

КОНЬЮНКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ РЫНКА «СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ» И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РАМКАХ ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ»

CONJUNCTURE CHANGES IN THE MARKET OF «ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEMS» AND PROSPECTS FOR DEVELOPMENT IN THE FOOD INDUSTRY»

**D. Kolmykov
N. Logunova**

Summary. In this article, the author provides an overview of ERP-class management systems, noting that they are currently the most effective tool for integrating and optimizing basic business processes in the food industry. Their implementation allows you to achieve significant advantages by automating the planning, accounting, analysis and control of company resources. A review of the functionality and analysis of the practical experience of using ERP systems in the food industry shows their high efficiency for this industry. In the context of the current situation on the Russian IT market and the imposed economic sanctions, special attention is paid to the comparative assessment of domestic and foreign ERP platforms. An analysis of recent trends indicates the prospects for localization and adaptation of global ERP systems to the needs of Russian enterprises. Possible ways of ERP development in the direction of greater functionality, scalability and integration of advanced IT technologies are discussed.

Keywords: ERP systems, food industry, optimization, innovations, sanctions, import substitution, artificial intelligence, data analytics.

Колмыков Дмитрий Анатольевич

Аспирант,

Российский биотехнологический университет, г. Москва
dimon-life@mail.ru

Логунова Нина Юрьевна

канд. тех. наук, доцент,

Российский биотехнологический университет, г. Москва

Аннотация. В данной статье автором представлен обзор систем управления класса ERP, отмечается, что в настоящее время они являются наиболее эффективным инструментом интеграции и оптимизации основных бизнес-процессов на предприятиях пищевой промышленности. Их внедрение позволяет достичь существенных преимуществ за счет автоматизации планирования, учета, анализа и контроля ресурсов компании. Обзор функциональных возможностей и анализ практического опыта применения ERP-систем в пищевой промышленности показывает их высокую эффективность для данной отрасли.

В контексте текущей ситуации на российском рынке IT и введенных экономических санкций особое внимание уделяется сравнительной оценке отечественных и зарубежных ERP-платформ. Анализ последних тенденций свидетельствует о перспективах локализации и адаптации глобальных ERP-систем к нуждам российских предприятий. Обсуждаются возможные пути развития ERP в направлении большей функциональности, масштабируемости и интеграции передовых IT-технологий.

Ключевые слова: ERP-системы, пищевая промышленность, оптимизация, инновации, санкции, импортозамещение, искусственный интеллект, аналитика данных.

Цель статьи — дать развернутый обзор применения ERP-систем в пищевой промышленности. Проанализировать преимущества внедрения ERP для оптимизации бизнес-процессов предприятий пищевой отрасли. Рассмотреть текущее состояние российского рынка ERP на фоне экономических санкций и импортозамещения. Определить перспективные тренды развития ERP-систем с учетом новейших достижений в сфере информационных технологий.

Методы исследования: в работе применялись методы изучения и обобщения литературных источников, анализа статистических данных об использовании ERP-систем, сравнение функциональных возможностей различных ERP-платформ.

Результаты исследования: выявлен ряд преимуществ ERP-систем для предприятий пищевой промыш-

ленности, включая оптимизацию планирования производства, улучшение управления запасами и цепочками поставок, повышение эффективности контроля качества, снижение потерь и издержек.

Показано влияние санкций на структуру российского рынка ERP, где после ухода ряда западных вендоров доля отечественных систем значительно выросла. Определены основные трудности перехода предприятий на российские ERP.

В качестве перспективных трендов выделены разработка отраслевых ERP-решений, интеграция с системами мониторинга качества, внедрение мобильных ERP-приложений, применение технологий искусственного интеллекта и облачных платформ. Это позволит повысить эффективность ERP-систем и их ценность для пищевой промышленности.

Введение

Экономика пищевой промышленности представляет собой обширный и быстро развивающийся сектор, оказывающий существенное воздействие на качество и доступность пищевых товаров. Эффективное управление производственными и логистическими процессами в данной отрасли играет ключевую роль в обеспечении высококачественной пищевой продукции. Внедрение систем планирования ресурсов предприятия (ERP) способствует оптимизации деловых операций и укреплению конкурентных преимуществ организаций, занятых в пищевой промышленности.

Актуальность ERP-систем приобретает особое значение в среде предприятий, работающих в сфере пищевой промышленности. Для этого сектора характерна жесткая рыночная конкуренция и необходимость быстрой адаптации к колебаниям потребительского спроса при соблюдении строгих стандартов качества и безопасности продукции.

Обсуждение

Отрасль пищевой промышленности обладает рядом особых характеристик, которые требуют тщательного анализа при разработке и внедрении систем ERP. К ним относятся:

- Разнообразный спектр продукции, включающий мясные, молочные, хлебобулочные изделия, кондитерские изделия и другие виды пищевых продуктов.
- Сложные проблемы, связанные с планированием ассортимента и объемов производства, вызванные ограниченным сроком годности как сырья, так и готовой продукции.
- Строгие нормативы, регулирующие контроль качества на всех стадиях производства, начиная с закупки сырья и заканчивая распределением конечной продукции.
- Неотложная необходимость быстро реагировать на изменения потребительского спроса и предпочтений.
- Строгие меры по соблюдению требований, связанных с производством, хранением, транспортировкой и прослеживаемостью пищевых продуктов, требующие строгого соблюдения нормативных норм.

Среди известных зарубежных систем выделяют такие платформы, как «SAP», «Oracle», «JD Edwards», «Infor M3» и «Microsoft Dynamics AX», в то время как отечественные аналоги представлены продуктами компаний Галактика, Парус, 1С и других участников рынка. Однако последние годы санкционная политика, проводимая странами западного блока, значительно повлияла

на ландшафт современного рынка поставщиков, освободив почти 60 % отрасли для отечественных вендоров ERP систем.

Параллельно с разработкой комплексных ERP-систем активно ведется работа над специализированными решениями, нацеленными на адаптацию к особенностям пищевой промышленности. В качестве примеров таких систем выступают «Process Manufacturing» (БЭСТ), «FoodWare» (АйТи) и «FORCE» production (ЛАНИТ) [4].

Внедрение ERP-системы приносит предприятиям пищевой промышленности следующие преимущества:

- Оптимизация планирования производства на основе актуальной информации о запасах сырья, материалов и готовой продукции.
- Повышение эффективности управления закупками благодаря прозрачным процедурам закупок и оценке поставщиков.
- Усиление контроля качества путем отслеживания показателей на каждом этапе жизненного цикла продукта.
- Сокращение запасов и уменьшение потерь за счет оптимизации логистических операций.
- Увеличение финансовой прозрачности и совершенствование бюджетирования.
- Возможность применения гибких стратегий ценообразования и проведения рекламных мероприятий для стимулирования продаж.
- Ускорение и упрощение процессов финансовой отчетности в соответствии с установленными нормативными требованиями [8].

Серьезные трудности, с которыми сталкиваются предприятия, работающие в пищевой промышленности, включают, но не ограничиваются ими, следующее: неоптимальная эффективность управления из-за ручного ведения документации, сложности, связанные с планированием и прогнозированием, неадекватный контроль качества и резкий рост производственных затрат. Интеграция ERP-систем служит стратегическим механизмом для решения этих задач посредством автоматизации и оптимизации разнообразных процессов.

Основные функциональные модули ERP:

- Финансовый учет и отчетность.
- Управление персоналом.
- Снабжение и логистика.
- Производственное планирование.
- Управление продажами и взаимоотношениями с клиентами.
- ERP системы интегрируются с другими корпоративными системами: CRM, ECR, PLM [9].

Таким образом, ERP-системы играют важнейшую роль в повышении операционной эффективности и конку-

рентоспособности предприятий пищевой промышленности. Их интеграция способствует оптимизации производственных, логистических и финансовых операций в данной сфере.

Фундаментальная цель, лежащая в основе развертывания ERP-систем, заключается в интеграции различных бизнес-операций внутри предприятия в рамках единой структуры, облегчающей беспрепятственную передачу информации между подразделениями.

Стратегическое решение, объявленное немецкой компанией «SAP» в апреле 2022 года об уходе с российского рынка, отражающее аналогичный курс действий американской корпорации «Oracle Corp», в сочетании с уходом таких организаций, как «Autodesk и Microsoft», вынудило компании, зависящие от этих программных решений, задуматься о переходе к внутренним альтернативам, означающие кардинальный сдвиг в динамике рынка [4].

Следовательно, последствия этих явно выраженных санкций для рынка ERP-систем в России вызвали заметную склонность к альтернативам, разработанным внутри страны, при этом в настоящее время широко используются такие системы, как «1С» (1С: ERP), «Парус», «Гэлакси», «Турбо ERP» и «Компас ERP», наряду с различными другими отечественными программными решениями.

Основываясь на данных компании «Эдит-про» за 2021 год, значительная доля рынка ERP преимущественно принадлежала западным поставщикам: «SAP», «Oracle» и «Microsoft» в совокупности занимали около 60 %, в то время как на «1С» приходилось около 35 %. Остаточная доля рынка была занята отечественными компаниями, такими как «Галактика», «Парус» и «Компас», что подчеркивает сложную динамику рынка, вызванную этими недавними событиями [4].

Критические последствия санкций проявились в виде ухода таких гигантов отрасли, как «SAP», «Microsoft» и «Oracle», что, следовательно, спровоцировало значительные трансформации в сфере ERP-систем внутри страны. Этот переходный этап был дополнительно осложнен необходимостью перехода с зарубежных систем управления базами данных (СУБД), таких как «Microsoft SQL Server» и «Oracle Database», на альтернативные решения, что привело к существенным техническим препятствиям для базы пользователей. Стоит отметить, что несколько местных систем управления предприятиями уже давно умеют взаимодействовать с «PostgreSQL», тем самым предлагая потенциальный путь для интеграции в условиях этих трансформационных сдвигов.

Введение санкций оказало существенное влияние на рынок информационных технологий в России. В этих

условиях российские ERP-системы развиваются преимущественно в направлении облачных решений. Однако приоритетом по-прежнему остается расширение функционала, необходимого для работы крупных предприятий.

Основными проблемами импортозамещения ERP являются:

- Отсутствие полных аналогов некоторым зарубежным системам.
- Недоверие российским разработчикам ERP со стороны организаций.
- Сложность обеспечения совместимости отечественных продуктов с зарубежными технологиями.

Несмотря на меры по импортозамещению, иностранные ИТ-решения пока доминируют на российском рынке. Тем не менее, переход российских компаний на отечественные ERP-системы является важной стратегической задачей.

Переход российских предприятий на отечественные ERP-системы сопряжен с рядом сложностей: нехватка квалифицированных кадров для внедрения систем; значительные финансовые затраты на переход и интеграцию систем; проблемы совместимости с существующими решениями; недостаточная готовность персонала, длительная адаптация; риск нарушения сроков внедрения.

Несмотря на сложности, переход на российские ERP является важной стратегической задачей для повышения технологической независимости. Требуется комплексная господдержка этого процесса.

Одним из перспективных направлений развития ERP-систем является интеграция инструментов искусственного интеллекта.

Основные результаты

Искусственный интеллект расширяет аналитические возможности ERP-систем за счет обработки больших объемов данных, машинного обучения и предиктивной аналитики. Основные преимущества применения ИИ в ERP:

1. Улучшение прогнозирования. На основе анализа исторических данных модели машинного обучения могут точно предсказывать спрос, оптимизировать графики, управлять запасами.
2. Повышение эффективности принятия решений. ИИ позволяет проводить сложный анализ и вырабатывать оптимальные решения, например, при планировании цепочек поставок.
3. Снижение ручного труда. Интеллектуальные модули распознавания данных из документов умень-

шают потребность в ручном вводе, обрабатывают счета и управляют складом.

4. Персонализация для клиентов. Анализируя историю клиента, ИИ выдает персональные рекомендации, повышая лояльность.
5. Повышение производительности. ИИ анализирует данные оборудования и планирует профилактическое обслуживание, сокращая простои [4].

Среди ERP-систем с ИИ можно выделить следующие: «SAP Leonardo», «Oracle AI», «Microsoft Dynamics 365 AI», российские «1С», «Acumatica», «Creatio». Они решают задачи анализа, прогнозирования, обработки документов, обслуживания клиентов. Интеграция ИИ существенно расширяет аналитические возможности ERP и повышает эффективность бизнеса.

Разработка BI-систем ведется на таких языках программирования, как Python, PHP и Golang. Python отличается простотой синтаксиса, наличием библиотек для научных вычислений и анализа данных. PHP широко используется для создания динамических веб-сайтов и приложений. Golang создан для решения задач масштабируемости и параллельных вычислений.

Основные библиотеки для BI-систем:

- Pandas — для работы со структурированными данными в Python;
- NumPy — для научных вычислений;
- TensorFlow, Keras — для машинного обучения;
- Matplotlib, Seaborn — для визуализации данных.

Области применения BI-систем:

- Анализ эффективности бизнес-процессов;
- Прогнозирование KPI;
- Сегментация клиентской базы;
- Оптимизация расходов;
- Выявление трендов и закономерностей

Python позволяет эффективно решать задачи по подготовке и очистке данных, статистическому анализу, визуализации, используя такие библиотеки как Pandas, NumPy и Matplotlib, рассмотрим их более подробно.

Pandas предоставляет удобные структуры DataFrame и Series для работы с табличными данными, а также мощные средства для очистки, преобразования и анализа данных.

NumPy обеспечивает высокопроизводительные операции с массивами, линейную алгебру и интеграцию с другими научными библиотеками.

Matplotlib позволяет строить разнообразные графики и диаграммы для визуализации результатов анализа [6].

Эти библиотеки часто используются в BI-системах для получения инсайтов из данных о продажах, клиентах, финансовых показателях и другой бизнес-информации.

Python с его обширными библиотеками для анализа данных становится критически важным инструментом для построения современных BI-систем. Компании, применяющие Python, получают доступ к передовым алгоритмам и методам, позволяющим извлекать ценные знания из данных для принятия эффективных бизнес-решений [2].

Использование BI-систем позволяет организациям повысить эффективность за счет применения передовых методов анализа данных и прогнозной аналитики. Правильно организованная BI-система дает конкурентные преимущества компаниям в условиях цифровой трансформации экономики.

Продолжая тему инноваций в области повышения эффективности использования ERP систем, отметим, что появление облачных вычислений представляет собой новую парадигму в области вычислительной инфраструктуры и программного обеспечения, революционно влияющую на архитектуру производственного программного обеспечения благодаря умелому использованию веб-архитектуры для управления производственным ПО и его интеграции в надежные центры обработки данных. Облачные вычисления связаны с рядом преимуществ, включая сокращение первоначальных инвестиций, ускоренное развертывание новых сервисов, минимизацию затрат на техническое обслуживание и эксплуатационные расходы, повышение эффективности за счет виртуализации и упрощение протоколов аварийного восстановления [5].

Современная мировая практика в области корпоративных информационных систем подчеркивает использование двух различных моделей для разработки ERP-систем на предприятиях, а именно локальной и облачной моделей. Облачные ERP-решения охватывают управление корпоративными ресурсами, при этом обработка данных происходит на стороне поставщика услуг, предоставляя пользователям удаленный доступ к системному интерфейсу для бесперебойной работы. Примечательно, что у компаний есть возможность либо разместить ERP-систему в своем частном облаке, либо выбрать облачную доставку, тем самым обслуживая географически распределенные подразделения [7].

Крайне важно отметить значительный сдвиг в общем отношении бизнеса к облачным ERP-системам за последнее десятилетие. Отчеты консалтинговой фирмы «PwC» за 2014 и 2022 годы указывают на заметную трансформацию в ландшафте рынка ERP-систем, отмечается, что значительная часть организаций переходит к облачным альтернативам.

Облачная модель «Программное обеспечение как услуга/ Software-as-a-Service» (SaaS) приобрела известность при предоставлении ERP-услуг организациям, в первую очередь благодаря ее способности снижать операционные расходы на ИТ за счет аутсорсинга технического обслуживания, аппаратной и программной поддержки поставщикам облачных услуг. Этот стратегический сдвиг позволяет предприятиям перераспределять операционные расходы на ИТ с обслуживания аппаратного и программного обеспечения на инвестиции в человеческие ресурсы, тем самым способствуя достижению различных организационных целей. Кроме того, централизованное развертывание приложений обеспечивает плавное обновление без необходимости установки нового программного обеспечения пользователями [3].

В сфере предоставления облачных сервисов преобладают три различные модели, включая «Infrastructure-as-a-Service — Инфраструктура-как-услуга» (IaaS), «Platform-as-a-Service — Платформа-как-услуга» (PaaS) и «программное обеспечение как услуга» (SaaS). Примечательно, что положения «IaaS» охватывают инфраструктурные сервисы более низкого уровня, предоставляя пользователям возможность управлять ресурсами непосредственно через гостевую операционную систему. С другой стороны, модели «PaaS» и «SaaS» предлагают услуги более высокого уровня, облегчая работу пользователей не непосредственно в операционной системе, а скорее на программных платформах или сервисных продуктах. Основные аспекты типичного облачного сервиса предполагают активное участие поставщика услуг, потребителя услуг и служб обмена данными, тем самым создавая согласованную структуру для предоставления облачных услуг.

Основными преимуществами облачных решений являются:

- снижение первоначальных инвестиций;
- ускоренное развертывание сервисов;
- минимизация затрат на обслуживание и эксплуатацию;
- повышение эффективности благодаря виртуализации;
- упрощение процедур аварийного восстановления [1].

В настоящее время существует две основные модели разработки ERP-систем на предприятиях — локальная и облачная. В облачных ERP данные обрабатываются на стороне поставщика услуг с предоставлением удаленного доступа пользователям. Компании могут размещать ERP либо в собственном частном облаке, либо использовать публичное облако.

За последние 10 лет наблюдается заметный сдвиг компаний в сторону облачных ERP. Модель SaaS (ПО

как услуга) получила широкое распространение, так как позволяет снижать затраты на ИТ за счет передачи техподдержки сторонним поставщикам облачных услуг. Это дает возможность бизнесу перенаправить средства с обслуживания ПО на развитие человеческих ресурсов.

Облачный сервис включает три основных компонента: поставщик услуг, потребитель услуг и сервисы передачи данных, которые создают единую структуру для предоставления облачных услуг.

Заключение

Подытоживая все вышесказанное можно сделать вывод, что необходимость полного перехода к отечественным ERP системам становится очевидной из-за различных факторов, включая снижение рисков, обеспечение непрерывной поддержки продукта и соблюдение требований законодательства, влияние санкционной политики зарубежных вендоров. В нынешних условиях ведения бизнеса малые и средние предприятия склонны отдавать предпочтение 1С в качестве основной ERP-системы благодаря ее упрощенному процессу интеграции, наличию уже существующих решений, адаптированных для различных типов предприятий и отраслей, а также ее экономически эффективной системе внедрения и обслуживания.

Переход к облачным платформам обеспечивает предприятиям пищевой промышленности повышенную гибкость и масштабируемость. Такой сдвиг позволяет быстро корректировать ресурсы в соответствии с меняющимися потребностями бизнеса. Более того, использование облачной ERP-системы устраняет необходимость в инвестициях в собственную ИТ-инфраструктуру.

Современные ERP-системы интегрируют надежные аналитические инструменты, которые облегчают извлечение бесценной информации как из производственных, так и из бизнес-данных. Внедрение технологий искусственного интеллекта открывает новые возможности для прогнозной аналитики, оптимизации бизнес-процессов и поддержки принятия решений.

Большинство ERP-платформ предлагают мобильные приложения, адаптированные для оперативного контроля производственных, логистических и финансовых аспектов. Интеграция мобильных ERP-систем способствует более гибкому реагированию на возникающие вызовы.

Развитие этих направлений позволит еще более повысить эффективность ERP-систем и их вклад в развитие пищевой промышленности.

Таким образом, несмотря на существующие экономические проблемы, российские предприятия пищевой

промышленности готовы повысить свою операционную эффективность за счет внедрения передовых ERP-решений. Акцент делается на отечественных инновациях, внедрении облачных платформ и использовании инструментов аналитики данных и искусственного ин-

теллекта. Присущие ERP-системам гибкость и адаптивность служат ключевыми инструментами обеспечения устойчивости пищевой промышленности даже в самых неблагоприятных условиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабенко, А.А. Модель определения состава системы защиты ERP-систем / А.А. Бабенко, А.В. Рыбалкина // НБИ технологии. — 2022. — Т. 16, № 4. — С. 10–17. — DOI 10.15688/NBIT.jvolsu.2022.4.2. — EDN TJKEPQ.
2. Зуева, К.И. Системы производственного планирования от MRP до ERP систем / К.И. Зуева // Инженерные кадры — будущее инновационной экономики России. — 2019. — № 6. — С. 51–54.
3. Ефимова, Ю.А. Влияние санкций на рынок ERP-систем в России / Ю.А. Ефимова, Р.В. Файзуллин // Вестник Академии управления и производства. — 2023. — № 2. — С. 37–43. — EDN EHNMCP.
4. Королев, В.А. Основные этапы внедрения ERP-системы / В.А. Королев, Д.А. Голдуева // Экономическое и социально-политическое развитие России в условиях глобализации и цифровизации: сборник статей по материалам Международной научно-практической очной конференции, г. Пенза, 23–24 апреля 2020 года. — Пенза: Пензенский государственный университет, 2022. — С. 108–113. — EDN RAGLGW.
5. Смирнова, Е.В. ERP-системы в пищевой промышленности / Е.В. Смирнова // Аллея науки. — 2019. — Т. 1, № 4(31). — С. 376–380. — EDN EHLHFX.
6. Старых, С.А. Практический аспект использования BI-систем как средство оценки управления организациями как социальными и экономическими системами / С.А. Старых // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 3. — URL: <https://esj.today/PDF/79ECVN323>.
7. Уразаков, Д.А. ERP системы в бизнесе / Д.А. Уразаков, А.С. Беяева // Российский электронный научный журнал. — 2023. — № 2(48). — С. 493–501. — DOI 10.31563/2308-9644-2023-48-2-493-501. — EDN GNAMPX.
8. Черняева, Ю.А. Критерии выбора ERP-системы для эффективного управления бизнесом / Ю.А. Черняева, Т.Ф. Шитова // Проблемы внедрения цифровых технологий в различные сферы деятельности: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 25 апреля 2023 года / Редколлегия: С.Ю. Шашкин, Т.Ф. Шитова, С.Ф. Молодецкая. — Екатеринбург: Уральский институт управления — филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», 2023. — С. 73–77. — EDN PUVEOG.
9. Шальк, Г. Восемь требований к ERP-системе для пищевой промышленности / Г. Шальк, И. Демин // Мясная индустрия. — 2021. — № 3. — С. 17–19. — EDN BEODZF.

© Колмыков Дмитрий Анатольевич (dimon-life@mail.ru); Логунова Нина Юрьевна
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»