

Индустрия 5.0 в девелопменте:

Когда документы начинают думать

Как определить уровень зрелости вашего
цифрового документооборота и выстроить бюджет его развития



ASIC
Book
AI SNACKS

Веселин Бойчев

Санкт-Петербург 2026

Веселин Бойчев

**Индустрия 5.0 в девелопменте:
когда документы начинают думать**

«Автор»

2026

Бойчев В.

Индустрия 5.0 в девелопменте: когда документы начинают думать /
В. Бойчев — «Автор», 2026

Книга «Когда документы начинают думать» написана на тему «недоношенной» цифровой трансформации в области документооборота. Формат книги призван сначала концептуально подготовить читателя к цифровой трансформации, а не подталкивать к слепому копированию рецептов из учебных пособий. Из-за «зубрежского» отношения к обучению, массового для рынков Восточной Европы, цифровизация рождается ценой в сотни миллионов рублей лишь в своем «наивном» формате — в виде кодирования труда человека на рабочем месте. Такой подход понятен и доступен линейно-посткоммунистическим моделям управления, но абсолютно чужд управленческим моделям функционального типа, включая BIM-моделирование и управление.

© Бойчев В., 2026

© Автор, 2026

Содержание

Содержание	7
Вступление	8
Глава 1 Степень зрелости документооборота	11
Зачем связывать индустриальную историю с документами	12
Историческая связь пяти индустрий и документооборота	13
Индустрия 1.0 и бумажное подтверждение работы	14
Индустрия 2.0 и стандартизация записей	15
Индустрия 3.0 и электронный документ	16
Индустрия 4.0 и документ как связанное доказательство	17
события	
Практические кейсы связи статуса и результата	18
Индустрия 5.0 и человекоцентричное управление	19
Иерархия зрелости документооборота	21
Как читать иерархию	22
Отличительные критерии уровней в этой модели	22
Автономность в рутине и в зависимых переходах	23
Предварительная классификация без полного обследования	25
Вывод главы	26
Источники	27
Глава 2 Наивная цифровизация когда код повторяет ручное	28
управление	
Как ручная организация работы превращается в цифровую	29
систему	
Какую систему получает организация	31
Сквозной пример согласования закупки	32
Конец ознакомительного фрагмента.	33

Веселин Бойчев
Индустрия 5.0 в девелопменте:
когда документы начинают думать

ЭВОЛЮЦИЯ ОПЫТА И ТЕХНОЛОГИЙ

БОЛЕЕ 30 ЛЕТ ПРАКТИКИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА



БОЙЧЕВ ВЕСЕЛИН АТАНАСОВ

**ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬ,
ЭКСПЕРТ И РАЗРАБОТЧИК**

-  Путь длиной более 30 лет — от первых CAD-систем и Excel до автономных цифровых двойников и искусственного интеллекта.
-  Постоянное развитие методологии, технологий и практических решений в строительстве.
-  Фокус на реальных кейсах, практической пользе и измеримых результатах.

СОЗДАТЕЛЬ МЕТОДОЛОГИИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**АСИК**
МЕТОДОЛОГИЯ.
ТЕХНОЛОГИЯ. РЕЗУЛЬТАТ.

**ASIC DTw**
DIGITAL TWIN
FOR THE REAL WORLD

**ОПЫТ
30+ ЛЕТ**
в цифровой трансформации
и управлении проектами

 **МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ**
Великобритания, Болгария,
Флорида (США),
Российская Федерация

 **ПРАКТИЧЕСКИЕ КЕЙСЫ**
90+
проектов с внедрением
цифровых двойников

 **ФОКУС**
Результат.
Практика.
Измеримость.

КАРТОЧКА №2

1994 ПЕРВЫЕ ШАГИ В ЦИФРОВОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ

FloorPlan 3D — один из первых практических проектов автоматизированного проектирования. Интеграция проектирования с Microsoft Excel и макросами еще в среде Windows 3.11.



1998–2007 МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Разработка методик управления строительными проектами, сметных технологий и систем автоматизации планирования на основе Excel, VBA и баз данных.



2008 СОЗДАНИЕ МЕТОДОЛОГИИ АСИК

Разработка и внедрение собственной методологии управления инвестиционно-строительными проектами на основе кибернетического подхода.



АСИК

2010–2018 BIM: ОТ ГЕОМЕТРИИ К УПРАВЛЕНИЮ

Практические внедрения BIM-технологий. Переход от 3D (геометрия) к 4D/5D управлению сроками, ресурсами, стоимостью и качеством.



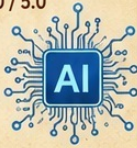
2019–2023 ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработка и внедрение кибернетических цифровых двойников (Cyber Digital Twin). Интеграция данных факта, планов, отклонений и прогнозной аналитики.



2024–2026 ИИ, ТТК И ИНДУСТРИЯ 4.0 / 5.0

Интеграция искусственного интеллекта, типовых технологических карт (ТТК) и технологий Индустрии 4.0/5.0. Подготовка кадров, стандартизация знаний и автономное управление строительными проектами.



“ Я не наблюдал эволюцию цифровых технологий — я проходил её вместе с ними, от первых CAD-систем до автономных цифровых двойников с искусственным интеллектом. ”

В. Бойчев

Содержание

Вступление 4

Глава 1 Степень зрелости документооборота 7

Глава 2 Наивная цифровизация когда код повторяет ручное управление 23

Глава 3 Проектирование и внедрение автономного документооборота 37

Глава 4 Алгоритмы или модели AI а может вместе 53

Глава 5 Функциональное формирование отчётов 69

Глава 6 Накопление знаний в библиотеках 83

Глава 7 Документация думает и управляет бюджетом 96



Вступление

Когда документы начинают думать

Выбор уровня автоматизации и автономности документооборота



Рисунок 1. Человек приводит документы в движение, робот создаёт их, автономные документы воспринимают сигналы и действуют в связанной системе.

Эта книга — обзор подходов к документообороту, который поможет понять, какую систему ваша организация может выбрать, разработать или заказать. Она предназначена для осмысленного определения требований: какие услуги должна обеспечивать система, какой уровень автоматизации необходим, где требуется автономное исполнение и какие зависимости от человека следует устранить. На этой основе можно подготовить адекватное техническое задание и оценить предложения разработчиков.

Здесь читатель найдёт методологические ориентиры для такого выбора. Подробные инструкции, устройство конкретных алгоритмов и программная реализация относятся к следующему этапу — проектированию системы под условия организации. До этого необходимо определить, что именно мы хотим получить. Иначе техническое задание закрепит привычные действия сотрудников, а новая система воспроизведёт старые очереди, только на экране.

Привычка искать готовый рецепт управления формируется задолго до первого рабочего места. В школе и институте нас учат решать задачи по образцу. В компании этот подход нередко продолжается: найти положение о документообороте, взять чужую схему согласования, назначить ответственных и попробовать заставить всё это работать. Но образец, полезный в одних условиях, может оказаться источником задержек в других.

В начале XXI века скорость взаимодействия, объём данных и число зависимостей требуют пересмотра такого подхода. Энтузиазм сотрудников, который помогал запускать предприятия в 1990-е годы, не обеспечивает устойчивое исполнение растущего количества операций. У человека ограничены внимание, память и время. Если каждый переход требует его участия, увеличение объёма работ порождает дополнительные очереди и расходы на координацию.

Организации и экономики, сохраняющие ручную рутину там, где возможно автономное исполнение, рискуют отставать по производительности труда и терять конкурентоспособность. В нашем подходе развитие Индустрии 4.0 и 5.0 рассматривается как основание для перехода к связанным данным, предсказуемым действиям и реакции системы на изменения. Государственная форма капитализма также не отменяет этой зависимости: можно занять на рынке много места, выставив вперёд внушительное брюхо, но размеры присутствия ещё не показывают скорость и качество работы.

Из этого не следует, что любой процесс необходимо немедленно передать AI. Организация должна определить границы автономности: какие повторяемые действия алгоритм способен выполнять самостоятельно, какие факты для этого необходимы и какие исключения требуют решения уполномоченного человека. Такой выбор предшествует покупке программного обеспечения.

Для строительства здания необходим проект, согласующий решения всех специальностей. Архитектор, конструктор и инженеры не могут независимо нарисовать каждый свою часть и рассчитывать, что на площадке всё соединится само собой. Система документооборота требует столь же осмысленного проектирования: её услуги, статусы, источники данных, полномочия и алгоритмы должны образовать согласованную модель управления.

В предлагаемом подходе проект проходит три стадии. На идейно-концептуальной стадии определяются назначение системы, охватываемые услуги и требуемый уровень автономности. На технической стадии создаётся макет, раскрывающий рабочие места, входные и выходные статусы, связи, данные и логику действий. Рабочая стадия доводит решения до согласованного комплекта, достаточного для передачи программистам. Разработка получает предмет, границы и проверяемый результат.

Обследование рабочих мест необходимо, но запись действий сотрудников сама по себе не заменяет проект. Если программист ходит по отделам, списывает существующие операции и на этой основе строит систему, организация рискует сохранить недостатки прежнего управления. Так можно усовершенствовать тележку, добавить ей приборную панель и электронную очередь. Электромобилем от этого она не станет: требуется другая организация движения.

Документ в автономной модели включается в управление услугой. Он несёт проверяемое основание для определения состояния процесса и следующего действия. Связь с ресурсным графиком, бюджетом и библиотекой знаний позволяет увидеть последствия отклонения раньше, чем они превратятся в переделку, простой или длительное замораживание вложений. AI расширяет возможности анализа, а установленная логика обеспечивает исполнение в предусмотренных пределах.

Поэтому главный вопрос этой книги — какой документооборот нужен вашей организации и какой проект позволит его создать. Ответ должен объяснять будущую пользу: сокращение рутины и ожидания, устранение воспроизводимых ошибок, повышение прозрачности услуг и оправданность затрат на систему. С такого понимания начинается техническое задание, которое заказывает развитие управления.



Глава 1 Степень зрелости документооборота

Историческая связь с индустриями 1.0–5.0

Главный вывод. Наличие компьютеров и электронных документов само по себе не означает зрелый документооборот. Зрелость определяется тем, как организация связывает документы с правилами работы, статусами услуг, событиями и ответственностью за результат. Практический смысл зрелости — повысить качество управления, сократить время реакции и уменьшить зависимость результата от субъективного решения исполнителя. Для рутинных переходов нужно запускать алгоритмы и устранять обязательное участие человека. Индустриальные революции дают историческую рамку для этой связи, но не устанавливают официальную шкалу зрелости документов.

Наша модель. Связь между индустриями 1.0–5.0 и зрелостью документооборота является аналитической рамкой этой книги. Она показывает, как развитие автономности документооборота влияет на качество управления и скорость обоснованной реакции. Номера индустрий используются для сопоставления способов организации работы и целей их развития. В рассмотренных источниках не установлена международная шкала, которая автоматически присваивает организации уровень документооборота по номеру индустрии. Этапы и их временные границы приблизительны; старые и новые практики часто сосуществуют. Наша модель помогает выявить, насколько компания внедрила автономное управление и требования Индустрии 5.0, чтобы участвовать в новой цифровой экономике.



Рисунок 1. Эволюция документооборота. Иллюстрация нашей модели зрелости.

Зачем связывать индустриальную историю с документами

Каждая крупная перемена в производстве меняла не только оборудование. Она увеличивала масштаб координации: больше операций, работников, поставок, площадок и записей нужно было увязать друг с другом. Документы фиксировали заказ, правило, факт выполнения и причину отклонения. С ростом производства усиливалась потребность в более автономном, объективном и быстром документообороте: управление должно получать проверенные сведения вовремя и запускать необходимые действия без ожидания личного распоряжения на каждом шаге.

Эта связь не означает, что очередная технология сама по себе создавала новую систему управления. Историческое исследование деловой обработки данных показывает, что новые вычислительные средства могли поддерживать уже сложившиеся правила учёта и организации труда. Изменение носителя не обязательно меняло порядок действий. И наоборот, новые требования к учёту и координации могли создавать спрос на формы, картотеки, вычислительные машины, базы данных и сетевые системы. Технология и организационная практика развивались совместно [2].

Поэтому глава различает технологический уклад производства и зрелость управления через документооборот. Роботизированное оборудование может работать рядом с ручным согласованием и координацией. Но эффективность такого сочетания зависит от того, успевает ли ручное управление за производством и сохраняет ли запланированный услугами результат. Роботизация и автономные алгоритмы должны уменьшать влияние субъективного выбора, задержек и личных договорённостей. Ручное согласование допустимо, когда его основания, срок и пределы заданы и оно не искажает запланированный результат. Если же человек только повторяет известную проверку, переносит данные или разрешает заранее допустимый переход, эту рутину следует передать алгоритму.

Простыми словами. Участок ожидает материал, который уже предусмотрен планом, имеется на складе и укладывается в согласованный лимит. Все условия известны, но заявку нужно ещё показать человеку, умеющему произнести слово «можно». Первый инженер сообщил, что заявку передал; второй — что получил; третий уверил, что всё почти готово. Четвёртый действительно знал, можно ли выдавать материал, но уехал отдыхать от вопросов. Мы не предлагаем отменить проверку потребности. Мы предлагаем поручить алгоритму повторяемую проверку и выдачу задания, чтобы отпуск специалиста не становился частью технологии снабжения.

Документ понадобился управлению потому, что память участников редко бывает одинаковой. Один помнит, что поручил, другой — что ему обещали, третий — что его вообще не следовало привлекать. Запись помогает согласовать эти воспоминания. Но если мы заменили бумагу файлом и сохранили все прежние недоразумения, историческое событие произошло главным образом с носителем.

Историческая связь пяти индустрий и документооборота

Ниже приведена рабочая периодизация. Для первых четырёх этапов обычно используют переход от механизации на воде и паре к электричеству и массовому производству, затем к электронике и вычислительной автоматизации, а после — к связанным цифровым системам [1]. Индустрия 5.0 в европейской рамке дополняет и расширяет Индустрию 4.0, смещая цель к человекоцентричности, устойчивости и способности сохранять и восстанавливать работу при сбоях [6, 7]. Человекоцентричность означает использование технологий для благополучия и квалифицированной работы людей; устойчивость — ответственное использование ресурсов и снижение отрицательного воздействия; способность восстанавливаться — продолжение или восстановление деятельности при нарушении привычных условий.

Этап

Преобладающее изменение производства

Как меняется роль документа

Индустрия 1.0

Механизация на воде и паре; фабричное производство и повторяемые операции.

Бумажная запись подтверждает заказ, выдачу, расчёт или факт работы. Документ физически передаётся по цепочке людей; контроль вижен по подписям, журналам и наличию оригинала.

Индустрия 2.0

Электрификация, разделение операций и крупносерийное производство.

Формы и офисные машины помогают стандартизировать сбор и свод данных. Картотеки, индексы и централизованные архивы позволяют находить сведения внутри растущей организации.

Индустрия 3.0

Электроника, компьютеры, программируемая автоматизация и информационные технологии.

Документ становится электронным файлом или записью в приложении. Система может хранить, копировать и направлять его; люди часто по-прежнему вводят данные, запускают согласование и меняют статусы.

Индустрия 4.0

Сети, датчики, киберфизические системы, межсистемная интеграция и анализ данных.

Документ связывается с данными об объекте и событиях процесса. Статус может подтверждаться фактом из смежной системы, а не только ручной отметкой.

Индустрия 5.0

Развитие технологий 4.0 с человекоцентричной и устойчивой организационной целью и способностью сохранять и восстанавливать работу при сбоях.

Документ и цифровое доказательство должны поддерживать понятные человеку решения, ответственность, безопасное взаимодействие, обучение и устойчивость процесса.

Простыми словами. Эту лестницу следует рассматривать без излишней торжественности. Она помогает понять, что изменилось в работе, а не выбрать краси-

вую цифру для презентации. Предприятие может одновременно находиться на нескольких ступенях: станок уже в четвёртой индустрии, архив — в третьей, а согласование закупки всё ещё ожидает человека, который хранит ключ от второй.

Пятая ступень требует особой осторожности. Это не просто ещё более дорогой компьютер. Здесь мы спрашиваем, для кого работает вся конструкция, как она переносит нарушения и что делает с людьми. Получить новые возможности полезно; понять последствия их применения приходится отдельно.

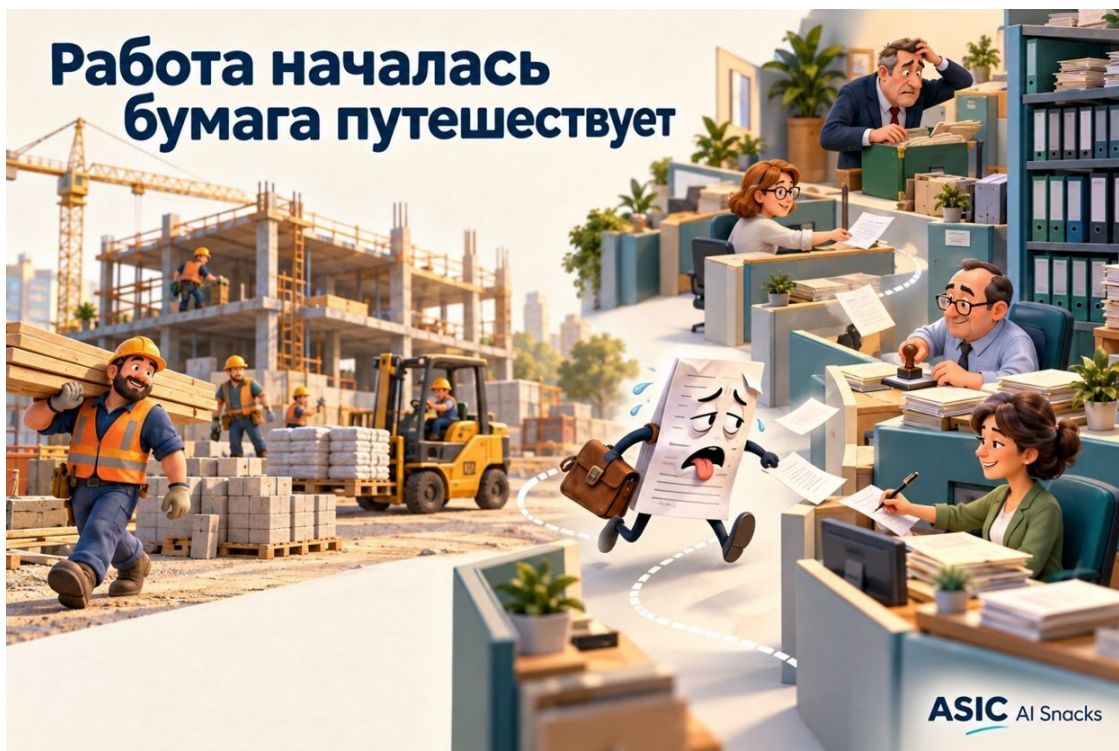
Индустрия 1.0 и бумажное подтверждение работы

Механизация увеличила выпуск и усилила потребность в повторяемом управлении: нужно было знать, что заказано, кому поручено, что выдано со склада и какая операция завершена. Бумага была не просто способом переписки. Запись, подпись, журнал или накладная позволяли доказать, что действие произошло и кто за него отвечал. Сам документ ещё не образовывал единую цифровую модель процесса: его движение зависело от того, кто передал лист следующему участнику.

На этом уровне основная единица учёта — отдельный документ или запись в журнале. Руководитель часто восстанавливает ход дела по экземплярам, отметкам и устным сообщениям. Появление очереди здесь естественно связано с физической передачей, поиском оригинала и ожиданием подписи. Это не означает, что до индустриализации документов не существовало; меняются масштаб, регулярность и связь записей с растущим производством.

Простыми словами. У бумажного документа было несомненное достоинство: его можно было предъявить. У него было и затруднение: для предъявления его сначала нужно было найти. Поэтому вопрос «где дело?» нередко означал вопрос «у кого сейчас лист?». Между этими вопросами лежала вся организация управления.

Представим накладную, которая ждёт подписи. Материал уже выдан, работа началась, а лист ещё путешествует. Руководитель восстанавливает событие по журналу и объяснениям участников. Очередь здесь вполне физическая: документ может двигаться только тогда, когда кто-нибудь его передаёт. Бумага не ленива — у неё просто нет собственных ног.



Работа началась бумага путешествует

Индустрия 2.0 и стандартизация записей

Электрификация и массовое производство усиливали специализацию и межоперационную координацию. В деловых организациях росли объёмы учёта работников, транзакций, запасов и переписки. Исторические исследования американских компаний начала XX века описывают распространение машинописи, копировальной бумаги, стандартных форм, вертикальных картотек и табуляторов с перфокартами. Формы помогали собирать сведения одинаковым способом и использовать их повторно; централизованное делопроизводство давало организации общий архив и снижало зависимость от личных папок отделов [2].

Это важный переход от единичного письма к правилу оформления и регистрации. Появляются индексы, номенклатуры, повторяемые поля, журналы входа и выхода, сроки хранения и роли, отвечающие за хранение. Но стандартизировать бланк — не то же самое, что автоматизировать услугу. Передача документа и контроль исполнения всё ещё требуют людей; система помогает упорядочить их действия.

Простыми словами. Картотека принесла учреждению замечательную возможность: помнить что-нибудь даже в отсутствие сотрудника, который это помнил. Единый бланк позволил сравнивать записи, а регистрационный номер — искать документ без подробного рассказа о том, какого он был цвета и на чьём столе его видели последний раз.

Однако порядок хранения легко принять за порядок исполнения. Заявление можно безупречно зарегистрировать и положить в правильную папку. Всё будет известно, кроме ответа на вопрос, когда заявитель получит результат. Мы научились аккуратно размещать ожидание. Само ожидание от этого ещё не сократилось.

Индустрия 3.0 и электронный документ

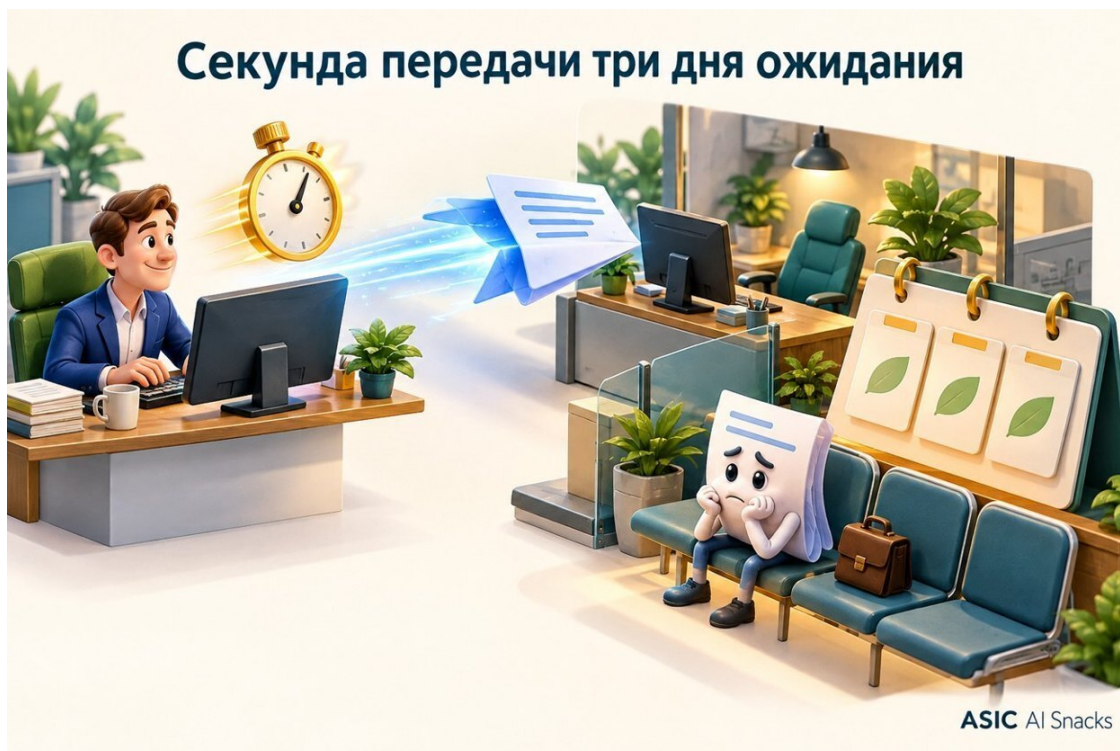
Вычислительная техника, электроника, программируемые контроллеры и офисная автоматизация позволили хранить большие массивы данных, копировать документы и выполнять отдельные операции быстрее. Возникли электронные архивы, базы данных, корпоративные приложения, электронная почта и системы маршрутизации. Для документооборота это означало смену носителя и появление программных инструментов поиска, регистрации, контроля сроков и согласования.

Однако электронный документ может оставаться цифровой копией прежнего ручного труда. Сотрудник получает файл, вручную проверяет его, пересылает коллеге, звонит о сроке и сам отмечает завершение шага. В этом случае система показывает интерфейс рабочего места, но не знает независимо от человека, что услуга действительно перешла в следующее состояние. Исследование истории корпоративной обработки данных показывает, что раннее внедрение компьютеров нередко усиливало уже существующие правила учёта, а не сразу меняло их [2]. Это объясняет, почему число компьютеров само по себе не измеряет зрелость управления.

Рабочее различие книги: «ручная цифровизация» переносит запись или операцию в электронную среду; моделирование и автоматизация процесса описывают, кто, при каких условиях, с каким входом выполняет действие и какое подтверждение переводит работу в следующий статус. Эти понятия связаны, но их нельзя сводить к вопросу, хранится ли документ на бумаге или в файле.

Человек в качестве обязательного исполнителя рутинного перехода является риском для системы: он может забыть действие, задержать его, ошибиться или изменить порядок в собственных интересах. Поэтому автономная модель должна выполнять такие переходы по проверенному факту и утверждённому правилу. Само наличие алгоритма ещё не обеспечивает объективность: исходные данные должны быть проверены, а правила — контролируемы и одинаково применимы к сопоставимым случаям.

Простыми словами. Электронный документ получил скорость, которой бумага могла только завидовать. Он способен оказаться в другом отделе почти немедленно — и провести там следующие три дня. Это вовсе не отменяет пользы электронной передачи. Просто передача и обработка оказались разными частями одного дела.



Секунда передачи три дня ожидания

Сотрудник открывает файл, сверяет сведения, пересылает его и ставит отметку. Если он забыл отметить выполнение, программа считает работу незавершённой. Если отметил слишком рано, программа проявляет оптимизм, которого фактический результат пока не заслуживает. В такой системе состояние услуги во многом живёт в человеке, а на экран попадает после его любезного содействия.

Поэтому при анализе автономности нужно спросить: «Какие рутинные решения и переходы система выполняет, если никто сейчас не открыл нужное окно?» Смысл перехода к автономной модели состоит в устранении человека из принятия повторяемых решений, условия которых уже описаны и проверяемы. Регистрация, сверка реквизитов, проверка лимита, передача результата и изменение статуса по подтверждённому событию должны выполняться алгоритмами. Случаи, выходящие за пределы установленного сценария, также должны иметь заранее спроектированный порядок оценки и обработки.

Индустрия 4.0 и документ как связанное доказательство события

NIST — Национальный институт стандартов и технологий США (National Institute of Standards and Technology), входящий в Министерство торговли США. Он занимается измерениями, стандартами и технологиями; в этой главе его исследования используются как научные источники, а не как обязательная шкала нашей модели [8]. Для Индустрии 4.0 характерно связывание оборудования, производственных систем, корпоративных приложений и данных. В исследовании NIST о распределённых производственных системах описан интегрированный информационный поток между этапами жизненного цикла [3]. Для читателя это означает, например, что подтверждение складского остатка, потребность работы и утверждённый лимит доступны алгоритму в согласованном виде. NIST также рассматривает адаптивные системы с разными уровнями автономности, использующие данные и аналитику для реакции и оптимизации [4].

В документообороте акт, заявка или отчёт связываются с определённой работой, объектом и событием. Доверенный источник — источник информации на основе проверенного и объективного первоисточника по утверждённому цифровому сценарию. По такому источнику алгоритм проверяет условия и запускает следующий статус. Для этого согласуются идентификаторы объектов, статусы, роли, правила перехода, версии и полномочия. Проверка первоисточника и соответствия сценарию должна быть частью системы, чтобы автономный переход не зависел от произвольного толкования участника.

NIST описывает цифровой двойник как компьютерную модель физической системы, которая может отслеживать её состояние и поддерживать прогнозирование [5]. В этой главе мы переносим логику связи модели, фактических данных и управления на документооборот. Такое расширение является предложенным нами подходом, а не цитатой из определения NIST. Оно применимо, когда модель описывает не только файл, но и услугу: объект → статус → событие → ресурс → ограничение → действие → следующий статус → результат.

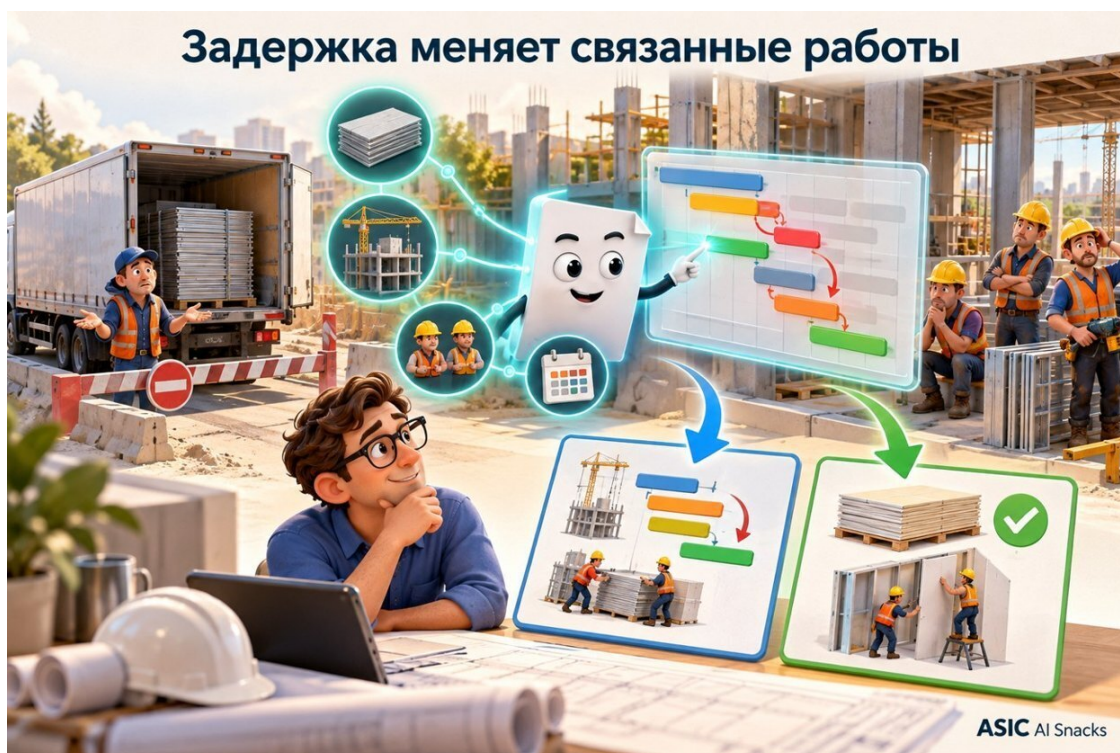
Практические кейсы связи статуса и результата

Следующие кейсы являются учебными примерами. Они раскрывают методическую логику; для её реализации необходимо проверить сценарии на конкретной площадке, её данных и услугах. Границы, подтверждения и допустимые действия должны быть установлены для каждого случая.

Кейс 1. Обеспечение участка материалом. Граница услуги начинается с подтверждённой потребности работы и заканчивается подтверждённым получением материала участком. Объект — конкретная работа на определённом участке; исходный статус — «потребность подтверждена»; событие — наступление срока обеспечения по ресурсному графику; ресурс — согласованный материал и его количество; ограничения — остаток, спецификация и лимит. Алгоритм сверяет эти условия и формирует задание складу без повторного ручного разрешения. После подтверждённой выдачи и получения статус становится «материал получен». Если остатка не хватает, запускается заранее заданная ветвь дефицита, а зависимые работы получают сигнал о риске срока.

Кейс 2. Подготовка следующей работы после контроля. Граница рассматриваемого участка процесса — от получения результатов предусмотренных проверок до выдачи разрешённого задания на следующую работу. Система связывает измерения и заключения с ID работы, актуальной версией проекта и критериями приёмки. При выполнении всех условий алгоритм формирует предусмотренный документ, меняет статус и передаёт задание. При неподтверждённом качестве действует ветвь отклонения. Загрузка файла и положительный результат контроля являются разными событиями. Полномочия по самой проверке качества задаются сценарием; после её подтверждения повторное ручное перенесение данных и согласование уже разрешённого перехода устраняются.

Кейс 3. Задержка перехода и прогноз последствий. Система сопоставляет плановый срок обеспечения, фактическую выдачу и оставшийся объём работы. При задержке она рассчитывает последствия для зависимых работ и потребности в ресурсах, сравнивает разрешённые варианты реакции и запускает предусмотренное действие. Здесь документы снабжают модель фактами, а модель использует их для прогноза и обратной связи. Само перемещение заявки между папками такого управления не создаёт.



Задержка меняет связанные работы

Простыми словами. Здесь документ начинает понимать своё место в деле — точнее, это место описывает система. Акт относится к определённой работе, работа — к объекту, подтверждённое событие — к допустимому следующему действию. Программе уже недостаточно знать, что файл загружен. Ей нужно знать, какое условие этим подтверждено.

Но соединить программы ещё не означает согласовать их понятия. Две системы могут обмениваться данными с необычайной быстротой и остаться при разных представлениях о результате. Люди, к слову, давно умеют делать то же самое по электронной почте. Поэтому идентификаторы, правила, версии и полномочия необходимы не для украшения технического задания: без них мы рискуем автоматизировать передачу противоречий.

Индустрия 5.0 и человекоцентричное управление

Европейская комиссия определяет Индустрию 5.0 через три взаимосвязанных ориентира: устойчивость, человекоцентричность и способность сохранять и восстанавливать работу при сбоях. Устойчивость относится к ответственному использованию ресурсов и экологическим последствиям; человекоцентричность — к благополучию, безопасности и содержательному участию работников; способность восстанавливаться — к работе при нарушениях и кризисах. В официальном описании Индустрия 5.0 дополняет и расширяет Индустрию 4.0 [6]. Комиссия отдельно поясняет, что её не следует понимать как простое хронологическое продолжение или альтернативу Индустрии 4.0 [7].

Для документооборота это принципиально. Уровень 5.0 нельзя определить по наличию ещё одного программного модуля или большей доле автоматизации. Нужно смотреть, кому система помогает, чьи права и безопасность защищает, какие решения объясняет, как передаёт человеку исключения и сохраняет ли возможность оспорить ошибочное действие. Данные о ресурсах, отходах, нагрузке, качестве, сроках и условиях труда могут быть встроены в управленческую запись, если они нужны для устойчивости и ответственного выбора.

В Industry 5.0 человек не исчезает из процесса. Рутинные переходы могут выполнять системы, но человек определяет правила, принимает нестандартные решения и отвечает за последствия там, где автоматическое решение недопустимо или риск превышает заданные пределы. Это не возврат к ручному документообороту. Это требование проектировать автоматизацию с учётом человеческой роли и последствий для организации.

Каждый выход из автономного управления нужно спроектировать заранее: определить признак исключения, остановку или разрешённое продолжение, алгоритм оценки риска и срочности, полномочия участника, срок решения и условия возврата в автономный сценарий. Оценочные алгоритмы применяются до принятия решения, а не придумываются по ходу обработки случая. Возврат к человеку не должен превращаться в свободное изменение правил: причина вмешательства, решение и его последствия фиксируются, а повторяющееся исключение становится основанием для улучшения сценария.

Простыми словами. Человекоцентричность легко произнести и несколько труднее устроить. Система, которая требует от специалиста ежедневно подтверждать две очевидности, внимательно учитывает его присутствие. Но это ещё не означает, что она разумно использует его квалификацию.

Содержательное участие человека начинается там, где нужны цели, экспертиза, ответственность и пересмотр. Если автоматическое решение оказалось ошибочным, человек должен понимать его основания и иметь предусмотренный способ исправления. Ответ «так решила система» сообщает адрес затруднения, но не помогает его устранить.

Устойчивая организация также должна знать, что произойдёт при нарушении привычного порядка. Если после отсутствия одного сотрудника никто не может продолжить дело, зависимость просто получила цифровой интерфейс. Пятая индустрия предлагает оценивать технологии по их службе человеку и способности организации выдерживать нарушения, а не по числу экранов.

Иерархия зрелости документооборота

Следующая таблица сводит историческую связь в рабочую иерархию. Единицей оценки является конкретная услуга или процесс в установленных границах. Для обеспечения участка материалом начало — подтверждённая потребность определённой работы, результат — подтверждённое получение нужного материала. Для подготовки задания после контроля начало — получение предусмотренных результатов проверки, результат — разрешённый переход к следующей работе. В смешанном процессе отдельно оцениваются его статусы и переходы: где действует алгоритм, где нужен человек и почему. Одна средняя цифра по организации не показывает эти зависимости.

Уровень

Где находится статус

Что остаётся ручным или требует решения человека

1.0 Бумажная цепочка

В оригинале, журнале, штампе, подписи или устном сообщении.

Найти документ, передать его, напомнить о сроке, установить текущее состояние.

2.0 Стандартизированный документооборот

В форме, реестре, индексе, централизованной картотеке и правилах хранения.

Принять документ, сверить реквизиты, перенести запись в другой журнал, направить следующему исполнителю.

3.0 Электронная обработка

В электронном архиве, базе или задаче информационной системы.

Ввести сведения, инициировать переход, проверить результат и вручную исправить статус, если системе не хватает события или правила.

4.0 Связанный цифровой процесс

В общем наборе данных и событиях нескольких систем; статус подтверждается источником факта.

Разобрать исключения, нестыковки данных, риски и решения за пределами допустимых правил.

5.0 Человекоцентричное управление

В проверяемой модели, связывающей статус, событие, источник, правило и результат; основания решений доступны участникам.

Спроектировать цели, пределы и оценку исключений; контролировать безопасность и нагрузку, использование ресурсов, восстановление при сбоях, объяснимость и пересмотр решений. Рутинные переходы выполняют алгоритмы.

Простыми словами. Таблица особенно полезна, если применять её к конкретному делу. Оценивать целую организацию одной цифрой соблазнительно: руководителю удобно, слайд получается аккуратный. Но человеку, который ждёт согласования, средняя зрелость предприятия мало помогает. Он имеет дело именно с тем процессом, в котором сейчас находится его заявка.



В одной компании разные уровни

Статус — состояние работы или уровень её выполнения. В модели работа представлена соответствующим статусом исполнения, связанным с объектом, подтверждённым фактом и временем события. Например, «материал выдан» и «материал получен участком» показывают разные состояния одной услуги. Система должна проверять основания изменения статуса и сохранять историю переходов. Если состояние можно установить только со слов незаменимого сотрудника, следует исследовать, какие данные и действия ещё находятся вне автономного сценария.

Как читать иерархию

Первые три уровня показывают преимущественно, как организация фиксирует и перемещает документы: на бумаге, по стандартизированной процедуре или в электронном приложении. Четвёртый уровень меняет связь между документом и процессом: система связывает состояния с событиями и источниками данных на протяжении нескольких этапов. Пятый уровень задаёт критерии, по которым такая система должна работать для людей и общества. Поэтому 5.0 — не автоматическое продолжение технической лестницы; это ценностная и управленческая рамка для цифровых средств 4.0.

Отличительные критерии уровней в этой модели

Для 1.0 определяющим является движение бумажного подтверждения между людьми; для 2.0 — единые формы, регистрация и правила хранения; для 3.0 — электронная обработка и маршрутизация, при которых существенные переходы могут оставаться ручными. Для 4.0 существенны связь статусов с проверенными событиями, согласованность данных, алгоритмическое выполнение переходов и обработка исключений в установленных пределах.

Уровень 5.0 дополняет эти возможности критериями качества управления: освобождением человека от рутины и субъективных зависимостей; понятными основаниями решений

и возможностью их пересмотра; распределёнными полномочиями; безопасностью и обоснованной нагрузкой; ответственным использованием ресурсов; сохранением и восстановлением процесса при сбоях; заранее заданной оценкой исключений. В нашей модели эти требования позволяют оценивать, какую пользу автономность приносит человеку, организации и экономике. Их следует проверять по фактическому процессу, а не по декларации о внедрении 5.0.

Иерархия не предполагает, что организация обязательно проходит уровни ровно по порядку. Систему 3.0 можно установить поверх бумажных операций; цифровой датчик может передавать данные в отдельное хранилище, но не менять статус услуги; роботизированное оборудование может работать рядом с вручную согласуемыми документами. Такие сочетания объясняют, почему бытовое ощущение «у всех есть компьютер» не равно переходу к автономному управлению.

Зрелость следует присваивать по фактическому процессу, а не по названию установленной платформы. Если исполнитель обязан вручную проверить поступление каждого документа, сообщить о следующем шаге и отдельно внести статус, процесс сохраняет существенную часть ручного управления даже при электронном архиве.

Простыми словами. На предприятии могут встретиться несколько эпох сразу. Датчик сообщает о событии, приложение сохраняет запись, а сотрудник распечатывает её, чтобы отнести на подпись. Каждый участник этой цепочки занят своим полезным делом. Однако техническая современность первого участника не делает всю цепочку автономной.

Поэтому название установленной платформы оставим в договоре, а зрелость будем искать в фактических переходах. Особенно интересны места, где человек переписывает уже известное, напоминает о получении и отдельно сообщает программе, что произошло. Именно там часто обнаруживается прежняя организация труда в новом оформлении.

Автономность в рутине и в зависимых переходах

В первую очередь следует исследовать статусы, в которых участник может подстроить логику процесса под себя и поставить других в зависимость. Признаки такой возможности — доступные только ему сведения, право без объяснения задерживать передачу, повторно требовать уже имеющиеся данные, менять очередь или назначать дополнительные согласования без предусмотренного основания. Это структурная возможность субъективного воздействия; её наличие не доказывает злоупотребления конкретного сотрудника.

Если входные данные, ограничения и результат проверяемы, переход должен выполнять автономный алгоритм. Например, при подтверждённой потребности, наличии согласованного материала и соблюдении лимита задание на выдачу запускается по правилу. Исполнитель не получает возможность остановить его только потому, что участку ещё раз не удалось попросить разрешение. Противоречие или выход за лимит направляются по установленной ветви, а не решаются личной договорённостью.

Если автономное управление нельзя внедрить на всей площадке, его следует внедрить хотя бы на таких статусах и переходах. Для каждого участка автономности задаются начало и результат, перечень входных данных, проверяемый первоисточник, правила и версии, пределы допустимых решений, действия при исключении и условия возврата. Переход через границу участка фиксируется так, чтобы соседний ручной процесс не мог незаметно изменить уже подтверждённый результат.

Практический порядок внедрения: выбрать повторяемый или зависимый переход; описать условия и проверить данные; утвердить алгоритм и ветви исключений; проверить сценарий на кейсах; запустить автономное исполнение в установленной границе; сравнить время реакции, ожидание, ошибки и ручные вмешательства с исходным процессом. Расширять уча-

сток автономности следует по результатам проверки. Цель — убрать человека из рутинного принятия решений и освободить квалификацию для разработки правил, исследования отклонений и улучшения модели.



Границы автономного исполнения

Простыми словами. Мы пока не собираемся управлять всей стройкой одним движением руки. Начнём с небольшой границы: от проверенной потребности до задания на выдачу материала. Здесь известны остаток, количество и лимит. Если раньше между этими сведениями стоял человек с личным расписанием разрешений, теперь стоит алгоритм. Человек может уйти пить чай; участок не обязан ждать, пока чай достигнет нужной температуры.

Предварительная классификация без полного обследования

До глубокого анализа можно провести первичную классификацию по коротким наблюдаемым вопросам. Ответы не заменяют аудит: они помогают обнаружить, где именно следует изучать процесс, ручные переходы, данные и правила.

Можно ли узнать текущий статус услуги из системы, не обзванивая участников?

Какое событие или подтверждение открывает следующий шаг?

Система сама передаёт результат следующему исполнителю и подтверждает получение?

Существует ли один согласованный источник данных или сотрудники заново переписывают сведения между документами?

Видны ли срок, причина возврата, повторная обработка и накопившаяся очередь?

Какие решения система выполняет по правилу, а какие передаёт человеку как исключение?

Может ли участник понять, почему система изменила статус или сформировала задание?

Ответы нужно привязать к конкретной услуге и её границам. У организации может быть автоматическая бухгалтерская регистрация и бумажное согласование строительных изменений. Средняя оценка скроет различия. Карта статусов услуг показывает для каждого шага объект и его ID, статус исполнения, входные данные, источник подтверждённого факта, актуальную версию документа или правила, исполнителя и полномочия роли, действие, срок, условие перехода, исходящий документ или запись и получателя. В ней также описываются возврат, причина остановки, обработка исключения и условия возобновления автономного исполнения.

Простыми словами. Эти вопросы можно задать без торжественного объявления аудита. Начните с простого: «Где сейчас моя услуга?» Если система предлагает позвонить исполнителю, часть её информационной функции, вероятно, всё ещё находится в исполнителе. Это не обвинение сотруднику. Это полезное указание, где искать зависимость.

Статус «в работе» заслуживает уточнения. Под ним могут скрываться проверка, ожидание сведений, исправление ошибки или документ, которого сегодня ещё никто не открывал. Карта статусов помогает разделить эти случаи. Она даёт руководителю возможность обсуждать причину остановки, а не утешительное название состояния.

Первичные ответы не заменяют обследование. Они показывают, куда направить внимание: на ручную передачу, источник факта, повторный ввод или неопределённое правило. И смотреть следует на определённую услугу — иначе удачная работа одного отдела случайно придаст блеск затруднениям другого.

Вывод главы

Историческая линия показывает, как рост производства, разделение труда и развитие средств обработки информации усиливали потребность в более быстром и объективном документообороте. Бумажное подтверждение, стандартизированная регистрация и электронная обработка продолжают сосуществовать. Переход от них к связанным событиям и автономным решениям не является единственным маршрутом всех организаций, но понятен с точки зрения цели и экономической целесообразности: сокращать ожидание, повторный ввод, ошибки и зависимость от личного распоряжения. Индустрия 4.0 даёт средства связи данных и процессов; Индустрия 5.0 задаёт требования к тому, как эти средства служат людям, используют ресурсы и обеспечивают работу при сбоях.

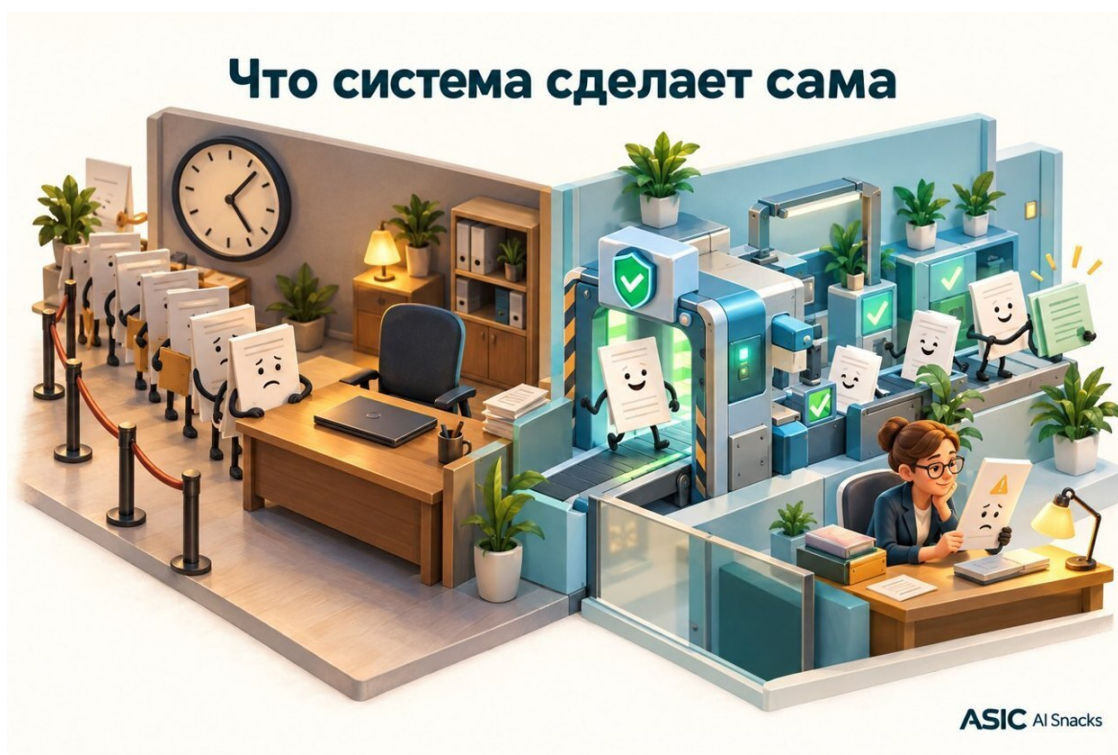
Отсюда следует центральное различие книги: компьютеризация документа не тождественна цифровизации управления. Если логика переходов, ответственность и подтверждение результата остаются ручными, электронный носитель ускоряет доступ к документу, но не обязательно устраняет очередь. Для движения к автономному цифровому двойнику нужно описать не только файлы, а саму услугу и её статусы, определить источники факта, правила переходов и границы решений системы.

Простыми словами. Компьютер охотно поможет исполнять установленный порядок. Он способен хранить документы, передавать задания и напоминать о сроках с терпением, которого трудно требовать от человека. Прежде чем поручать ему всё это в большем масштабе, полезно убедиться, что сам порядок действительно ведёт к нужному результату.

Если для каждого перехода по-прежнему требуется человек, электронный документ может быстро добраться до следующей очереди. Чтобы изменить положение, нужно описать услугу, её состояния, подтверждения и правила. Тогда вопрос «где моё заявление?» постепенно уступит место более содержательному: «какое условие осталось выполнить, чтобы получить результат?»

Источники

- [1] IBM. What is Industry 4.0? Historical overview of Industries 1.0–4.0. [Открыть источник](#)
- [2] Steinmueller, W. Edward. The transformation of US business data processing during and beyond the 20th century. *Industrial and Corporate Change*, 34(6), 2025, pp. 1366–1386. DOI: 10.1093/icc/dtaf045. [Открыть источник](#)
- [3] Hedberg, T. Jr., Helu, M., Sprock, T. A Standards and Technology Roadmap for Scalable Distributed Manufacturing Systems. NIST, MSEC2018-6550, 2018. [Открыть источник](#)
- [4] National Institute of Standards and Technology. Smart Manufacturing Systems Design and Analysis Program. [Открыть источник](#)
- [5] National Institute of Standards and Technology. Digital Twin Economics. NIST AMS 100-61. [Открыть источник](#)
- [6] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Industry 5.0 — Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry. 5 January 2021. [Открыть источник](#)
- [7] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Industry 5.0, a transformative vision for Europe. 10 January 2022. [Открыть источник](#)
- [8] National Institute of Standards and Technology. About NIST. <https://www.nist.gov/about-nist>. Дата обращения 8 октября 2026 года.



Глава 2 Наивная цифровизация когда код повторяет ручное управление

Что меняется в инструментах и что сохраняется в системе управления

Наивной, или детской, цифровизацией мы называем подход, при котором разработчик записывает действия сотрудников и воспроизводит их программным кодом в шаблонах и маршрутах документооборота без пересмотра системы управления. Сотрудник открывал бланк, переписывал сведения, проверял поля, отправлял документ начальнику и ждал согласования. Теперь те же действия выполняются через экран, уведомления и кнопки. Организация приобрела цифровой инструмент, но сохранила прежний порядок решений, полномочий и обязательного участия людей.

Название относится к способу проектирования, а не к возрасту или способностям разработчика. Программа может сократить ошибки заполнения, пропуски реквизитов, потери документов и нарушения маршрута. Такая цифровизация бывает полезной и экономически оправданной. Однако снижение ошибок оформления ещё не означает устранения причин производственных отклонений или изменения устройства управления.

Представьте замену бензинового автомобиля электрическим. Привод изменился, водителю может стать комфортнее, но маршрут выбирает он же и машиной управляет он же. Замена двигателя сама по себе не создаёт автономного вождения. Если в нашем условном примере новая машина обошлась вдвое дороже, за разницу куплены её новые свойства. Новый способ управления поездкой в комплекте не появился.

Так и электронная форма сама по себе не создаёт автономного управления услугой. Наивность начинается там, где смену инструмента принимают за преобразование управления. Чтобы выйти за этот предел, необходимо пересмотреть условия получения результата, связи между услугами и правилами действий, а не только расположение кнопок.

Главный вопрос главы — что именно мы цифровизируем: действия человека с документами, правила предоставления услуги или управление результатом? Ответ определяет устройство системы и её предел. В главе 1 мы связали зрелость документооборота с индустриями 1.0–5.0. Здесь используем ту же нашу шкалу для анализа конкретного способа разработки. Примеры ниже учебные; они не описывают результаты обследования названной компании.

«Электронная очередь человеческих решений» описывает механизм наивной цифровизации: программа хранит документы и передаёт задания, а обязательные переходы ждут человека. Эта формулировка поясняет наше определение и не заменяет его.

Как ручная организация работы превращается в цифровую систему

Исходным материалом обычно становятся организационная структура, инструкции рабочих мест, существующие формы и рассказы сотрудников. Разработчик выясняет, кто получает документ, какие поля заполняет, кому отправляет и кто ставит последнюю подпись. Затем отдел превращается в группу пользователей, должность — в роль, бумажный бланк — в экранную форму, папка — в электронный архив, передача — в задание, подпись — в команду согласования. При прямой конвертации сохраняется прежняя последовательность участия людей.

Такой путь удобен для постановки задачи: заказчик узнаёт свои действия в интерфейсе, а разработчик может проверить, что каждый привычный шаг получил цифровой аналог. Однако система наследует не только полезные правила, но и дублирующие проверки, лишние согласования, неопределённые полномочия и ожидание занятого руководителя. Старое правило «без подписи начальника дальше не идём» становится правилом «без нажатия кнопки начальником дальше не идём».

Исходная практика Её цифровой аналог Что сохраняется

Личная папка сотрудника

Раздел «Мои документы»

Работа организована вокруг владельца папки

Передача листа коллеге

Назначение задания и уведомление

Получатель должен принять и обработать задание

Ручная сверка реквизитов

Поля формы и экран проверки

Человек сравнивает сведения, если проверка не формализована

Сбор подписей

Маршрут электронного согласования

Каждый обязательный согласующий остаётся точкой ожидания

Отметка в журнале

Ручное изменение статуса

Источник статуса — отметка сотрудника

Сводка начальнику

Отчёт по введённым отметкам

Полнота отчёта зависит от полноты регистрации факта

Здесь важно не приписывать этот предел любой системе электронного документооборота. Современные средства автоматизации могут выполнять проверки, применять правила и связывать приложения. IBM описывает workflow automation как выполнение ранее ручных задач программой и приводит автоматизацию согласований и документооборота среди её воз-

можностей [1]. Следовательно, предмет нашей критики — способ проектирования и фактическая конфигурация, а не название класса программ.

Простыми словами. Представим владельца предприятия, которому торжественно сообщили, что его хозяйство вступило в цифровую эпоху. Вчера накладную носили из кабинета в кабинет. Сегодня её пересылают из окна в окно. Кабинеты остались, люди остались, ожидание осталось; исчез только коридор. За исчезновение коридора выставлен весьма современный счёт.



Коридор исчез очередь осталась

Разработчик добросовестно спросил каждого сотрудника, что тот делает, и каждому выдал кнопку. Никто, однако, не спросил, почему все эти действия необходимы. Получилась цифровая мануфактура: прежнее разделение ручного труда снабдили электрическим освещением и личными паролями. Если продавали именно такую услугу, договор исполнен. Если обещали преобразование управления, владельцу ещё предстоит найти обещанное между кнопками.

Какую систему получает организация

Получается электронный архив с формами, ролями, маршрутами и очередями заданий. Он способен регистрировать поступление, хранить версии, ограничивать доступ, напоминать о сроках и показывать просрочку. Это значимый результат, особенно когда раньше документы терялись, контроль зависел от личной памяти, а руководитель не видел, где остановилось дело.

За эти улучшения организация платит внедрением, оборудованием или облачной инфраструктурой, лицензиями, интеграциями, переносом данных, обучением, переквалификацией и сопровождением. Одновременно сохраняются расходы на сотрудников, которые продолжают обязательную обработку переходов. Окупаемость зависит от того, покрывает ли измеренная экономия труда, ожидания и потерь дополнительные затраты. Стоимость техники или число лицензий сами по себе не показывают зрелость управления.

Но нужно различать состояние документа и состояние услуги. Статус «акт загружен» подтверждает наличие файла. Статус «работы приняты» предполагает установленный состав работ, объём, проверку качества, полномочия принимающего лица и подтверждение результата. Файл может быть загружен при незавершённой работе. Работа может быть завершена, а её регистрация — задержана. Система, которая хранит только отметки о файлах, не обязательно умеет различить эти ситуации.

Ручной ввод сам по себе не делает факт недостоверным. Он может быть надёжным, когда известны источник, время, объект, полномочия и способ проверки. Ограничение возникает там, где отметку о завершении нельзя связать с доказательством результата, а система всё равно считает её достаточной для следующего действия. Аналогично автоматический сигнал требует проверки: техническая интеграция не делает любую полученную запись истинной.

Простыми словами. Раньше документ искали по кабинетам. Теперь система точно показывает: он у начальника. Поиск завершён, ожидание продолжается. Архив справился со своей работой; с работой начальника вопрос пока открыт.

Но владелец покупал, допустим, своевременную оплату, а получил великолепный обзор неоплаченных счетов. Сотрудники видят их в высоком разрешении, руководитель — на красивой панели. Следует признать достоинства обзора и задать неприятный для презентации вопрос: как изменился срок получения результата? Наличие файла и исполнение обязательства всё ещё требуют разных доказательств.

Сквозной пример согласования закупки

Предположим, подразделению требуется материал для конкретной работы. В прямой цифровизации сотрудник составляет заявку, руководитель подтверждает потребность, снабженец ищет предложение, финансист проверяет бюджет, уполномоченное лицо разрешает закупку. Каждый шаг получил экран, уведомление и кнопку. Мы видим маршрут документа, но должны отдельно проверить, знает ли система потребность, остаток, допустимую замену, срок поставки и последствия задержки.

Уровень из главы 1

Как проходит одна закупка

Наблюдаемый симптом и предел

1.0 Бумажная цепочка

Заявку передают по кабинетам; сведения ищут в журналах
Статус выясняют звонком. Время теряется на поиске и передаче

2.0 Стандартизация

Используют единый бланк, регистрационный номер и маршрут
Документ оформлен одинаково, но движение ждёт проверяющих

3.0 Электронная обработка

Заявку заполняют на экране и передают в очереди согласующих
Файл доступен сразу; ежедневная очередь сохраняется перед кнопкой

4.0 Связанный процесс

Потребность связана с работой, остатками, бюджетом и правилами; допустимые переходы запускаются по факту
Пропущенный сигнал, противоречие или превышение лимита переводят случай на разбор

5.0 Человекоцентричное управление

К связанному процессу добавлены понятное объяснение решения, пределы полномочий, учёт воздействия и возможность пересмотра

Контролируют последствия для людей и устойчивость процесса, а не только скорость маршрута

Для уровня 4.0 не обязательно автоматически разрешать любую закупку. Например, решение может формироваться только для согласованного материала в пределах бюджета и полномочий. Новый поставщик, сомнительное качество или превышение лимита требуют установленного порядка рассмотрения. Зрелость проявляется в том, что система знает условия обычного перехода и причину исключения. Сам факт человеческого решения не означает низкой зрелости.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.