунок 5 – Справочник «Родители»

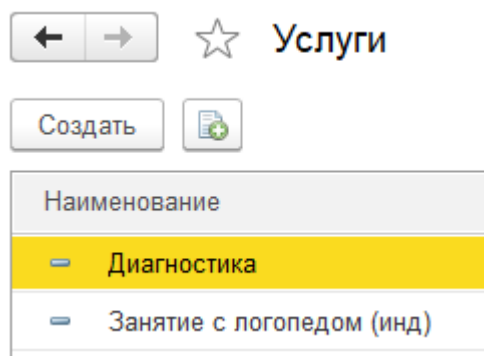
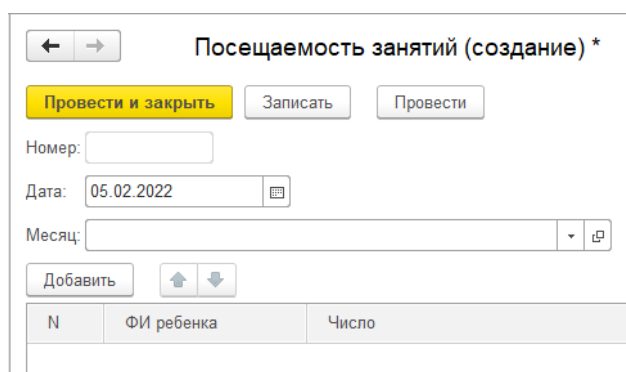


Рисунок 6 – Справочник «Услуги»

Рисунок 7 – Документ «Посещаемость занятий»  
V. Заключение

Таким образом, предложенная в статье концептуальная UML-модель информационной системы учета занятий в детском центре, содержащая диаграмму вариантов использования, диаграмму классов, диаграмму кооперации, является базовой.

Дополнив эту базовую модель, можно построить полную модель информационной системы, предназначенной для автоматизации учета занятий в любом детском центре (в том числе образовательном).

А информационная система, построенная с помощью любых средств реализации на основе такой модели, позволит экономить время сотрудников детского центра, повысит эффективность работы детского центра.

#### БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Шапурова И. О., Попова Т. А., Хозяинова Т. В. Разработка информационной системы для учета деятельности детского развивающего центра // Информационные технологии в управлении и экономике. 2018. — № 4(13). — С. 44-49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37377645> (дата обращения: 28.03.22)
- [2] Самуха А. Ю., Хафизов Р. Р., Карамышев А. Н., Исавнин А. Г., Махмутов И. И. Приложение на платформе 1С: «Система учета центра детского развития» // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2017. — № 5 (96). — С. 67. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30469781> (дата обращения: 25.03.22)
- [3] Прудникова И. И., Пушкин В. А. Абонемент // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2015614209, 09.04.2015. Заявка № 2014663453 от 23.12.2014. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39330255> (дата обращения: 01.04.22)
- [4] Леоненков А. В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose: учебное пособие / А. В. Леоненков. 3-е изд. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа — 2020. — 317 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97554.html> (дата обращения 22.03.22)
- [5] Грекул В. И. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. 3-е изд. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 299 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97577.html> (дата обращения: 22.03.22)
- [6] Бабич А. В. Введение в UML: учебное пособие / А. В. Бабич. 3-е изд. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа — 2020. — 198 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/120473.html> (дата обращения: 30.03.22)

Балдов Дмитрий Валентинович родился в п.Тумботино Павловского района в 1985 году. Окончил в 2004 году ГБПОУ «Павловский автомеханический техникум имени И.И.Лепсе»

по специальности «Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования», в 2010 году Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева по специальности «Информационные системы и технологии». В 2020 году защитил диссертацию на соискание степени кандидата экономических наук. С 2013 года является преподавателем кафедры «Информационные системы и технологии» Нижегородского государственного инженерно-экономического университета, Княгинино, Россия. Текущие научные интересы включают: разработка программного обеспечения и баз данных, компьютерная графика, механика.  
E-mail: dimon170@rambler.ru

Петрова Светлана Юрьевна, родилась в Чувашской АССР, в 1988 году. В 2010 году с

отличием окончила ГОУ ВПО "Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева" по специальности "Математика" с дополнительной специальностью "Информатика". С 2011 года работает преподавателем кафедры "Информационные системы и технологии" ГБОУ ВО "НГИЭУ" (Княгининский университет). Степень кандидата экономических наук защитила в 2013 году в Княгининском университете. Ученое звание доцента по специальности "Системы автоматизации проектирования (по отраслям)" присвоена в 2019 году. Научные интересы: проектирование и моделирование информационных систем, цифровая экономика.  
E-mail: svet27ik@mail.ru

# Conceptual UML model of the system of accounting of classes in the children's center and its implementation

S.Yu. Petrova, D.V. Baldov

**Abstract** – The scientific article discusses the process of accounting for classes in children's development (including educational) centers. Children's centers are different in areas of activity, in scale. But in all children's centers, classes are recorded, which often requires automation.

Ready-made software products are expensive and do not take into account the specifics of organizations, so it is relevant to develop your own software product. But before development, it is necessary to model the system. The quality of the future software product depends on the constructed model.

It is proposed to take as a basis a conceptual model of the system, which contains a logical representation of the system and a representation of the process of functioning of the system. The study showed that the accounting of classes in different children's centers has a number of similar characteristics. Based on the selected characteristics, a conceptual model of an information system for recording classes in a children's center is proposed.

The model is object-oriented. It is built using the unified modeling language UML. The UML model contains a use case diagram, a class diagram, and a cooperation diagram.

Based on the proposed object-oriented conceptual model, an information system for recording classes in a private children's development center that provides speech therapist services is implemented. The system is developed on the 1C: Enterprise platform. The main objects of the developed information system are described. The conceptual UML model developed and implemented in practice can serve as the basis for modeling the system of accounting classes in any children's center.

**Key words:** automation, children's center, accounting of classes, information system, object-oriented modeling, conceptual model, UML-diagrams, 1C: Enterprise.

## REFERENCES

- [1] Shapurova I. O., Popova T. A., Khoziainova T. V. Development of an information system for accounting for the activities of a children's development center // Information technologies in management and economics. 2018. — № 4(13). — Pp. 44-49. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37377645> (date of application:28.03.22)
- [2] Samukha A. Yu., Hafizov R. R., Karamyshev A. N., Isavnin A. G., Makhmutov I. I. Application on the 1C platform: "Accounting system of the child development center" // Chronicles of the United Fund of Electronic Resources Science and Education. 2017. — № 5 (96). — S. 67. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30469781> (date of application: 25.03.22)
- [3] Prudnikova I. I., Pushkin V. A. Subscription // Certificate of registration of the computer program RU 2015614209, 09.04.2015. Application no. 2014663453 dated December 23, 2014. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39330255> (accessed: 01.04.22)
- [4] Leonenkov A.V. Object-oriented analysis and design using UML and IBM Rational Rose: textbook / A.V. Leonenkov. 3rd ed. — Moscow: Internet University of Information Technologies (INTUIT), Ai Pi Ar Media — 2020. — 317 p. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97554.html> (accessed 22.03.22)
- [5] Grekul V. I. Designing information systems: a textbook / V. I. Grekul, G. N. Denishchenko, N. L. Korovkina. 3rd ed. — Moscow: Internet University of Information Technologies (INTUIT), Ai Pi Ar Media, 2020. — 299 p. URL: <https://www.iprbookshop.ru/97577.html> (accessed: 22.03.22)
- [6] Babich A.V. Introduction to UML: textbook / A.V. Babich. 3rd ed. — Moscow: Internet University of Information Technologies (INTUIT), Ai Pi Ar Media — 2020. — 198 p. URL: <https://www.iprbookshop.ru/120473.html> (accessed: 30.03.22)