

Кучер Владислав Витальевич

аспирант, Московский финансово-промышленный университет «Синергия», Москва.

SPIN-код: 8680-3537, AuthorID: 1172473

Электронный адрес: vvvlador1@mail.ru

Kucher V.V.

Postgraduate, Synergy University, Moscow. SPIN-code: 8680-3537, AuthorID: 1172473

E-mail address: vvvlador1@mail.ru

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКАЗАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация. В условиях растущей конкуренции на рынке светопрозрачных конструкций существующие ERP-системы обладают избыточной функциональностью для малого и среднего бизнеса, а отраслевые решения построены на устаревших платформах. Анализ информационных потоков ООО «ЭКООКНА» выявил дублирование ввода данных (каждый заказ обрабатывается в 4–5 системах), ошибки в расчётах (12–15 % заказов требуют переделки) и длительность цикла обработки 4–6 рабочих дней. Предложена трёхуровневая архитектура, интегрирующая модуль управления клиентами, конфигуратор изделий с автоматическим расчётом стоимости и механизм управления жизненным циклом заказа. Научная новизна заключается в разработке адаптированной модели информационной системы, объединяющей процессы конфигурирования, расчёта стоимости и производственного планирования в едином контуре с механизмом автоматического расчёта потребности в комплектующих.

Ключевые слова: автоматизация производства, информационная система, управление заказами, светопрозрачные конструкции, веб-приложение, эффективность внедрения.

Для цитирования: Кучер В.В. Цифровизация процессов управления заказами на предприятии по производству светопрозрачных конструкций // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. 2026. № 2. С. 36–43. DOI: 10.18137/RNUV9276.26.02.P036

DIGITALIZATION OF ORDER MANAGEMENT PROCESSES AT THE ENTERPRISE FOR THE PRODUCTION OF TRANSLUCENT STRUCTURES

Abstract. In the context of growing competition in the market of translucent structures, existing ERP systems have excessive functionality for small and medium-sized businesses, and industry solutions are built on outdated platforms. The analysis of ECOOKNA LLC's information flows revealed duplication of data entry (each order is processed in 4–5 systems), calculation errors (12–15% of orders require rework) and a processing cycle of 4–6 business days. A three-level architecture is proposed that integrates a customer management module, a product configurator with automatic cost calculation, and an order lifecycle management mechanism. The scientific novelty lies in the development of an adapted information system model that combines the processes of configuration, cost calculation and production planning in a single circuit with a mechanism for automatically calculating the need for components.

Keywords: production automation, information system, order management, translucent structures, web application, implementation efficiency.

For citation: Kucher V.V. (2026) Digitalization of order management processes at a translucent structures manufacturing enterprise. *Vestnik of Russian New University. Series: Man and Society*. No. 2. Pp. 36–43. DOI: 10.18137/RNUV9276.26.02.P036 (In Russian).

Цифровизация процессов управления заказами на предприятии по производству светопрозрачных конструкций

В последние годы ключевым фактором конкурентоспособности предприятий в сегменте производства светопрозрачных конструкций стала оптимизация длительности цикла обработки заказа. Рынок требует индивидуализации продукции и сокращения сроков изготовления, что создает необходимость разработки специализированных информационных систем.

Готовые ERP-системы обладают избыточной функциональностью и высокой стоимостью для малого и среднего бизнеса, а отраслевые решения построены на устаревших платформах. Это обуславливает актуальность разработки специализированной системы управления заказами.

Цель данной работы – оптимизация бизнес-процессов обработки заказов на производство светопрозрачных конструкций в ООО «ЭКООКНА» посредством создания специализированной автоматизированной системы.

Задачи исследования:

1) исследовать организационно-функциональную структуру предприятия и схемы информационного обмена между подразделениями с целью идентификации узких мест [1] в текущей системе обработки клиентских заявок;

2) выполнить сопоставительное исследование доступных на рынке программных продуктов для автоматизации управления производственными заказами и определить оптимальную технологическую платформу для разработки;

3) построить функциональную схему процессов обработки заказов с выделением взаимосвязанных модулей работы с клиентской базой, организации материально-технического обеспечения, производственного планирования и логистики отгрузки;

4) спроектировать программную архитектуру автоматизированной системы,

реализующую интерактивный модуль подбора параметров изделий с динамическим расчётом цены и подсистему отслеживания этапов исполнения заказа;

5) выполнить количественную оценку ожидаемого эффекта от применения разрабатываемого программного решения через показатели уменьшения временных затрат на обработку и сокращения частоты возникновения ошибок в расчётах.

Для решения поставленной задачи был определён набор факторов внутренней среды предприятия и их индикаторов, оценка которых позволила провести анализ эффективности управления заказами. Поскольку деятельность предприятия связана с обеспечением эффективного функционирования процессов продаж, снабжения и производства, выделим три соответствующие группы факторов оценки эффективности управления заказами.

При разработке информационной системы необходимо учитывать следующие критерии:

- соответствие целям развития предприятия;
- охват всех процессов обработки заказа от регистрации заявки до отгрузки готовой продукции;
- возможность выражения значений в измеримых величинах;
- доступность для расчета на основе данных учетных систем предприятия.

Была проведена оценка организационной структуры и информационных потоков предприятия ООО «ЭКООКНА» с целью выявления проблемных зон существующей системы управления заказами [2] (см. Рисунок 1).

Организационная структура ООО «Экоокна» построена по линейно-функциональному принципу и включает пять основных направлений, подчинённых генеральному директору. Директор по

производству руководит производственным, технологическим и транспортным отделами, обеспечивающими полный цикл изготовления и доставки продукции. Коммерческий директор координирует работу отделов снабжения, сбыта, продаж, маркетинга и рекламы, а также административно-хозяйственного отдела, отвечая за коммерческую деятельность предприятия. Главный инженер возглавляет технический отдел, отдел главного конструктора и службу охраны труда и техники безопасности, обеспечивая инженерно-техническое сопровождение производства. Финансовый директор управляет бухгалтерией, юридическим, финансовым и планово-экономическим отделами, отвечая за финансовый учёт, правовое обеспечение и экономическое планирование. Руководитель отдела маркетинга с маркетологом, менеджером по рекламе и SMM-специалистом отвечает за продвижение продукции и присутствие компании в цифровой среде.

Схема информационных потоков компании (Рисунок 2) отражает цифровизированный процесс управления заказами на предприятии по производству светопрозрачных конструкций. Заказчик СПК направляет электронную заявку в CRM-систему управления продажами, где формируется коммерческое предложение и подтверждается заказ. Данные заказа передаются в финансово-учетную систему ERP для формирования электронного счета и фиксации факта оплаты.

После подтверждения оплаты в системе ERP формируется производственное задание, а цифровая спецификация заказа передается в модуль управления закупками для обеспечения производства сырьем и комплектующими. Модуль закупок направляет электронную заявку поставщикам, которые осуществляют поставку ма-

териалов с использованием электронного документооборота.

На основании полученных данных производственный контур осуществляет изготовление светопрозрачных конструкций. По завершении производства готовая продукция и электронный комплект отгрузочных документов передаются заказчику.

Для выявления проблем в текущих решениях был проведен сравнительный анализ существующих решений автоматизации (см. Таблицу).

Проведенный анализ эффективности различных подходов к автоматизации управления заказами выявил, что система 1С:ERP является комплексным решением для управления предприятием, однако обладает избыточной функциональностью для малого и среднего бизнес [3]. Стоимость лицензирования и внедрения составляет 1200–1500 тыс. руб., срок внедрения – 8–12 месяцев. Стандартные модули не включают специализированный конфигуратор изделий с валидацией совместимости компонентов.

Специализированное решение «Окно-Софт» разработано для оконной отрасли и включает функции управления заказами и расчета стоимости. Стоимость решения – 350–450 тыс. руб., срок внедрения – 5–7 месяцев. Ограничения: устаревший веб-интерфейс, базовая реализация конфигуратора, высокая зависимость от вендора.

Предлагаемое решение обеспечивает оптимальное соотношение функциональности и стоимости. Расчетная стоимость разработки – 180–250 тыс. руб., срок – 4–5 месяцев. Преимущества: полная адаптация к специфике индивидуального производства, расширенный конфигуратор с автоматической валидацией, современный веб-интерфейс, использование стека open-source устраняет зависимость от коммерческих вендоров.

Цифровизация процессов управления заказами на предприятии по производству светопрозрачных конструкций



Рисунок 1. Организационная структура сотрудников компании ООО «Экоокна»

Источник: здесь и далее рисунки выполнены автором.

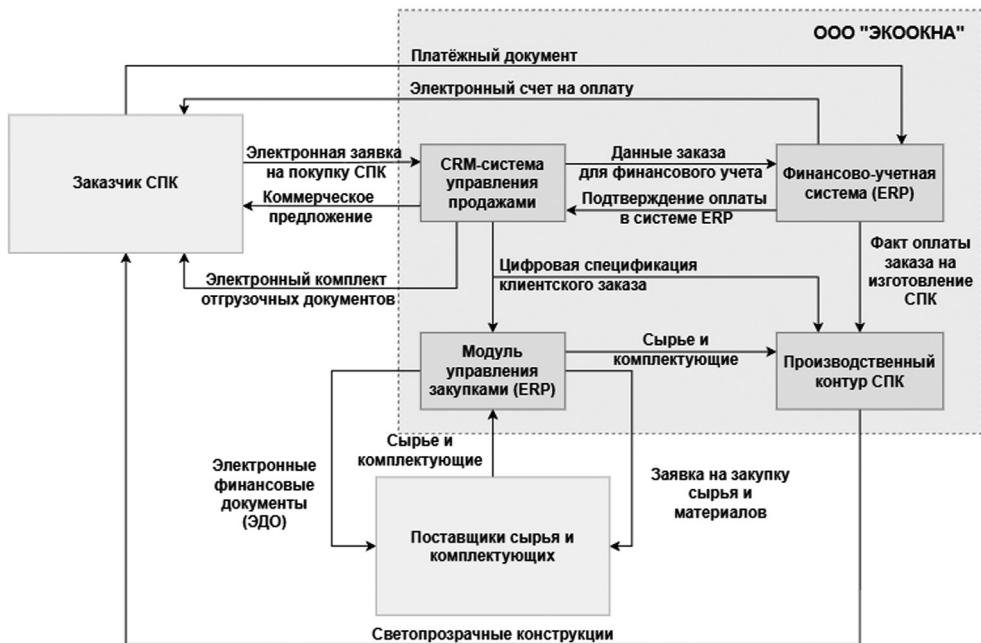


Рисунок 2. Схема информационных потоков компании ООО «Экоокна»

Сравнительный анализ эффективности существующих решений автоматизации

| Критерий оценки | 1С:ERP | ОкноСофт | Собственное решение |
|---|--------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Стоимость лицензий и внедрения, тыс. руб. | 1200–1500 | 350–450 | 180–250 |
| Срок внедрения, месяцев | 8–12 | 5–7 | 4–5 |
| Адаптация к индивидуальному производству | Требует значительной доработки | Частичная адаптация | Полная адаптация |
| Современный веб-интерфейс | Ограниченный | Устаревший | Современный SPA |
| Интеграция конфигура- тора изделий | Отсутствует | Базовая | Расширенная с валидацией |
| Автоматический расчет потребности | Ограниченный | Есть | Есть с учетом остатков |
| Зависимость от вендора | Высокая | Высокая | Низкая |

Источник: таблица составлена автором.

Разработанная **трехуровневая модель информационной системы управления заказами** включает следующие компоненты.

Первый уровень – модуль управления клиентами и заявками, обеспечивающий регистрацию заявок с уникальным идентификатором, ведение базы клиентов с историей взаимодействий, автоматическое формирование коммерческих предложений на основе шаблонов. Реализация основана на архитектурном паттерне MVC [4].

Второй уровень – конфигурактор изделий с модулем расчета стоимости, реализующий интерактивное конфигурирование с визуальным предпросмотром, выбор технических параметров (тип конструкции, материал профиля, размеры, створки, стеклопакет, фурнитура), автоматический расчет стоимости по актуальным прайс-листам, валидацию совместимости компонентов с предупреждениями, формирование производственной спецификации с расчетом материалов.

Третий уровень – система управления жизненным циклом заказа [5] с автоматическими переходами между статусами (зарегистрирован → оплачен → в снабжении → в производстве → готов → отгружен), уве-

домлениями сотрудников, автоматическим расчетом потребности в комплектующих с проверкой остатков, формированием производственных заданий с технической документацией, интеграцией с модулем финансового учета.

Технологическая реализация системы основана на архитектуре одностраничного приложения (SPA) с REST API. Клиентская часть разработана на React 18 с TypeScript, обеспечивающем статическую типизацию кода и раннее выявление ошибок на этапе разработки. Применение компонентного подхода позволяет переиспользовать элементы интерфейса и упрощает поддержку системы. Управление состоянием приложения реализовано через Redux Toolkit, обеспечивающий централизованное хранилище данных о заказах, клиентах и пользователях. Серверная часть построена на Node.js с использованием веб-фреймворка Express.js для создания REST API. TypeScript применяется и на сервере для обеспечения единообразия кодовой базы [6]. Хранение данных организовано в реляционной СУБД PostgreSQL, обеспечивающей надежность хранения и поддержку сложных запросов с объеди-

Цифровизация процессов управления заказами на предприятии по производству светопрозрачных конструкций

нениями таблиц [7]. Взаимодействие с базой данных реализуется через ORM Prisma, которая предоставляет автоматическую генерацию типизированных запросов и управление миграциями схемы базы данных.

Прогнозируемые эффекты от внедрения ИС: сокращение цикла обработки заказа с 4–6 до 1–2 дней (65 %) за счёт устранения ручного ввода и автоматического формирования документов; снижение ошибок с 12–15 % до 2–3 % благодаря автоматическому расчёту стоимости и валидации компонентов; высвобождение 30–40 % времени менеджеров (подготовка предложения за 5–10 минут вместо 40–60); увеличение пропускной способности на 35–40 % за счёт параллельной обработки заказов.

Эффективность решения подтверждается соответствием программе «Цифровая экономика РФ», предусматривающей цифровую трансформацию промышленных предприятий с интеграцией информационных систем. Опыт российских предприятий (отчеты Минпромторга) демонстрирует сокращение цикла на 55–65 % и снижение ошибок в 4–5 раз, что согласуется с прогнозами.

В ходе исследования разработана трехуровневая модель [8] ИС управления заказами. Главное достижение – интегрированный механизм автоматического расчета потребности в комплектующих с учетом складских остатков, устраняющий дублирование данных. Экономическая эффективность: 180–250 тыс. руб. против 1200–1500 тыс. руб. у ERP-систем при сроках 4–5 месяцев вместо 8–12.

Научная новизна работы заключается:

- в разработке модели ИС управления заказами для предприятий по производству светопрозрачных конструкций, объединяющей конфигурирование изделий, расчёт

стоимости и производственное планирование в едином контуре;

- реализации механизма автоматического расчёта потребности в комплектующих с учётом складских остатков и формированием заявок поставщикам, устраняющего дублирование данных между подразделениями;
- проектировании архитектуры ИС на основе современных веб-технологий с использованием открытых программных компонентов, обеспечивающей масштабируемость решения при росте бизнеса и независимость от иностранных коммерческих поставщиков ПО.

Практическая значимость системы подтверждена детальным анализом организационной структуры и информационных потоков реального предприятия ООО «ЭКООКНА». Полученные результаты могут быть использованы предприятиями малого и среднего бизнеса в сегменте производства светопрозрачных конструкций для оптимизации процессов обработки заказов, сокращения операционных издержек и повышения удовлетворенности клиентов за счет прозрачности исполнения заказов.

Перспективы дальнейших исследований включают:

- детальное проектирование структуры реляционной базы данных ИС с оптимизацией индексов и материализованных представлений для обеспечения требуемой производительности при масштабировании объемов обрабатываемых заказов;
- разработку и реализацию алгоритмов оптимизации производственного планирования с учетом текущей загрузки производственных мощностей, приоритизации заказов по срокам исполнения и минимизации времени переналадки оборудования при переходе между типами изделий;

- исследование методов интеграции разра- обеспечения масштабируемости решения ботанной системы с отечественными кор- на предприятия холдингового типа с терри- поративными ИС (1С: Предприятие) для торияльно распределенным производством.

Литература

1. Наумов М.А., Ермакова Т.Н. Прототип информационной системы управления корпоративными вычислительными ресурсами образовательного комплекса // Международная молодежная научная школа-конференция «Цифровая трансформация реального сектора экономики» : Сборник тезисов докладов, Москва, 21 мая 2021 г. М. : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. С. 177–180. EDN TSLYPQ.
2. Михалёва Т.Н. Обзор информационных систем, решающих задачи автоматизации процесса учета и инвентаризации имущества образовательной организации // Технологии информационного общества : Сборник трудов XVII Международной отраслевой научно-технической конференции. Москва, 02–03 марта 2023 г. М. : Медиа паблишер, 2023. С. 135–136. EDN PZTSWY.
3. Астапчук В.А., Терещенко П.В. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании : учебное пособие для вузов. 3-е изд. М. : Юрайт, 2024. 175 с. ISBN 978-5-534-16715-3. EDN RXJZIF.
4. Галиаскаров Э.Г., Воробьев А.С. Анализ и проектирование систем с использованием UML : учебник для вузов. М. : Юрайт, 2025. 125 с. ISBN 978-5-534-14903-6.
5. Зараменских Е.П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов. 2-е изд. М. : Юрайт, 2024. 497 с. ISBN 978-5-534-21900-5.
6. Лаврищева Е.М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов. 2-е изд. М. : Юрайт, 2023. 432 с. ISBN 978-5-534-07604-2.
7. Парфенов Ю.П. Постреляционные хранилища данных : учебное пособие для вузов / Под науч. ред. Н.В. Папуловской. М. : Юрайт, 2024. 121 с. ISBN 978-5-534-09837-2.
8. Рябовичева О.В., Ромашикова О.Н., Ермакова Т.Н. Модель автоматизированного выбора курсов участниками образовательного процесса в вузе // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве : IV Всероссийская (с международным участием) научно-практическая конференция, посвященная 75-летию факультета физики, математики, информатики Курского государственного университета, Курск, 16–17 декабря 2020 г. Курск : Курский государственный университет, 2020. С. 388–392. EDN SULICG.

References

1. Naumov M.A., Ermakova T.N. (2021) Prototype of an information system for managing corporate computing resources of an educational complex. In: Kravchenko A.A., Smirnov D.S. (Eds) *International Youth Scientific School-Conference "Digital transformation of the real sector of the economy"* : Collection of abstracts. Moscow, May 21, 2021. Moscow : National Nuclear Research University MPhI. Pp. 177–180. (In Russian).
2. Mikhaleva T.N. (2023) Overview of information systems that solve the tasks of automating the accounting and inventory of educational organization property. In: *Tekhnologii informatsionnogo obshchestva [Information Society Technologies]* : Proceedings of the XVII International Industrial Scientific and Technical Conference. Moscow, March 02–03, 2023. Moscow : Media Publisher. Pp. 135–136. (In Russian).

Цифровизация процессов управления заказами на предприятии
по производству светопрозрачных конструкций

3. Astapchuk V.A., Tereshchenko P.V. (2024) *Korporativnye informatsionnye sistemy: trebovaniya pri proektirovanii* [Corporate information systems: Design requirements] : Textbook for universities. 3rd edition. Moscow : Yurait Publ. 175 p. ISBN 978-5-534-16715-3. (In Russian).
4. Galiaskarov E.G., Vorobyov A.S. (2025) *Analiz i proektirovanie sistem s ispol'zovaniem UML* [Analysis and design of systems using UML] : Textbook for universities. Moscow : Yurait Publ. 125 p. ISBN 978-5-534-14903-6. (In Russian).
5. Zaramenskikh E.P. (2024) *Upravlenie zhiznennym tsiklom informatsionnykh sistem* [Information systems lifecycle management] : Textbook and workshop for universities. 2nd edition. Moscow : Yurait Publ. 497 p. ISBN 978-5-534-21900-5. (In Russian).
6. Lavrishcheva E.M. (2023) *Programmnaya inzheneriya i tekhnologii programmirovaniya slozhnykh sistem* [Software engineering and programming technologies of complex systems] : Textbook for universities. 2nd edition. Moscow : Yurait Publ. 432 p. ISBN 978-5-534-07604-2. (In Russian).
7. Parfenov Yu.P. (2024) *Postrelyatsionnye khranilishcha dannykh* [Postrelational data warehouses] : Textbook for universities. Ed. by N.V. Papulovskaya. Moscow : Yurait Publ. 121 p. ISBN 978-5-534-09837-2. (In Russian).
8. Ryabovicheva O.V., Romashkova O.N., Ermakova T.N. (2020) A model of automated course selection by participants in the educational process at a university. In: *Aktual'nye problemy teorii i praktiki obucheniya fiziko-matematicheskim i tekhnicheskim distsiplinam v sovremenom obrazovatel'nom prostranstve* [Actual problems of theory and practice of teaching physical, mathematical and technical disciplines in the modern educational space] : IV All-Russian (with 256 international participants) scientific and practical conference dedicated to the 75th anniversary of the Faculty of Physics, Mathematics, and Computer Science of Kursk State University. Kursk : Kursk State University. Pp. 388–392. (In Russian).

Поступила в редакцию: 25.02.2026

Received: 25.02.2026

Поступила после рецензирования: 16.03.2026

Revised: 16.03.2026

Принята к публикации: 02.04.2026

Accepted: 02.04.2026