

Дукаева Эсет Ильясовна, магистрант
Астраханский государственный технический университет
Dukaeva Eset Ilyasovna, Master's student
Astrakhan State Technical University

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ ИТ-ПРОЕКТОВ INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM FOR IT PROJECT COST MANAGEMENT

Аннотация. В статье рассматривается разработка интеллектуальной информационной системы управления стоимостью ИТ-проектов. Исходной основой является действующая в компании-франчайзи 1С информационная система, предназначенная для параметрического планирования трудозатрат разработки, назначения исполнителей, расчета себестоимости разработки, учета фактических трудозатрат и выполнения план-фактного анализа. Недостатком существующего решения является то, что оно не позволяет получить оценку полной стоимости проекта с учетом всех этапов жизненного цикла. Для решения данной задачи исходная система параметрического расчёта трудоёмкости разработки дополнена экономико-математической моделью на основе исторических данных завершённых проектов, позволяющей рассчитывать ожидаемую и консервативную оценку полной стоимости проекта. В систему интегрирован ИИ-помощник для анализа описания проекта, проверки полноты расчёта и формирования рекомендаций.

Abstract. The article discusses the development of an intelligent information system for IT project cost management. The initial basis is an existing information system used in a 1C franchise company, designed for parametric planning of development labor costs, assignment of executors, calculation of development cost, recording of actual labor costs, and performing plan-fact analysis. The disadvantage of the existing solution is that it does not allow estimating the total project cost taking into account all stages of the lifecycle. To solve this problem, the original system for parametric calculation of development labor intensity is supplemented with an economic-mathematical model based on historical data from completed projects, which allows calculating expected and conservative estimates of the total project cost. An AI assistant is integrated into the system to analyze project descriptions, verify the completeness of calculations, and generate recommendations.

Ключевые слова: ИТ-проект, оценка стоимости, трудозатраты, экономико-математическая модель, искусственный интеллект.

Keywords: IT project, cost estimation, labor costs, economic-mathematical model, artificial intelligence.

Оценка трудозатрат является одним из ключевых процессов управления ИТ- проектом. От ее точности зависят стоимость работ, сроки выполнения, загрузка исполнителей и экономическая эффективность проекта. В ИТ- сфере данная задача осложняется тем, что предварительная оценка часто выполняется на раннем этапе, когда требования заказчика еще не полностью определены [1-2].

В компании-франчайзи 1С ООО «Бест Плюс» используется информационная система на платформе «1С:Предприятие», предназначенная для планирования трудозатрат разработки. В системе реализован параметрический расчет, при котором на основании нормативов и ставок рассчитывается плановая себестоимость разработки. Однако параметрическая оценка этапа разработки допускает погрешности, а оценка остальных этапов жизненного цикла (обследование, проектирование, тестирование, внедрение) выполняется исключительно экспертным путём. Это снижает точность прогнозирования полной стоимости проекта и не позволяет оценить возможный разброс значений.



Целью данной работы является повышение эффективности оценки трудозатрат путём доработки существующей информационной системы управления стоимостью ИТ-проектов с обеспечением расчета ожидаемой и консервативной оценки полной стоимости, а также внедрения ИИ-помощника для формирования обоснованных рекомендаций.

В существующей системе автоматизирован расчет трудозатрат и себестоимости этапа разработки.

Система не решает следующие задачи:

- оценка полной стоимости проекта с учётом всех этапов жизненного цикла;
- учёт неопределённости требований; использование исторических данных для прогнозирования;
- формирование ожидаемой и консервативной оценки.
- расчет ограничен этапом разработки и не учитывает остальные этапы жизненного цикла проекта

На основе анализа предметной области сформулированы требования к программному решению:

- расчет полной трудоемкости проекта с учетом основных этапов жизненного цикла;
- расчет ожидаемой и консервативной оценки трудоемкости и стоимости проекта;
- применение и хранение коэффициентов модели, рассчитанных на основании исторических данных;
- расчет себестоимости и коммерческой стоимости проекта;
- предоставление пользователю расшифровки расчета по этапам проекта.

В основе модели лежит базовая трудоёмкость разработки H_{dev}^0 , рассчитанная параметрическим способом. Для перехода к полной оценке проекта используются коэффициенты, рассчитанные по исторической выборке из 20 завершённых проектов. Для каждого проекта определён индивидуальный коэффициент отклонения фактической трудоёмкости от расчётной. Средний коэффициент калибровки разработки составил $K_{cal} = 1,04$, стандартное отклонение $\sigma_{dev} = 0,09$. С учётом ограниченного объёма выборки для расчёта [3] консервативной оценки использовано t -распределение Стьюдента [4] (при уровне доверия $\alpha = 0,8$ и числе степеней свободы $\nu = 19$: $t_{0,8;19} \approx 0,861$), что дало консервативный коэффициент калибровки разработки $K_{cal}^R = 1,12$.

Ожидаемая полная трудоемкость проекта рассчитывается по формуле (1):

$$H_{total}^E = H_{dev}^0 \times K_{cal} \times (1 + \sum_{s \in S} K_s), \quad (1)$$

где H_{total}^E – ожидаемая полная трудоемкость ИТ- проекта, чел.- часы; H_{dev}^0 – базовая расчетная трудоемкость разработки, чел.- часы; $K_{cal} = 1,04$ – средний коэффициент калибровки разработки; K_s – средний коэффициент этапа s (S – множество этапов жизненного цикла проекта, исключая этап разработки).

Консервативная полная трудоемкость проекта рассчитывается аналогично (2):

$$H_{total}^R = H_{dev}^0 \times K_{cal}^R \times (1 + \sum_{s \in S} K_s^R), \quad (2)$$

где H_{total}^R – консервативная полная трудоемкость ИТ- проекта, чел.-часы; K_{cal}^R – консервативный коэффициент калибровки разработки; K_s^R – консервативный коэффициент этапа s (верхняя граница доверительного интервала).

Структура элементов системы представлена в наглядной форме с помощью ER-диаграммы на Рис. 1 [5-6].



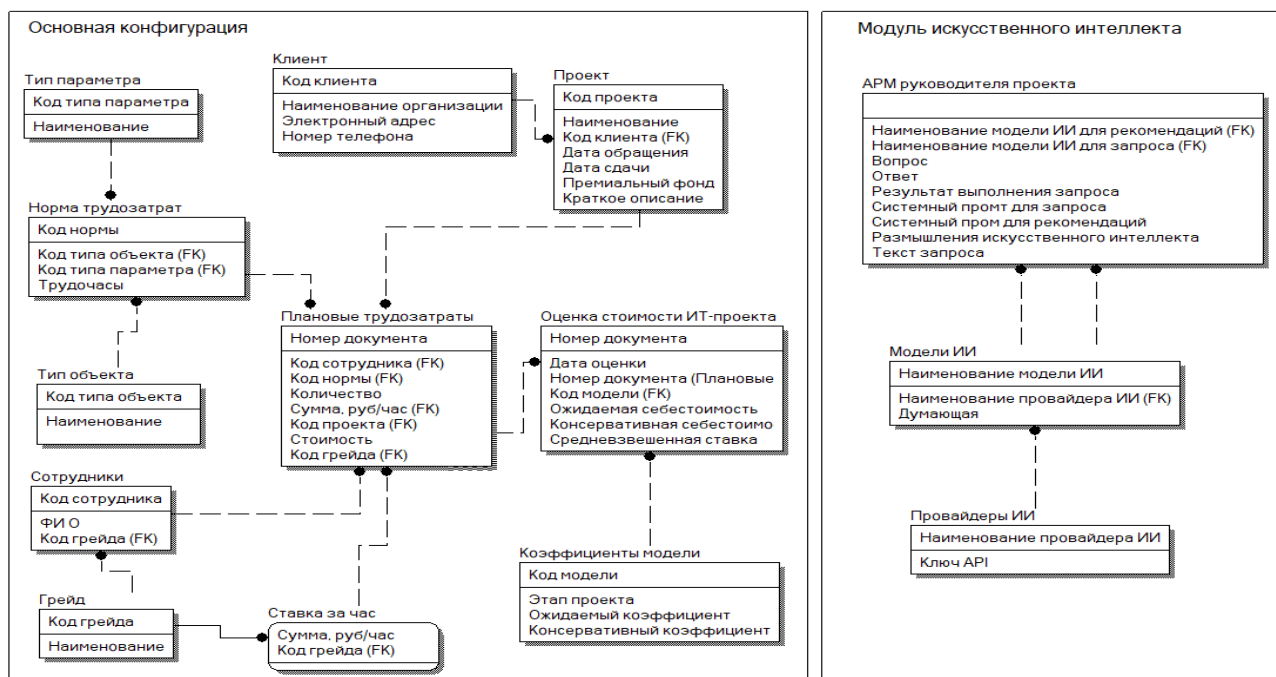


Рис. 1. Логическая модель данных системы управления стоимостью ИТ- проектов

Логическая модель данных включает основную конфигурацию и модуль ИИ. В основной конфигурации хранятся справочники (типы объектов, параметры, сотрудники, грейды, ставки), регистр нормативов трудоёмкости и документы (плановые трудозатраты, оценка стоимости). В модуле ИИ – провайдеры, модели, настройки промптов и история обращений. Центральным документом является «Оценка стоимости ИТ-проекта», который содержит ссылку на плановые трудозатраты, ожидаемую и консервативную себестоимость, а также расшифровку по этапам.

Для иллюстрации пошагового алгоритма работы системы на объектно-ориентированном языке UML (Unified Modeling Language – унифицированный язык моделирования) построена диаграмма последовательности, представленная на Рис. 2 [7-9].

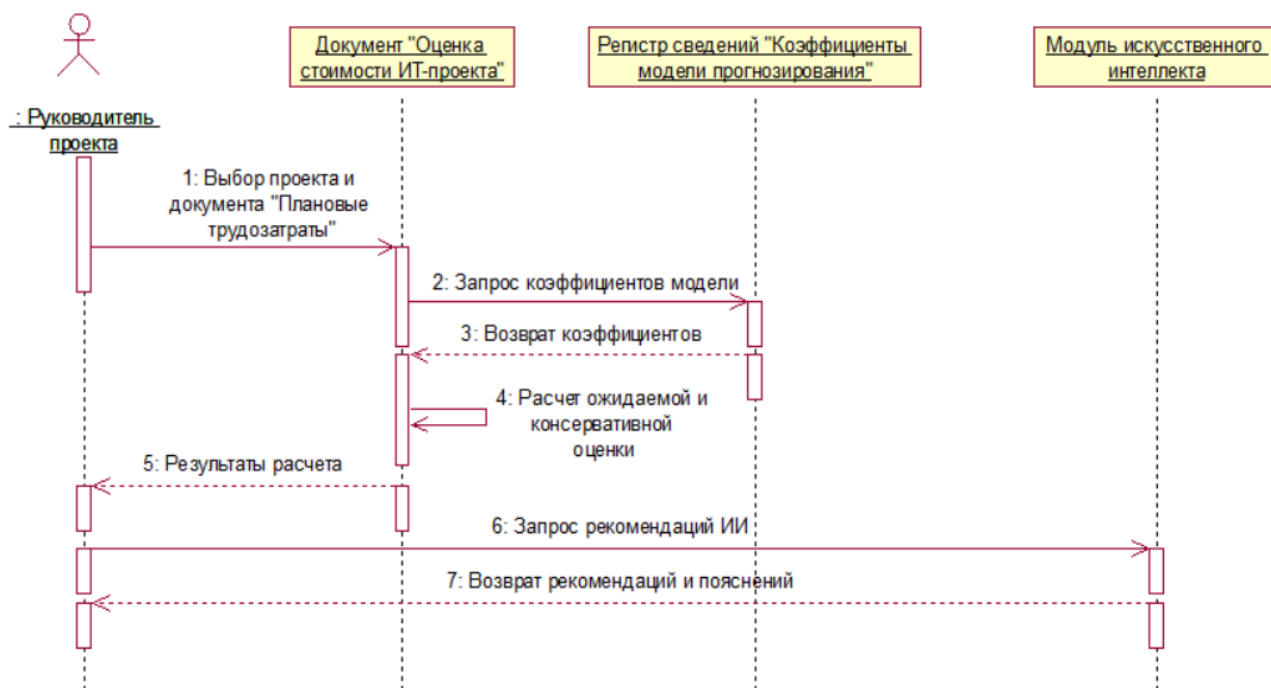


Рис. 2. Диаграмма последовательности работы системы управления стоимостью ИТ- проектов

Диаграмма отражает взаимодействие между руководителем проекта, документами системы, регистром коэффициентов и модулем искусственного интеллекта. Алгоритм включает следующие этапы:

1. Руководитель проекта выбирает проект и документ «Плановые трудозатраты».
2. Система обращается к регистру коэффициентов и получает консервативные и ожидаемые коэффициенты по этапам.
3. Выполняется расчёт ожидаемой и консервативной полной трудоёмкости, себестоимости и коммерческой стоимости.
4. Результаты сохраняются в документе «Оценка стоимости ИТ-проекта» с расшифровкой по этапам.
5. При необходимости формируется запрос к ИИ- помощнику с описанием проекта и расчётным контекстом.
6. ИИ- помощник анализирует описание, выявляет возможные неучтённые работы, поясняет результат и рекомендует сценарий применения (ожидаемый или консервативный).

Система построена на платформе «1С:Предприятие 8.3» [10] и представляет собой гибридную архитектуру, совмещающую традиционные механизмы учёта и языковые модели ИИ. Структурная схема программного комплекса представлена на Рис. 3.

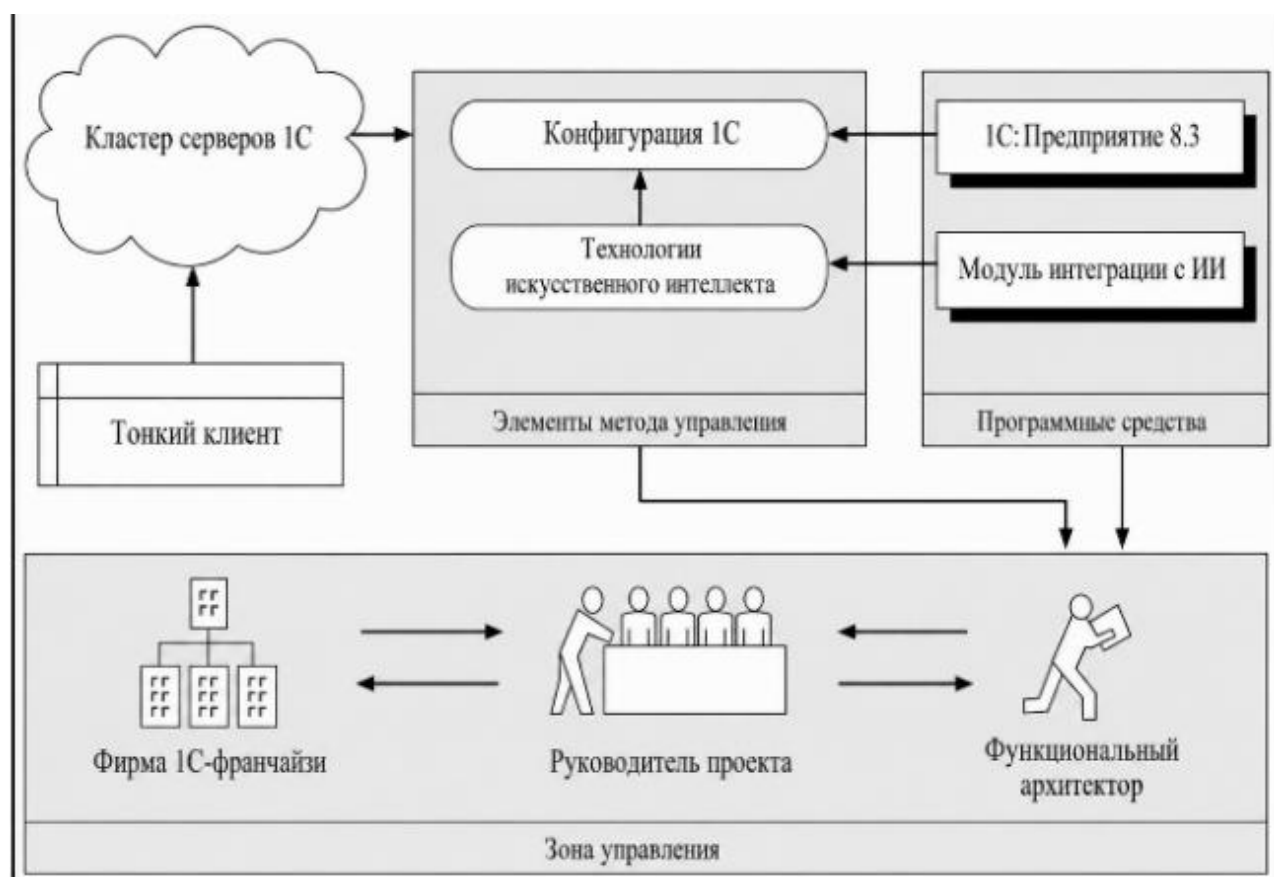


Рис. 3. Структурная схема программного комплекса

Взаимодействие пользователей с системой осуществляется через тонкий клиент 1С. Серверная часть включает кластер серверов 1С, на котором размещена конфигурация, реализующая бизнес-логику системы. В состав конфигурации входит модуль интеграции с искусственным интеллектом, обеспечивающий взаимодействие с языковыми моделями через API. В зоне управления находятся руководитель проекта и функциональный архитектор компании-франчайзи 1С, которые используют систему для оценки стоимости ИТ-проектов.

Диаграмма компонентов (Рис. 4) отражает структуру ключевых модулей системы. В центре – клиентская база, связывающая подсистемы с пользовательским интерфейсом и серверной частью.

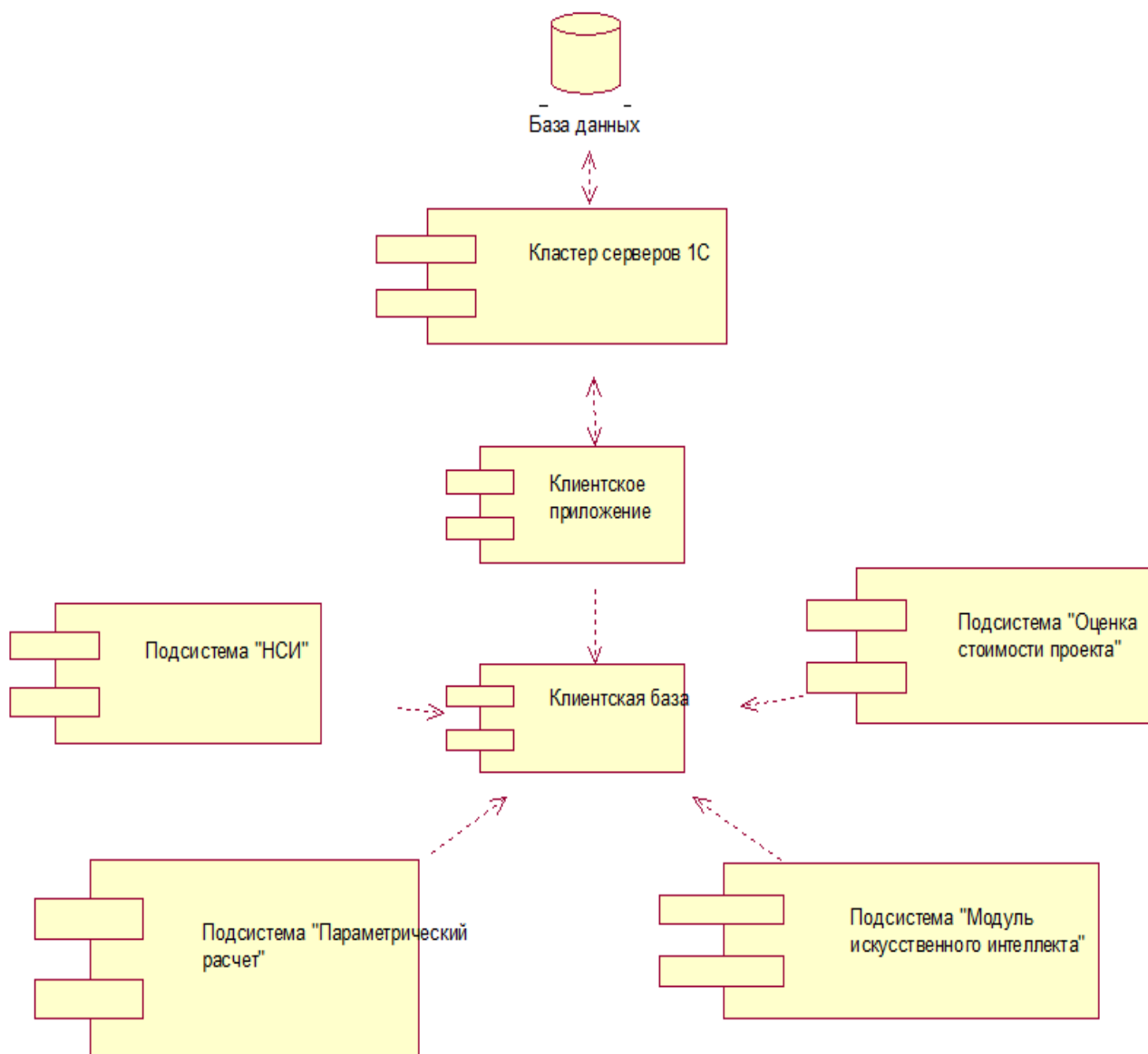


Рис. 4. Диаграмма компонентов системы управления стоимостью ИТ- проектов

Таким образом, разработана интеллектуальная информационная система управления стоимостью ИТ-проектов на платформе «1С:Предприятие 8.3». Система дополняет параметрический расчёт трудоёмкости разработки экономико-математической моделью на основе исторических данных 20 проектов и t-распределения Стьюдента, обеспечивающей ожидаемую и консервативную оценку полной стоимости проекта с учётом всех этапов жизненного цикла

Список литературы:

1. Брукс Ф. Мифический человеко-месяц или как создаются программные системы. – СПб.: Питер, 2021. – 368 с.
2. Бобровников А.Э. Введение в управление проектами внедрения ERP-систем. – М.: ООО «1С-Публишинг», 2021. – 321 с.
3. Прохоров Ю.В. Малые выборки // Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: <https://old.bigenc.ru/mathematics/text/2169996> (дата обращения: 21.02.2026).
4. Кендалл М. Дж., Стьюарт А. Статистические выводы и связи. Т. 1: Теория распределений. – М.: Наука, 1973. – 900 с.
5. Бова, В.В. Основы проектирования информационных систем и технологий: учебное пособие / В. В. Бова, Ю. А. Кравченко. – Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2018. – 105с.

6. Кукарцев, В. В. Проектирование и архитектура информационных систем: учебник / В. В. Кукарцев, Р. Ю. Царев, О. А. Антамошкин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. – 192 с.

7. Буч Г., Рамбо Д., Якобсон А. Язык UML. Руководство пользователя. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 496 с.

8. Хамматова, Л. А. Универсальный язык моделирования UML, основные диаграммы и проблемы использования // Прорывные научные исследования: проблемы, закономерности, перспективы: сборник статей XIII Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 88-90.

9. Бушмелева, К. И. Моделирование жизненного цикла программного обеспечения от сбора требований до внедрения на основе применения UML-диаграммы / К. И. Бушмелева, Л. Р. Зарипова // Вестник кибернетики. – 2019. – № 1 (33). – С. 94-99

10. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. 1С:Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Примеры и типовые приемы. – М.: 1С-Публишинг, 2023. – 983 с

