

Architecture, предлагают широкий спектр возможностей для реализации приложений на платформах Android и iOS. Каждый из них имеет свои сильные стороны и подходит для различных типов проектов. Современные тренды, включая микросервисы, управление состоянием, DI и кроссплатформенные фреймворки, дополняют традиционные подходы, позволяя создавать более гибкие и адаптивные системы.

В условиях стремительно развивающейся мобильной индустрии выбор архитектуры должен основываться на тщательном анализе потребностей проекта, особенностей целевой аудитории и требований бизнеса. Только с учетом всех этих факторов можно создать приложение, которое будет успешно развиваться и оставаться актуальным в долгосрочной перспективе.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фаулер М. Архитектура корпоративных программных приложений. – СПб.: Символ-Плюс, 2022.
2. Боб Мартин. Чистая архитектура: Искусство разработки программного обеспечения. – М.: Питер, 2019.
3. Шумаков А. Модели и архитектуры мобильных приложений: от теории к практике. – СПб.: Лань, 2021.
4. Кокошко А. Программная инженерия: подходы, методологии, инструменты. – СПб.: Наука и технологии, 2020.

УДК 004.415.2

О.А. Крайнова, доц. (ТГУ, г. Тольятти, Россия)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ В 1С:ERP: ВЫБОР НОТАЦИИ

ERP-системы играют ключевую роль в цифровой трансформации, обеспечивая единое пространство для управления и планирования. Российские компании всё больше ориентируются на отечественные ERP-решения, среди которых, согласно данным базы TAdviser [1], лидирующую позицию составляет доля вендеров 1С, занимающая более 68 % рынка.

1С:ERP предлагает широкий набор инструментов для управления основными бизнес-процессами предприятия. Система обеспечивает мониторинг ключевых показателей, оптимизирует взаимодействие между подразделениями и позволяет настраивать алгоритмы для оценки эффективности работы на различных уровнях.

Переход на использование такого класса систем процесс трудоемкий и длительный, поэтому в обязательном порядке сопровождается

этапом предпроектного исследования. Зачастую оказывается, что в компании существуют уникальные бизнес-процессы, требующие доработки. Поэтому перед разработкой на начальном этапе проектирования важно корректное создание качественной модели данных, отражающей предметную область.

Существуют различные модели данных, от иерархических и сетевых моделей (менее распространенных в современных ERP-системах) до распространенных реляционных и моделей «сущность-связь» (ER) [2]. Выбор нотации зависит от сложности системы и необходимости визуального представления.

Для визуализации моделей данных применяются общепринятые нотации. При проектировании, в зависимости от ERP и предметной области, можно использовать ER-диаграммы, ставя акцент на сущностях и связях. К популярным нотациям ER-диаграмм, подходящим для представления логической структуры базы данных, относятся: классическая нотация П. Чена, нотация Ч. Бахмана, нотация Дж. Мартина («вороньи лапки»), нотация Ж.-Р. Абриала (мин-макс), нотации IDEF1 и IDEF1X.

Другим вариантом будет «описание модели данных при объектно-ориентированном моделировании, которое подразумевает описание процессов, как набора взаимодействующих объектов без детализации выполняемых операций, но с описанием условий и событий» [2].

Любой из методов моделирования будет использовать UML диаграммы классов – достаточно мощный инструмент для больших и сложных систем, позволяющий моделировать классы, их атрибуты, методы и связи. Таким образом для выбора нотации необходимо понимание особенностей и ограничений модели данных в 1С.

Особенностью 1С является то, что разработчик не обращается к базе данных напрямую. Он, используя единый тип данных, работает непосредственно с платформой, которая интерпретирует его команды и передает их в СУБД, находящуюся «под капотом». Такой СУБД может быть MS SQL Server или PostgreSQL [3].

«В объектной модели разработчик оперирует объектами встроенного языка. В этой модели обращения к объекту, например, документу, происходят как к единому целому – он полностью загружается в память, вместе с вложенными таблицами, к которым можно обращаться средствами встроенного языка как к коллекциям записей и т.д.» [3].

Итак, учитывая табличную и объектно-ориентированную модели представления данных для платформы используют «модель типов прикладных объектов» [4], среди которых выделяют: справочники для отражения в системе некоторой условно постоянной информации; доку-

менты как некоторые события предметной области; регистры накоплений для отражения в приложении некоторой системы учета.

Система 1С:Предприятие содержит элементы и понятия, которые могут быть проанализированы и представлены в терминах объектно-ориентированного анализа и проектирования, поэтому из стандартных нотаций для моделирования объектов 1С больше всего подойдет UML, основанный на данных подходах.

Общие принципы проектирования UML диаграмм классов представляют последовательность действий: «определение классов и атрибутов (с указанием типов данных); определение методов (функции или операции классов); определение связей между классами (ассоциация, агрегация, композиция, обобщение/наследование) и их применение в контексте бизнес-процессов» [2].

Для 1С будет характерным описание модели как элементов UML диаграммы классов: классы соответствуют справочникам или документам; атрибуты классов — реквизитам объектов 1С; связи между классами реализуются через ссылки на объекты.

Для минимизации ошибок и упрощения процесса разработки при проектировании UML диаграммы классов часто используют визуальные среды разработки как, например, draw.io или универсальные инструменты, как, PlantUML (рис. 1), в которых также необходимо учитывать специфику 1С.

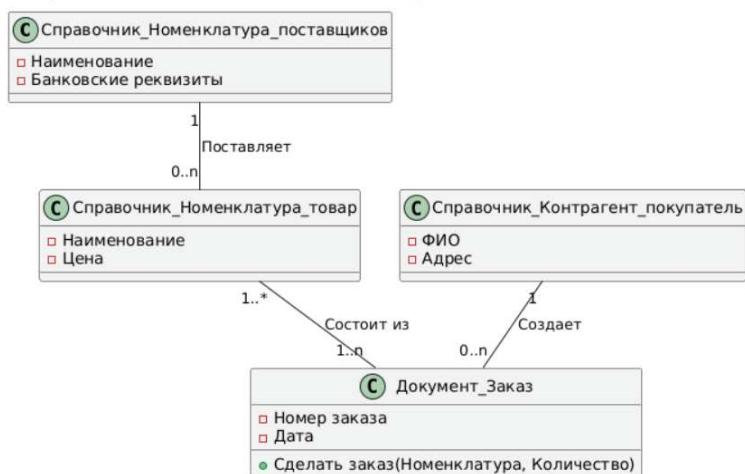


Рисунок 1 – Упрощенный вариант UML диаграммы классов в PlantUML

Для наибольшего понимания на практике часто комбинируют разные подходы, используя UML для моделирования объектов 1С и ER-диаграммы для представления структуры базы данных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Системы управления предприятием (ERP) рынок России. –

URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы\\_управления\\_предприятием\\_\(ERP-рынок\\_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Системы_управления_предприятием_(ERP-рынок_России)) (дата обращения: 10.12.2024).

2. Краткий путеводитель по методологиям и нотациям описания и моделирования бизнес-процессов. Часть 1. – URL: <https://infostart.ru/pm/1426878/> (дата обращения: 10.12.2024).

3. Работа с базой данных. – URL: <https://v8.1c.ru/platforma/rabota-s-bazoy-dannykh/> (дата обращения: 10.12.2024).

4. Как мы в 1С: Предприятии работаем с моделями данных (или «Почему мы не работаем с таблицами?»). – URL: <https://habr.com/ru/companies/1c/articles/334050/> (дата обращения: 10.12.2024).

УДК 004.94

С.С. Масальский, доц.; А.С. Масальская, студ.;  
Л.С. Масальский, студ. (МГТУ им. Г. И. Носова, Магнитогорск, Россия)

## АНАЛИЗ ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА НЕПРЕРЫВНОГО ЛИТЬЯ ЗАГОТОВОК

Современное металлургическое производство является сильно ресурсоёмким и энергоёмким. Поэтому проведение натуральных технологических экспериментов непосредственно на работающих металлургических агрегатах сопряжено с рядом трудностей.

Доступной альтернативой для проведения экспериментов представляется разработка цифровых моделей, применение концепции «цифровых двойников».

Цифровой двойник – это виртуальная, математически описанная модель сложной системы (технических, природных объектов или процессов) [1]. С использованием цифровых двойников доступно рассмотрение поведения системы в трудновоспроизводимых условиях, что позволяет углубить понимание внутренних процессов и скорректировать используемые в системе технологии в соответствии с полученными данными.

На сегодняшний день не существует полноценных цифровых двойников для системы машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ). Для упрощения теоретических исследований на кафедре металлургии и химических технологий ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова» межпредметной группой исследователей инициирована разработка цифрового двойника слябовой МНЛЗ.