

## **ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: УРОВЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ**

В статье рассмотрены проблемы анализа и описания бизнес-процессов заказчика, подготовки и тестирования спецификаций на разработку, обучения пользователей и перехода к продуктивному использованию корпоративной информационной системы, изучены причины возникновения трудностей при внедрении и предложены альтернативные способы решения данных задач.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** корпоративные информационные системы (КИС), SAP, бизнес-процессы, IDEF0, IDEF3, ARIS eEPC, DFD, спецификация на разработку, контур обратной связи, обучение, миграция



**Степанов Дмитрий Юрьевич** — к. т. н., доцент Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики (г. Москва)

### **ВВЕДЕНИЕ**

Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем (далее — КИС) является задачей весьма непростой, поэтому в процесс установки системы вовлечены как представители заказчика, так и бизнес-консультанты. Первые способны сформулировать бизнес-требования к КИС, вторые — соотнести ожидания клиента с функциональными возможностями системы.

Для обеспечения наглядности консультанты выделяют следующие уровни внедрения КИС: проект, приложение и техническая инфраструктура [18]. Подобное деление позволяет системно подойти к процессу реализации КИС со стороны управления проектом, описания требуемых бизнес-приложений и аппаратного обеспечения системы.

Сосредоточимся на рассмотрении уровня приложений. Общеизвестные методологии их внедрения [18–20] содержат описание чрезмерно большого числа операций, проектных документов, что неминуемо приводит к ситуации, когда упускается главное. Зачастую проблемы

внедрения КИС ясно не формулируются, а между тем консультанту предлагается решить задачу каким-то способом.

Все это приводит к тому, что единственным объяснением принятого решения служит формулировка, что «так было на прошлом проекте», а это чревато негативными последствиями. В статье мы выделим проблемы, возникающие в процессе внедрения КИС, объясним причины их появления и предложим альтернативные способы решения, тем самым заложив фундамент разрешения наиболее актуальных задач, с которыми неизбежна встреча в процессе внедрения систем класса ERP (Enterprise Resource Planning) [12].

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель этой работы заключается в анализе и устранении типовых ошибок, возникающих в процессе разработки КИС, для обеспечения более эффективного процесса внедрения ERP-систем. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- обзор литературных источников, посвященных внедрению КИС;
- анализ типовых ошибок реализации ERP-систем на уровне приложений;
- рассмотрение альтернативных решений для выявленных проблем.

## ОБЗОР ПРОБЛЕМ ВНЕДРЕНИЯ В ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКАХ

Процесс внедрения КИС достаточно продолжителен, поэтому есть смысл разделить его на этапы, перечень которых, полученный на основе анализа [18–20], уже рассматривался в моей работе [15]. Проанализируем действия на каждой стадии, что, в свою очередь, позволит очертить круг проблем при реализации КИС.

Существуют следующие типовые этапы внедрения ERP-систем.

1. *Подготовка проекта:*
  - определение объема проекта;
  - планирование сроков и ресурсов проекта.
2. *Проектирование:*
  - анализ требований и бизнес-процессов;
  - подготовка проектных решений и спецификаций.
3. *Реализация:*
  - настройка системы и реализация разработок;
  - проведение тестирования;
  - исправление недоработок.
4. *Подготовка к опытной и опытно-промышленной эксплуатации (ОЭ / ОПЭ):*
  - обучение пользователей;
  - исправление недоработок;
  - миграция данных.
5. *ОЭ / ОПЭ:*
  - проверка действия системы на реальных данных прошлых периодов;
  - исправление недоработок.
6. *Переход к ПЭ:*
  - миграция данных;
  - проверка действия системы на реальных данных.

На этапе подготовки определяется объем проекта и ведется его планирование. Если данные активности релевантны уровню управления проектом, двигаемся дальше. Фаза проектирования является основной и включает анализ требований и процессов заказчика, по результатам которого готовятся проектные решения и список доработок системы.

На основе описанных процессов совершенствуется система, возникает потребность в детализации требований спецификаций на разработку, а также проверке качества программ на этапе реализации. Каким условиям должна удовлетворять разрабатываемая программа? На что нужно обратить внимание в процессе тестирования? Краткий ответ в своей работе дает Х. Бранд [19], но лишь на последний вопрос.

После реализации внедрения следует фаза подготовки к опытной / опытно-промышленной

эксплуатации. Возникает потребность в обучении пользователей работе с системой. Сопутствующие проблемы очевидны: недостаточный уровень компьютерной грамотности и чрезмерное число пользователей. К тому же необходимо решить задачу миграции, заключающуюся в трансформации и переносе данных из предыдущих систем в ERP, причем так, чтобы они в любой момент времени совпадали. Рассмотрим подробнее проблемы, с которыми сталкиваются при внедрении ERP-систем:

- анализа и описания бизнес-процессов;
- подготовки и тестирования спецификаций на разработку;
- обучения пользователей;
- перехода к продуктивному использованию системы.

### **Проблемы анализа и описания бизнес-процессов**

Одной из задач внедрения КИС является оптимизация бизнес-процессов предприятия. Любая компания обладает своей спецификой, в то время как ERP-системы поставляются с заранее настроенными бизнес-процессами (например, для закупок товаров настроены объекты заказов на закупку, поступления и входящие счета-фактуры, позволяющие отразить в ERP процесс снабжения). Если КИС функционально покрывает требования заказчика, вопросов не возникает, но как быть в случае, когда необходимый процесс отсутствует в ERP? Потребуется принять решение: доработать КИС или изменить бизнес-процесс таким образом, чтобы воспользоваться уже реализованным ERP-функционалом (реинжиниринг процессов) [4].

Независимо от того, какое решение принимается, существует потребность в анализе бизнес-процессов предприятия. Первое, с чем мы сталкиваемся, — нежелание сотрудников делиться информацией. Так происходит, если персонал не заинтересован в использовании ERP-решений и всячески старается препятствовать внедрению, однако даже при отсутствии сопротивления

со стороны сотрудников возникают проблемы несвязности, скудности и противоречий в описании операций, выполняемых работниками.

Проблемы несвязности возникают по причине того, что каждый сотрудник ответственен за выполнение лишь заданных операций в рамках интегрированного бизнес-процесса, а общее представление о ходе работы теряется. Объяснение любого действия требует моделирования процесса, а это время, силы, нервы, поэтому проще сказать пару общих фраз, не вдаваясь в подробности. Надо также учитывать, что одна и та же операция, выполняемая несколькими людьми, будет отличаться, однако правильный подход позволит уладить конфликт без затруднений.

Для разрешения проблем несвязности и ограниченности информации воспользуемся теоремой Шеннона [17]: чем больше разнородной информации, тем достовернее суждение. Следовательно, необходимо использовать данные из различных источников для полноценного описания действий. При возникновении противоречий целесообразно обратиться к владельцу бизнес-процесса, чтобы принять единственное решение из множества возможных. Выявленные процессы подлежат описанию и дальнейшему согласованию в документах функционально-технических требований и проектных решений [15]. Ответственные сотрудники подтверждают корректность их описания, что служит основанием для реализации ERP-системы.

Существуют следующие способы проведения анализа бизнес-процессов.

#### *1. Обзор управленческой документации:*

- учетная политика;
- регламенты;
- положения.

#### *2. Использование знаний:*

- лучшие мировые практики;
- схожий проектный опыт;
- базы знаний.

#### *3. Анализ документооборота:*

- первичные документы;
- операционные инструкции.

#### 4. Проведение опроса:

- анкетирование;
- интервью;
- собрание.

#### 5. Наблюдение за выполнением операций.

Проанализировав требования и выявив бизнес-процессы клиента, переходим к их описанию. Для наглядности при построении бизнес-процессов применяют модели AS IS («как есть») и TO BE («как будет»), позволяющие описывать фактические и предполагаемые процессы после внедрения КИС [10]. Существует большое количество стандартов проектирования бизнес-процессов [1, 3, 6], но какой из них использовать? Не найдя прямого ответа на этот вопрос, выясним, чем же грозит выбор некорректной модели. Тип проектирования определяет трудозатраты, удобочитаемость и глубину описания процессов, влияя на продолжительность работ.

Любой бизнес-процесс подлежит декомпозиции и последующему моделированию на верхних и нижних уровнях с использованием компонентов описания (операции, условия, ресурсы, входные данные и др.). Рассмотрев работы, посвященные анализу и применению наиболее известных способов моделирования бизнес-процессов [10, 13, 14], разделим стандарты проектирования на три группы в зависимости от:

- 1) потока работ;
- 2) потока данных;
- 3) моделей управления.

Группа, включающая диаграммы *потока работ* (Work Flow Diagram — WFD), действий (Unified Modeling Language Activity Diagram — UML AD), «плавательных дорожек» (дословный перевод от Swim Lane Diagram — SLD), структурного представления (Integration Definition — IDEF3) и цепочек событий (Architecture of Integrated Information Systems Extended Event Driven Process Chain — ARIS eEPC), позволяет моделировать различные бизнес-процессы предприятия на нижних уровнях описания. Подобное возможно

благодаря применению решений, условий, логических операторов (И/ИЛИ). Налицо постепенное усиление простейшей нотации<sup>1</sup> описания (WFD) сначала элементами ответственности (UML AD), затем составляющими входных и выходных данных (SLD) и, наконец, временной зависимостью и событиями (IDEF3, ARIS eEPC). Область применения CASE-средств [6] данной группы обширна: от экспресс-анализа до проектирования КИС (в последнем случае чаще всего применяются нотации SLD и ARIS eEPC).

Моделирование процессов на основе стандарта *потока данных* (Data Flow Diagram, DFD) используется в нотациях Йордана де Марко и Гейна — Сарсона [7], которые ничем, кроме формы компонентов, не различаются: смысловая нагрузка элементов описания одинакова. Средствами DFD затруднительно вести моделирование сложных бизнес-процессов по причине отсутствия условий, логических И/ИЛИ-операторов, но применение нотаций допустимо для проектирования низкоуровневых процессов. Отличительной особенностью DFD является рассмотрение операций тех бизнес-процессов, которые релевантны процедурам накопления и обработки данных. Следовательно, рационально использовать CASE-средства второй группы для моделирования жизненного цикла данных / документов, в частности, при интеграции информационных систем.

*Модели управления* на основе стандартов IDEF0 и ARIS VAD (Value Added Chain Diagram) составляют третью группу [13]. В стандартах IDEF0 и ARIS VAD, как и в DFD, отсутствует компонент условий, что делает их механизмами описания процессов верхних уровней. Отличительной особенностью IDEF0 является использование ограничений: применение не более трех-четырех операций для описания любого бизнес-процесса. Указанные стандарты используются при разделении процессов на нижние уровни описания следующим образом: IDEF0 применим для WFD, DFD и IDEF3, а ARIS VAD — для UML AD, SLD и ARIS eEPC.

<sup>1</sup> Графическая нотация — это набор символов и правил их взаимодействия, используемых для визуального представления бизнес-процесса. — *Здесь и далее прим. авт.*

Таким образом, выбор модели проектирования зависит от предъявляемых к описанию бизнес-процессов требований (табл. 1). Например, в процессе внедрения КИС основной проблемой является распределение ответственности, и наиболее приемлемыми стандартами в этом случае оказываются UML AD, SLD, ARIS eEPC, содержащие соответствующие элементы описания.

### Проблемы подготовки и тестирования спецификаций на разработку

После описания бизнес-процессов в модели «как есть» проводится Fit- / Гар-анализ для выявления соответствия и функционального дефицита ERP-системы требованиям (рис. 1) [15]. Таким образом формируется информативная база для создания модели «как будет». Функциональные разрывы КИС (отсутствие необходимых бизнес-процессов в ERP) часто требуют дополнительных доработок системы. Последние ведутся на основе спецификаций на разработку (технических заданий), содержащих постановку задачи и предполагаемые пути решения [9].

Основная сложность заключается в том, что, решая частную задачу, требуется разработать программу, применимую для всех случаев, потому

что она используется порой многократно, значительно чаще самого важного приложения. Для выполнения подобной задачи необходимо обратиться к типовым требованиям программных разработок, которые обязательно должны быть отражены в спецификации. Руководствуясь работой Д. Кнута [9], выделим следующие условия, которым должна соответствовать программа:

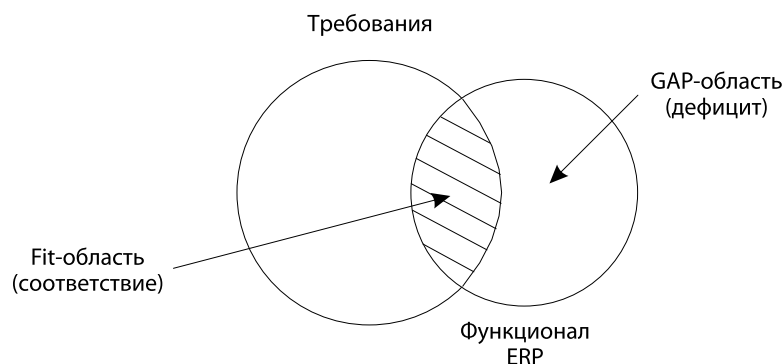
- обеспечивать проверку полномочий;
- не содержать констант в логике программы;
- реализовывать контур обратной связи.

Типовыми ошибками при осуществлении разработок являются отсутствие проверок полномочий (пользователь может обрабатывать данные всех организационных единиц) и наличие в тексте программы константных переменных (например, конкретных значений пользователей, материалов, кредиторов и др.), что говорит о том, что консультант заблаговременно не подумал о возможности масштабирования программы. Рекомендации по исправлению подобных ошибок содержатся в моей работе «Обзор логистических бизнес-процессов на примере закупочной деятельности предприятия» [14].

Взаимодействие пользователя с программой согласно теории управления осуществляется на основе контура обратной связи [8]. Применительно

**Таблица 1.** Реализация требований с помощью стандартов проектирования

Предъявляемые требования	Используемый стандарт	Уровень описания
Общее описание процессов	ARIS VAD	Верхний
Описание с учетом ограничений	IDEF0	Верхний
Быстрое описание процесса	Work Flow Diagram	Нижний
Наглядность (выполнение процессов ответственными сотрудниками)	UML Activity Diagram	Нижний
Выполнение процессов ответственными сотрудниками с описанием используемых документов	Swim Lane Diagram	Нижний
Процессы, выполняемые ответственными сотрудниками, с описанием используемых документов и событий	ARIS eEPC	Нижний
Описание с учетом временных зависимостей	IDEF3	Нижний
Демонстрация жизненного цикла документов	Data Flow Diagram	Нижний

**Рис. 1.** Графическая интерпретация Fit- / Gap-анализа

к ERP суть принципа состоит в следующем: пользователь управляет приложением на основе сведений, получаемых на каждом шаге работы программы (сообщения об успешном выполнении, о возникновении ошибок и др.), т.е. необходимо предоставлять клиентам механизмы проверки (отображение результатов выборки и обработки информации) и отслеживания результатов (пометка созданных / измененных данных для последующей ручной корректировки).

Эти принципы следует закладывать в основу любого технического задания на разработку (программы, формуляры, отчеты, расширения) вне зависимости от постановки задачи. Необходимо отказаться от концепции создания временных программ, которые запускаются всего один раз для решения частных задач, потому что на практике все происходит как раз наоборот. Возникает потребность в проверке функционала ERP.

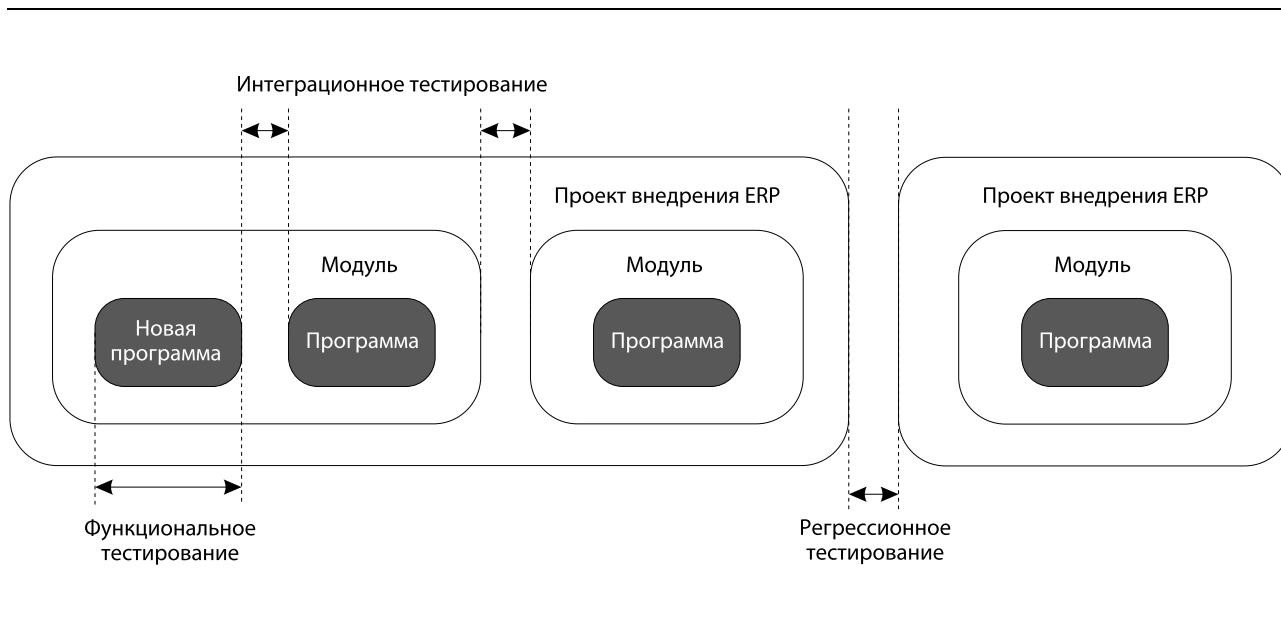
Проверка качества разработанной программы осуществляется с помощью ее тестирования (рис. 2). Вид тестирования определяет объем необходимой проверки. Функциональное тестирование проводится для контроля корректности разработки в общем, интеграционное — для проверки правильности отображения результатов работы программы во взаимозависимых областях

системы, регрессионное используется в том случае, когда разработка может повлиять на реализованный ранее ERP-функционал [19]. Функциональное и интеграционное тестирование могут проводиться как бизнес-консультантами, так и пользователями системы, в то время как регрессионное — только техническими специалистами. Основное упущение в процессе тестирования — проверка работы программы не в полном функциональном объеме:

- проверяются не все компоненты (процедуры, функции) разработки, указанные в спецификации;
- тестирование ведется на незначительном объеме данных, не отражающем реальные масштабы;
- рассматриваются не все допустимые виды данных, события и начальные условия.

В результате программа отлично работает в тестовой, но не в продуктивной среде. Любая разработка может быть представлена обобщенной трехуровневой структурой описания [16]. Введение подобной структуры (табл. 2) позволяет задать порядок тестирования программы: сначала проверяется качество реализации экрана задания начальных данных, далее — алгоритмов селекции на основе начальных ограничений и функций обработки выбранных данных.

**Рис. 2.** Виды и объемы тестирования программных разработок



**Таблица 2.** Применимость трехуровневой структуры для описания различных видов разработок

Вид разработки	Пример	Селекционный экран	Экран выбранных данных	Экран обработанных данных
Программа	Распределение сумм, образовавшихся на 16 счетах	+	+	+
Отчет	Реестр входящих счетов-фактур	+	+	
Формуляр	Товарная накладная ТОРГ-12	+		+

Рациональность предложенного порядка тестирования разработки закономерна. Первый шаг — это задание ограничений начальных данных. Если уже на этом этапе допущена ошибка, и, например, разработка не удовлетворяет правилу отсутствия констант в алгоритме программы, есть ли смысл в дальнейшем тестировании? Очевидно, что нет. Более того, исправление ошибок, возникших на данной ступени, с высокой долей вероятности повлияет на логику работы программы на последующих шагах.

Таким образом, тестирование разработки — важный шаг оценки качества программы. Поверхностное и хаотичное тестирование приводит к тому, что разработка будет корректно работать лишь в тестовой системе. Последующее ее использование в рамках опытной / опытно-промышленной эксплуатации призвано выявить ошибки. Тем не менее целесообразно брать данные, близкие к реальным, и применять последовательный подход при выполнении проверки.

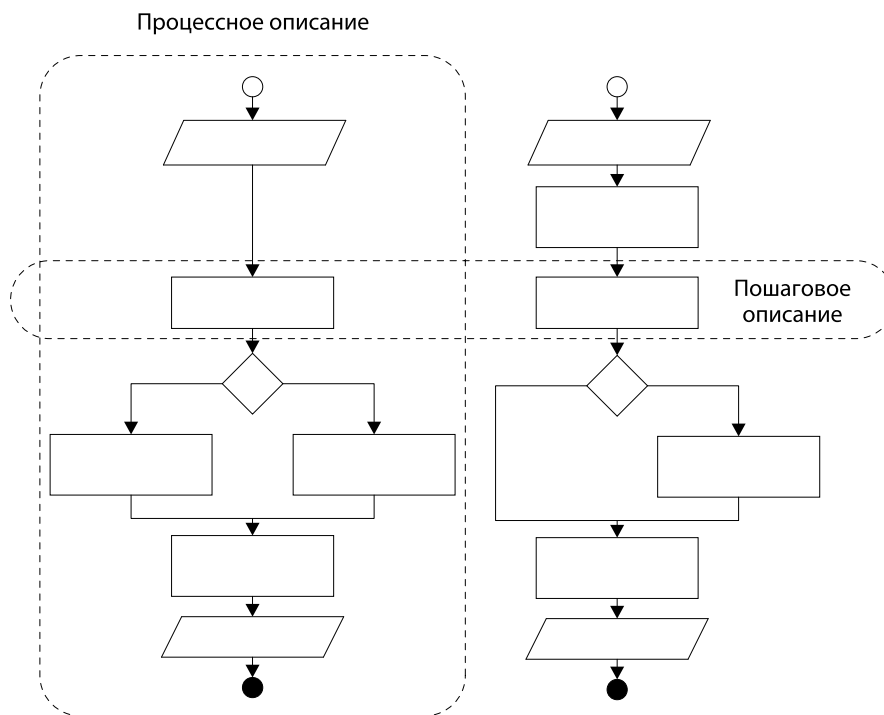
### Проблемы обучения пользователей

Казалось бы, что может быть проще, но на практике приходится сталкиваться с тем, что обучаемые взаимодействию с КИС сотрудники совершенно не знают, как работать с компьютером. Предполагаю, что картина, когда человек в процессе выполнения элементарного упражнения по регистрации документа в ERP впервые в жизни знакомится с ПК, знакома большинству бизнес-консультантов. Следует отметить, что интерфейс для работы с ERP-системой достаточно сложен даже для технического специалиста (функциональное ядро большинства КИС было разработано достаточно давно), что уж говорить о простых пользователях. Уверен, что каждый консультант помнит свой первый момент знакомства с ERP, когда ввод элементарной операции по движению

материала или бухгалтерской проводки не то что вызывал много вопросов, а просто шокировал.

Проведению занятий предшествует этап подготовки, включающий формирование обучающих материалов (презентации, тестовые сценарии и инструкции). Выделяют два подхода к формированию пользовательских инструкций: процессный и пошаговый (рис. 3). Процессный подход подразумевает описание бизнес-процесса целиком и предполагает вовлечение нескольких ответственных сотрудников (например, процесс приобретения товаров, за который отвечают закупщик, кладовщик и бухгалтер). В отличие от процессного пошаговый подход предполагает отображение схожих операций различных бизнес-процессов (например, создание закупщиком заказов на снабжение для разных видов номенклатур) [2]. Плюсами процессного подхода

Рис. 3. Подходы к формированию инструкций WFD-процессов





являются полнота и наглядность описания, а минусами — длительное время подготовки и обновления инструкции. Преимущества и недостатки пошагового подхода прямо противоположны процессному описанию.

Допустим, материалы для обучения подготовлены. В большинстве случаев преподавание проводится модульно с выделением процессов, выполняемых в рамках заданной должности. Количество слушателей имеет значение: обучать пользователей, когда их 10, 15 или 20, — это одно, если же их число превышает, допустим, 100 и они территориально удалены — совершенно другое. При небольшом числе обучающихся применяют последовательный подход, когда курс логически разбивается на следующие друг за другом части и в заданный день может рассматриваться только определенный его фрагмент. Занятия ведет минимальное количество преподавателей, но за счет увеличения сроков проведения. Применение параллельного подхода к обучению обусловлено большим числом слушателей. Подобно последовательному подходу курс разделяют на части, однако один и тот же материал в течение дня преподается параллельно нескольким группам, более того, обучающийся за день может посещать разные курсы. С одной стороны, на этих занятиях обучение проводится достаточно быстро, с другой, возрастает число референтов.

Решение указанных проблем требует дополнительного времени, вследствие чего увеличиваются

как сроки, так и бюджет проекта. Обойти проблему компьютерной безграмотности практически невозможно, поэтому следует четко поставить цель: обучить пользователя ровно тем операциям, которые необходимы для отражения транзакций в ERP. Особенно остро эту проблему ощущают предприятия, где сотрудники большую часть времени заняты физическим трудом и взаимодействие с компьютером сведено к минимуму. Подготовка большого числа пользователей требует разработки методики и подразумевает использование всевозможных видов преподавания [5]. Виды обучения, а также их преимущества и недостатки приведены в табл. 3. В заключение хочется отметить, что обучение является одним из ключевых процессов внедрения КИС: неподготовленные специалисты не смогут трудиться в ERP-системе, что приведет к полному обесцениванию работы предыдущих этапов проекта.

### Проблемы перехода к продуктивному использованию системы

Обученные пользователи участвуют в опытной / опытно-промышленной эксплуатации системы, в рамках которой выполняется полнофункциональное тестирование на основе реальных данных. Успешное окончание опытного использования обеспечивает перевод системы в продуктивный режим эксплуатации. Миграция данных в ERP является важным вопросом процесса перехода.

**Таблица 3.** Преимущества и недостатки разных вариантов обучения пользователей

Вид обучения	Преимущества	Недостатки
Внутренние курсы	Учтена специфика клиента	Средние трудозатраты проектной группы
Централизованные курсы поставщика	Отсутствие трудозатрат проектной группы	Высокая стоимость, не учтена специфика клиента
Индивидуальное обучение	Высокое качество	Высокие трудозатраты проектной группы
Самообучение	Отсутствие трудозатрат проектной группы	Большая продолжительность, может быть ошибочное понимание материала
Дистанционное обучение	География целевой аудитории	Средние трудозатраты проектной группы

Условимся называть информационные системы, используемые предприятием до / в процессе внедрения КИС, текущими.

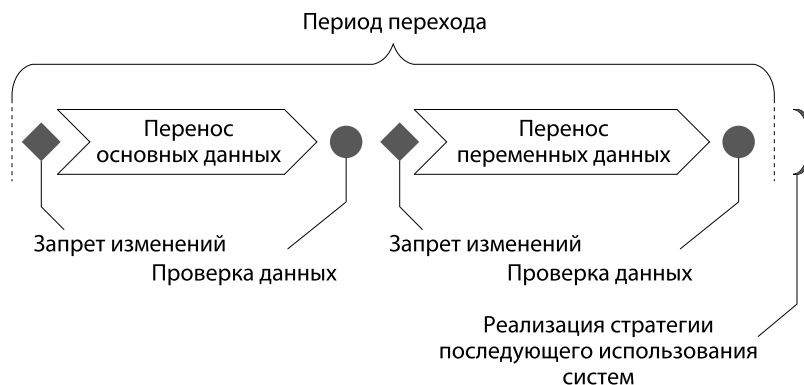
В зависимости от продолжительности функционирования и частоты изменения различают основные и переменные данные текущих и ERP-систем. Основные данные заносятся в систему единожды и с течением времени претерпевают лишь незначительные изменения. Примерами служат записи кредиторов и дебиторов, счета главной книги и др. Напротив, переменные претерпевают частые корректировки (изменение, удаление, сторно<sup>2</sup>), кроме того, используют основные данные (например, в заказах на закупку указываются материалы и кредиторы, в бухгалтерских проводках — счета и дебиторы) [11].

Сложность перехода заключается в необходимости сведения подобных данных в разных системах (текущих и КИС) к единой основе. Для этого требуется обеспечить идентичность данных ERP-и текущих систем на момент продуктивного запуска КИС. Как это сделать, если предприятие работает практически ежедневно, а миграция данных требует значительного времени? Косвенно ответ был получен при определении разновидностей данных.

На первом шаге миграции определяется период перехода к продуктивному использованию новой ERP-системы. Миграцию осуществляют в два этапа: первый — перенос и валидация основных данных, второй — трансформация и проверка переменных (рис. 4) [19]. Тогда период перехода можно разбить на два подпериода: перенос основных и переменных данных. Начальным условием миграции является запрет изменения, поэтому сложности возникают именно со вторым видом сведений, подлежащим частым корректировкам.

Определив продолжительность переноса основных данных, вводят запрет на их изменение, при этом оперативная работа пользователей продолжается в обычном режиме. После переноса проводится их проверка в ERP. Следующий этап — трансформация переменных данных. Аналогичным образом устанавливается запрет на ввод, изменение и удаление данных текущей системы, в течение действия которого выполняется перенос, проверка и контроль переменных данных в КИС. Работа пользователей в период переноса в текущей системе приостанавливается. При крайней необходимости транзакции отражаются вне системы, а позже вводятся как в текущую, так и в ERP-системы.

Рис. 4. Этапы миграции данных



<sup>2</sup> Сторно — отмена закрытия документа или бухгалтерской проводки.

Следовательно, процесс переноса данных подразумевает приостановку работы текущей системы. Это объясняет, почему в большинстве проектов внедрения КИС датой продуктивного запуска являются январские рабочие дни, следующие после практически двухнедельных праздников. Окончание процесса перехода заставляет принять решение, каким именно образом использовать системы: применить ли параллельный подход, при котором транзакции одновременно воссоздаются в текущей и ERP-системах, или последовательный, когда текущая система доступна только для воспроизведения исторических данных, а все операции отражаются исключительно в КИС?

Каждый из подходов имеет свои сильные и слабые стороны: при параллельном уменьшается риск остановки работы компании в случае невозможности использования предлагаемой ERP-системы, однако цена подобной безопасности — увеличение времени на отображение любой операции в двух системах (текущей и КИС) [21]. Стоит использовать такую стратегию, в которой в течение нескольких первых месяцев продуктивной эксплуатации применяется параллельный подход, после чего выполняется отключение текущей системы (согласно последовательному подходу). В этом случае наиболее критичный период работы в ERP (первые месяцы продуктивного запуска), когда пользователи только адаптируются к новому решению, подкреплен возможностью использования предыдущей системы.

## ВЫВОДЫ

Подведем итоги анализа проблем внедрения КИС. Проблемы противоречий, неосведомленности и сокрытия информации сотрудниками разрешаются с помощью изучения управленческой документации, документооборота и проведения опросов. Задачи выбора стандарта и глубины описания бизнес-процессов решаются определением показателей системы, которые надо

контролировать в процессе моделирования (см. табл. 1). В частности, применение нотаций ARIS eEPC и SLD продиктовано необходимостью отражения операций, совершаемых ответственными сотрудниками.

Разработка программ, применимых для общего случая решения задачи, требует проверки полномочий, отсутствия констант в коде программы и реализации контура обратной связи. Все это в совокупности с проверкой всех компонентов программы, тестированием на реальном объеме информации и рассмотрением всевозможных видов данных, событий и начальных условий позволяет рациональнее подойти к вопросу разработки вне зависимости от стоящей задачи.

Компьютерная безграмотность устраняется обучением пользователей тем операциям, которые необходимы для выполнения транзакций в ERP. Занятия с большим количеством специалистов подразумевают проведение внутренних курсов и циклов от поставщика, индивидуальное и дистанционное преподавание, а также самообразование (см. табл. 3). Процессный подход к формированию обучающих инструкций является наиболее приемлемым ввиду полноты и наглядности описания.

Вопрос миграции информации требует четкого установления периодов переноса основных и переменных данных (см. рис. 4). В процессе перемещения переменных данных работа пользователей в текущей системе приостанавливается по причине запрета на преобразования, поэтому миграцию целесообразно осуществлять в нерабочие дни. Безопасной стратегией перехода видится та, в которой в течение нескольких месяцев продуктивной эксплуатации применяются одновременно текущая и ERP-системы, а далее текущая система отключается и становится доступна только для отображения исторических данных.

Перечисленные проблемы далеко не единственные возникающие при внедрении КИС. В работе делается акцент на то, что обладание большим количеством информации, чем того требует задача, обеспечивает вариативность в процессе

принятия решения. Последнее способствует выработке правильного метода системного мышления. Перспективным направлением дальнейших исследований является анализ проблем внедрения КИС

на уровне управления проектом: планирования и увеличения функционального объема, согласования проектной документации, дефицита людских ресурсов и др.

*Статья подготовлена в рамках цикла научных работ МГТУ МИРЭА «Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем».*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белов В.В., Чистякова В.И. Проектирование информационных систем. — М.: Академия, 2013.
2. Вульф В.З. Педагогика: Учебное пособие для бакалавров / Под ред. П.И. Пидкасистого. — М.: Юрайт, 2015.
3. Галямина И. Управление процессами. — СПб.: Питер, 2013.
4. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2009.
5. Дьяченко В.К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие. — М.: Педагогика, 1989.
6. Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем. — М.: Инфра-М, 2014.
7. Калашян А., Калянов Г. Структурные модели бизнеса: DFD-технологии. — М.: Прикладные информационные технологии, 2009.
8. Ким Д.П. Теория автоматического управления: линейные системы. — М.: Физматлит, 2003.
9. Кнут Д. Искусство программирования. Основные алгоритмы. — М.: Вильямс, 2010.
10. Ковалев С., Ковалев В. Секреты успешных предприятий: бизнес-процессы и организационная структура. — М.: Битек, 2012.
11. Лодон Д., Лодон К. Управление информационными системами. — СПб.: Питер, 2005.
12. О'Лири Д. ERP системы. Современное планирование и управление ресурсами предприятия. — М.: Вершина, 2004.
13. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013.
14. Степанов Д.Ю. Обзор логистических бизнес-процессов на примере закупочной деятельности предприятия // Логистика сегодня. — 2014. — Т. 65. — №5. — С. 268–287.
15. Степанов Д.Ю. Обзор проектных документов при внедрении корпоративных информационных систем // Вопросы экономических наук. — 2014. — Т. 70. — №6. — С. 54–62.
16. Степанов Д.Ю. Формирование универсальных требований к пользовательским программам при подготовке спецификации на АВАР-разработку // Актуальные проблемы современной науки. — 2014. — Т. 78. — №4. — С. 258–268.
17. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетики. — М.: Информационная литература, 1963.
18. *Accenture Delivery Methods and Tools for SAP*. — [http://accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture\\_Delivery\\_Methods\\_and\\_Tools\\_for\\_SAP\\_Final.pdf](http://accenture.com/SiteCollectionDocuments/PDF/Accenture_Delivery_Methods_and_Tools_for_SAP_Final.pdf).
19. Brand H. (1999). *SAP R/3 Implementation with ASAP: the Official SAP Guide*. NJ: Sybex Inc.
20. Shankar C., Bellefroid V. (2011). *Microsoft Dynamics Sure Step 2010*. Birmingham: Packt Publishing.
21. *The Data Migration Go-live Strategy — What is It and Why Does It Matter?* — <http://datamigrationpro.com/data-migration-articles/2009/3/26/the-data-migration-go-live-strategy-what-is-it-and-why-does.html>.