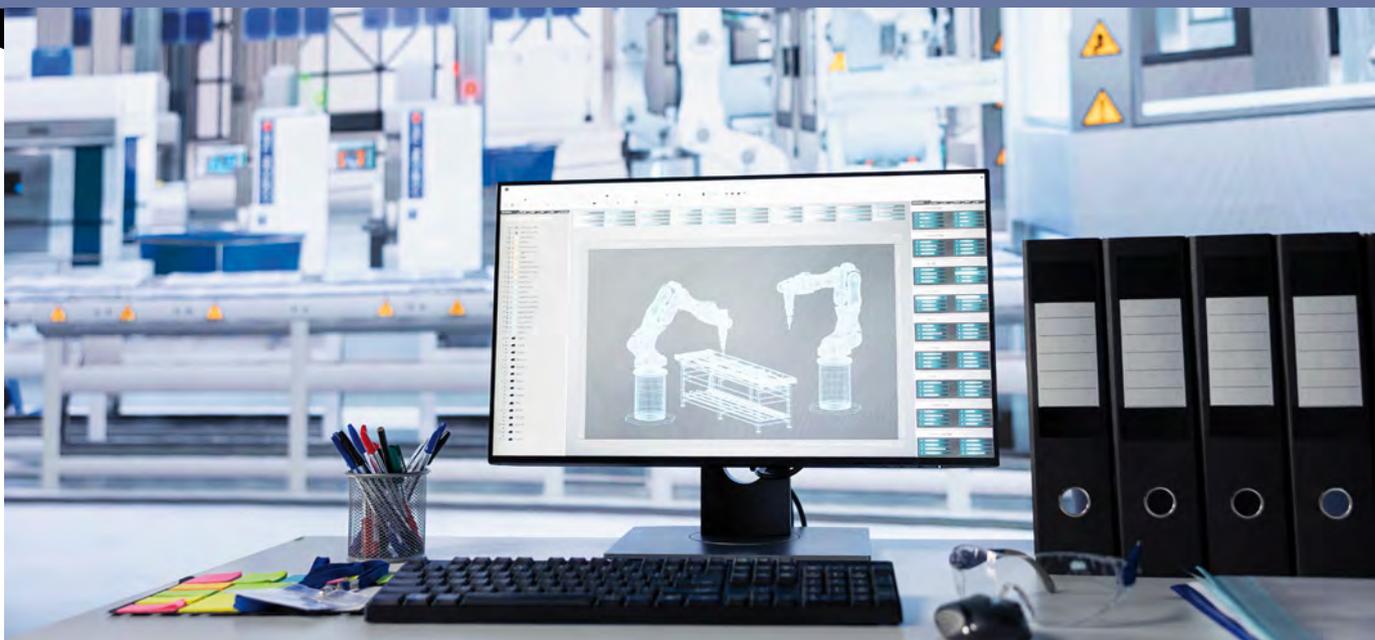


# LOW-CODE: ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ТЕХ, КТО УПРАВЛЯЕТ СТАНКАМИ

В современной промышленности, где каждый час простоя оборудования оборачивается значительными убытками, поиск эффективных решений для автоматизации процессов становится критически важным. При этом руководители предприятий и инженеры сталкиваются с парадоксальной ситуацией: необходимость цифровизации растёт, а квалифицированных программистов, способных создать нужные решения, катастрофически не хватает. В связи с этим всё большую популярность приобретают low-code-платформы, которые позволяют создавать программы в формате конструктора, перетаскивая готовые функции в нужные поля предустановленного программного обеспечения.

Подготовил Артём Щетников. Фото: freerijk.com.



## ЧТО ТАКОЕ LOW-CODE, И ЗАЧЕМ ЭТО НУЖНО ПРОИЗВОДСТВУ

Low-code-технологии представляют собой принципиально новый подход к автоматизации производственных процессов. Низкокодové платформы позволяют создать программы или приложения в формате конструктора, перетаскивая в нужное поле преду-

становленного ПО готовые функции. Это как конструктор LEGO: из базовых блоков можно собрать как простую модель, так и сложную архитектуру, подстраивая её под конкретные потребности бизнеса, отмечает руководитель продукта BPMSoft в ООО «БПМСофт» (входит в ИТ-холдинг LANSOFT) Екатерина Герасимова.

«Большая часть задач в промышленности не отличается от тех, что решаются в других отраслях: подготовка данных, прогнозирование, клиентская аналитика, расчёт сложных KPI и прочее. Правда, есть некоторые задачи, специфичные именно для промышленности, например контроль качества при помощи карт Шухарта или

создание цифровых двойников», — перечисляет директор ООО «Аналитические технологии» (Loginot Company) **Алексей Арустамов**.

Для промышленных предприятий, где каждая минута простоя оборудования стоит дорого, скорость внедрения решений становится ключевым фактором. Как подчёркивает директор по работе с партнёрами компании «Диасофт» **Александр Сахаров**, как правило, в таких организациях существуют сложные бизнес-процессы, требующие автоматизации, и при этом зачастую есть нехватка внутренних IT-ресурсов. Поэтому время разработки здесь играет главную роль — особенно сейчас, когда многие организации переходят на отечественные решения. Low-code-подход существенно снижает планку входа для непрограммистов, позволяя инженерам и руководителям самостоятельно создавать решения для своих задач. А если в IT-архитектуре предприятия уже работают десятки систем, то важно не только быстро разрабатывать новые приложения, но и обеспечить бесшовную интеграцию. Г-н **Сахаров** приводит в пример экосистему low-code платформ Digital Q, которая сокращает трудоёмкость

разработки в среднем в 4 раза за счёт оптимизации на этапах создания front-end, бизнес-процессов, автоматизации CI/CD (непрерывной интеграции и доставки ПО).

«Например, в одном производственном холдинге заказчики наших партнёров собрали через конструктор простое приложение для учёта простоев станков и ремонтов. Без длинных тендеров, без отдельного IT-проекта — инженеры сами сделали себе инструмент, чтобы видеть, где оборудование чаще всего ломается и как быстро устраняются сбои.

Другой типичный кейс — мобильные чек-листы. Раньше мастера печатали пачки бумажных инструкций для сотрудников на линии, собирали подписи, потом вбивали всё в Excel. Сегодня те же процессы переводят в приложение, которое собирается буквально из „кубиков“ на low-code-платформе. Рабочий отмечает выполнение задания на смартфоне, а мастер тут же видит отклонения или просрочку. Удобно и прозрачно: и для руководителя, и для аудиторов, и для службы качества.

Есть и более сложные сценарии. Low-code помогает связать данные из разных источников: датчиков на оборудо-

вании, ERP, складских систем. На выходе получается панель, где в реальном времени видно, как работает цех. Раньше на это уходили месяцы интеграций, сегодня бизнес-подразделения сами собирают такие дашборды. Для IT это тоже плюс: программисты не тратят время на „мелочёвку“, а технологи и логисты получают инструменты под себя», — приводит примеры генеральный директор ООО «Виртуальные инфраструктуры» («Облакотек») **Максим Захаренко**.

Примечательно, что сегодня low-code-платформы уже способны заменять классические SCADA и MES-системы, обеспечивая мониторинг и управление производственными процессами, контроль оборудования и интеграцию с IIoT, говорит генеральный директор компании «УльтимаПлант» (входит в ГК «УльтимаТек») **Дмитрий Моисеев**.

Естественно, низкокодированные платформы задействуют и в задачах, связанных с управлением оборудованием.

«Подобные платформы и решения на их основе находят широкое применение — от построения систем аналитики над различными производственными системами до создания



"тяжёлых" приложений по управлению и предиктивной аналитике критичного производственного оборудования», — рассказывает коммерческий директор ООО «Группа "Борлас"» **Егор Кукушкин**.

Конкретные примеры использования low-code в управлении станками и оборудованием включают:

- мониторинг показателей оборудования в реальном времени и интеграцию данных с датчиков в общую систему аналитики;
- планирование и контроль технического обслуживания и ремонта;
- предиктивную аналитику для прогнозирования возможных поломок;
- автоматизацию процессов сбора и обработки данных с производственных линий;
- создание front-end-приложений для сложных производственных систем с большим количеством математических задач.

Как рассказывает аналитик ПАО «Софтлайн» **Дмитрий Казаринов**, на предприятиях, включая Объединённую двигательную корпорацию (ОДК «Климов») и АО «Татспиртпром», с по-

мощью low-code были автоматизированы процессы, которые ранее требовали значительных временных затрат.

«Мы автоматизировали обработку входящих писем с использованием ИИ и отправку их на маршруты согласования, кадровый документооборот и составление договоров по шаблонам, подготовку и проведение совещаний, контроль исполнения поручений, бизнес-процесс „обращение заказчика — обработка отделом работы с клиентами — обработка отделом комплектации — решение обращения отделом работы с клиентами“, составление работниками предприятия юридически значимых обращений к работодателю через свои смартфоны: заявления, согласия, просьбы и т. п., — составление технических, финансовых архивов и др.», — делится опытом г-н **Казаринов**.

По мнению **Максима Захаренко**, low-code в промышленности решает три большие задачи: убирает бумажные процессы, ускоряет аналитику и даёт возможность бизнесу самому быстро создавать цифровые инструменты. Это не заменяет серьёзную разработку,

но позволяет закрывать «дыры» и оперативно улучшать эффективность.

### ИНТЕГРАЦИЯ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ: НОВЫЙ УРОВЕНЬ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Одно из наиболее перспективных направлений развития low-code-технологий — их интеграция с искусственным интеллектом. Как отмечает **Алексей Арустамов**, в Logiport нейросети и другие алгоритмы машинного обучения были встроены с самого начала. Интеграция с LLM-моделями — не самая сложная задача, требуется всего лишь обеспечить возможность передавать и получать данные через API.

Инновации открывают перед промышленными предприятиями новые возможности.

«У нас уже есть готовые модели, которые решают прикладные бизнес-задачи. Например, модель резюмирования длинной переписки — полезный инструмент для клиентских менеджеров и операторов контакт-центра. Одним кликом она формирует краткое содержание диалога, оценивает эмоциональный тон и контекст.

Но перспектива гораздо шире. Текущая цель индустрии — движение в сторону no-code и prompt-driven подхода, когда настройка и запуск процессов будут происходить без участия разработчиков. То есть из текстового запроса на естественном языке формируется бизнес-процесс: система создаёт карточки, интеграции и автоматизирует нужные этапы. При этом движок бизнес-процессов и конструктор low-code не теряет актуальности, а трансформируется в „оркестратор“, умеющий принимать решения и переводить их в действия на базе ИИ-моделей», — рассуждает **Екатерина Герасимова**.

По её мнению, именно в этой роли появляется следующее ключевое понятие — ИИ-агенты. Это цифровые исполнители или «digital-коллеги», которые используют встроенные модели и инструменты, чтобы не только автоматизировать процессы, но и самостоятельно достигать поставленных целей: от анализа данных и выбора сценариев до запуска нужных действий в корпоративных системах. Сейчас в большинстве кейсов агенты всё же работают под контролем человека, уточняет эксперт. Она связывает эту необходимость с ограничениями больших языковых моделей — рисками генерации некорректных данных, нюансами контекстного понимания. Это всемирная проблема, даже для самых передовых западных и китайских моделей.





Для руководителей производств взаимодействие с ИИ в low-code-платформах означает, что теперь можно внедрять предиктивную аналитику без необходимости глубокого погружения в программирование. Как отмечает **Александр Сахаров**, используя ИИ в связке с продуктами Digital Q.Sensor и Digital Q.DataFlows, можно в режиме реального времени обрабатывать данные с производственных линий и принимать решения быстрее.

«Интеграция ИИ в low-code-платформы возможна, многие платформы поддерживают подключение ML-библиотек или имеют встроенные инструменты для анализа данных. Это позволяет внедрять предиктивную аналитику, например прогнозирование качества продукции или диагностику оборудования. Уже есть успешные кейсы в „Росатоме“ и „Газпром нефти“, включая обработку документов с помощью нейросетей», — напоминает **Дмитрий Моисеев**.

Встроенный ИИ в low-code — это коробочное решение, которое хорошо для типовых задач, добавляет **Максим Захаренко**. Он уточняет, что, когда требуются уникальная модель, глубокая настройка или работа с большими массивами данных, без команды дата-сайентистов и кастомной разработки не обойтись. Но для старта, для быстрых пилотов и массового внедрения простых ИИ-сценариев — это идеальный инструмент.

#### ОГРАНИЧЕНИЯ И ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ

Несмотря на все преимущества, low-code-технологии имеют свои ограничения. По данным **Алексея Арустамова**, для задач, где используются очень сложные алгоритмы или обрабатываются особенно большие объёмы данных, например от миллиарда строк и выше, low-code-подход может оказаться недостаточным. А если задача очень сложная, требуется интеграция со специфичными системами, работа в реальном времени и т. п., то гибкость и мощь языков программирования дают о себе знать.

«Достаточно сложно оценить поведение таких платформ при внедрении „тяжёлых“ транзакционных систем с большим количеством бизнес-процессов, например, ERP, PLM, OTM. Здесь есть ограничения как самой платформы, так и в целом экономической целесообразности подобных проектов. Следует принимать в расчёт значительные финансовые и человеческие затраты, серьёзные риски непосредственно реализации и очень высокую стоимость поддержки, дальнейшего развития и обеспечения информационной безопасности таких систем», — даёт свою оценку **Егор Кукушкин**.

При этом он подчёркивает, что это не делает low-code непригодным для промышленности, а лишь определяет границы его эффективного применения.

**Дмитрий Моисеев** указывает, что низкокодовые инструменты не подходят для задач с жёсткими требованиями к реальному времени, таких как управление роботами или высокочастотные процессы. В таких случаях применяют специализированное ПО или низкоуровневое программирование.

«У low-code есть свои пределы. Если первая группа задач — это „оперативная автоматизация“, то вторая — всё, что связано с высокой сложностью, глубокой интеграцией и требованиями к производительности. Например, если речь идёт о системе управления самим производственным оборудованием или о решении уровня MES/SCADA, где миллисекунды имеют значение,


ООО Научно-производственное предприятие

# «АСКБ»

**Приборы и устройства безопасности для кранов мостового типа**



**Ограничитель предельной нагрузки «Альфа-М»**

Предназначен для предотвращения перегрузки любой из грузоподъёмных лебёдок и всего крана, а также для регистрации параметров его работы, с помощью встроенного регистратора параметров.

---



**Реле температурное «РТ-2»**

Предназначено для обеспечения безопасной работы крана и других механизмов в условиях, когда ограничены пределы их использования по температуре.

---



**Счётчики времени наработки «СВН-1» и «СВН-2»**

Предназначено для обеспечения безопасной работы крана и других механизмов в условиях, когда ограничены пределы их использования по температуре.

141281, Московская обл.,  
г. Ивантеевка, Санаторный проезд, 1Н, офис 323  
Тел.: (495) 993-47-51, 993-47-52, 123-47-52  
[www.askb.ru](http://www.askb.ru), [info@askb.ru](mailto:info@askb.ru)

реклама



## Промышленные страницы

ТЕЛЕГРАМ-КАНАЛ



СОБЫТИЯ И НОВОСТИ  
ПРОМЫШЛЕННОГО РЫНКА РОССИИ

АКТУАЛЬНО И КРАТКО

реклама



low-code не справится. Там нужны код, оптимизация и серьёзные промышленные стандарты», — объясняет **Максим Захаренко**.

Он также отмечает, что вторая зона ограничений — безопасность и работа с критически важными данными. Если завод попадает под действие закона о КИИ или у него высокие требования к защите информации, готовая low-code-платформа может не пройти сертификацию или не позволить встроить нужные механизмы шифрования. Такие задачи лучше закрывать customной разработкой.

Кроме того, представитель «Облако-теки» указывает на ещё одно слабое место — сложные интеграции. Подружить между собой несколько «коробочных» систем через low-code вполне реально, поясняет эксперт. Но если у компании десятки разнородных сервисов и нужно обеспечить масштабируемую шину данных, то конструктора будет мало. В этом случае нужна архитектура уровня ESB или микросервисный подход.

С этим не согласен **Алексей Арустамов**, заверяя, что технологии интеграции уже давно стандартизированы: SOAP, REST JSON, обмен файлами и выгрузки в базы данных. Любая низко-

кодвая система поддерживает что-то из этих технологий, а иногда и все сразу.

«Когда API промышленного оборудования не соответствует low-code-среде, „Диасофт“ использует низкоуровневое программирование C# для достижения совместимости с промышленными протоколами. Преимуществом такого подхода является возможность работы с любыми API, даже если нет готового low-code-коннектора», — приводит пример из практики **Александр Сахаров**.

По мнению **Максима Захаренко**, с современными корпоративными системами (ERP, CRM, складскими решениями) обычно всё просто: у платформы есть готовые коннекторы или API, которые «подружить» довольно легко. Но, когда на предприятии десятилетиями живут старые MES или SCADA, написанные ещё в 2000-х годах, начинаются проблемы. У таких систем нет открытых API, а иногда документации толком не осталось.

В качестве решения эксперт предлагает более «экономный» путь: использовать интеграционные платформы (iPaaS) или ESB-шины. Они позволяют связать старые и новые системы без глубокого переписывания кода.

Low-code в этом случае подключается не напрямую к MES, а через адаптер, который уже настроен на работу с конкретным форматом данных. Для промышленности это часто оптимальный вариант: внедрение быстрее, а сопровождение проще.

«Не стоит забывать и о нагрузке. Low-code хорош для сотен пользователей и умеренных объёмов транзакций. Но если мы говорим про десятки тысяч одновременных операций, про высоконагруженные сервисы или сложные алгоритмы (например, предиктивную аналитику на основе ML), low-code окажется просто „тесным“», — добавляет г-н **Захаренко**.

Каждая низкокодвая программа «заточена» на свои задачи и для других не подойдёт, уверен **Дмитрия Казаринов**. Однако он подмечает, что если сегодня есть области, где нет созданного low-code-ПО, то это вопрос времени, а не технического ограничения.

#### **КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ: ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

В условиях растущих киберугроз вопросы безопасности становятся критически важными для промышленных предприятий. **Алексей Арустамов** говорит, что кибербезопасность

в low-code-решениях реализована примерно так же, как в любых программных продуктах, например в MES или ERP системах, и никаких специфических особенностей нет.

**Екатерина Герасимова** обращает внимание на то, что информационная безопасность сегодня является ключевым приоритетом для разработчиков корпоративного ПО. Кибератаки не прекращаются и становятся всё более изощренными, защита корпоративной информации остаётся первоочередной задачей. Она отмечает, что клиенты всё чаще обращают внимание на наличие сертификации ФСТЭК, лицензий ФСБ, включение в Реестр российского ПО и совместимость с отечественным стеком технологий.

«Например, около трети нашей дорожной карты в прошлом году было посвящено вопросам кибербезопасности, и в 2025 году эта работа продолжится. Мы усиливаем команду специалистов по ИБ, выстраиваем процессы, позволяющие оперативно выявлять и нейтрализовывать угрозы, запустили собственный SOC и сертифицируем сам процесс разработки во ФСТЭК. Это ответ на возросшие требования

рынка и постоянные попытки атак на инфраструктуру наших клиентов, партнёров и собственной экосистемы», — рассказывает руководитель продукта BPMSoft.

Low-code-системы соответствуют стандартам корпоративной безопасности, используя те же механизмы защиты, что и классическое ПО: шифрование, аутентификацию, контроль доступа и регулярные обновления, подтверждает **Дмитрий Моисеев**.

«Современные low-code-решения уже предлагают такие инструменты „из коробки“: разграничение прав на уровне ролей, интеграцию с корпоративными системами идентификации (AD/LDAP), логирование всех действий. Многие вендоры идут дальше — добавляют средства мониторинга аномалий и встроенные проверки уязвимостей в созданных приложениях. То есть сама платформа подсказывает пользователю: „здесь ты оставил незакрытый доступ, исправь“.

Платформа даёт базовый набор мер, а ответственность за настройку остаётся на компании. Безопасность low-code-приложений в промышленности должна вписываться в общую

ИБ-стратегию: регулярные проверки, аудит кода (пусть даже визуального), тестирование на проникновение», — указывает на важный нюанс **Максим Захаренко**.

#### БУДУЩЕЕ ЗА ГИБРИДНЫМИ РЕШЕНИЯМИ

Эксперты единодушны в том, что рынок low-code продолжит развитие, адаптируясь к потребностям промышленных предприятий. Пользователи будут требовать больше интеграций, скорости, возможностей, поддержку ИИ, но при этом системы должны оставаться достаточно простыми, чтобы не потерять главное преимущество low-code — низкую планку входа для людей, не разбирающихся в программировании, отмечает **Алексей Арустамов**.

«Мировой рынок low-code развивается в сторону максимального упрощения настройки для конечных бизнес-пользователей. Если сегодня процессами и интерфейсами в основном управляют аналитики и администраторы, то тенденция такова, что адаптировать рабочие flow под свои задачи сможет каждый сотрудник», — прогнозирует **Екатерина Герасимова**.

**ES**  
EVENT

**II конференция Металлообрабатывающей  
Промышленности и станкостроения**

**6 ноября | Челябинск**

Эксклюзивное деловое мероприятие для  
руководителей и ключевых представителей  
компаний в сфере металлообработки  
и станкостроения.

Сайт мероприятия

реклама



По мнению **Александра Сахарова** промышленность будет всё активнее переходить на гибридные решения — сочетание low-code и традиционного кода, чтобы снизить нагрузку на разработчиков. Большинство рутинных задач будут решать низкокодové платформы, оставляя разработчикам только действительно сложные и комплексные решения.

«Бизнес-подразделения через low-code быстро собирают прототип и проверяют гипотезу. А дальше, если решение приживается, в игру вступает ИТ-команда: она подключает внешние API, пишет кастомные модули на классических языках программирования, настраивает интеграции. Получается баланс: скорость и доступность low-code + надёжность кастомной разработки», — **Максим Захаренко**.

«Рынок этих платформ продолжит активный рост, постепенно вытесняя традиционные системы за счёт гибкости, скорости разработки и доступности для бизнес-пользователей. Ключевым драйвером станет потребность предприятий в цифровой трансформации без больших затрат на классическую разработку», — уверен **Дмитрий Моисеев**.

Он также отмечает, что пользователи будут требовать больше коробочных решений под конкретные отрасли — готовые шаблоны для производства, логистики, энергетики, которые можно быстро адаптировать под свои нужды. Важным трендом станет интеграция с ИИ — не просто предиктивная аналитика, а встроенные модели для автоматического принятия решений, обработки естественного языка и компьютерного зрения, говорит глава «УльтимаПлант».

«Через 3–5 лет, по моему мнению, будут три ключевых требования пользователей. Первое — интеграция с ИИ и аналитикой. Второе — гибкая кастомизация и открытость. Предприятия не хотят зависеть от одного вендора. Третье — масштабируемость и надёжность. Я думаю, что low-code перестанет быть «нишевой» историей. Как когда-то ERP или CRM стали обязательным элементом ИТ-ландшафта, так и конструкторы приложений будут встроены во все крупные компании», — резюмирует **Максим Захаренко**.

Безусловно, low-code-технологии открывают перед промышленными предприятиями новые возможности для автоматизации процессов без необходимости привлечения дорогово-

ящих программистов. Они позволяют инженерам и руководителям, не обладающим навыками программирования, самостоятельно создавать решения для управления оборудованием, мониторинга показателей и прогнозирования возможных проблем.

Как верно подмечает **Дмитрий Казаринов**, low-code программы «заточены» под свои задачи. И хотя они не заменят полностью традиционное программирование в сложных случаях, они значительно упростят решение повседневных задач, с которыми сталкиваются руководители производств.

Внедрение low-code-решений требует осознанного подхода и понимания их возможностей и ограничений, но при правильном использовании они могут стать важным инструментом в цифровой трансформации промышленного предприятия, повышая его конкурентоспособность и операционную эффективность. Как показывают кейсы, переход к low-code-подходу не только позволяет оптимизировать существующие процессы, но и открывает путь к инновациям, которые ранее были недоступны для большинства промышленных компаний из-за сложности и высокой стоимости традиционной разработки. 