

Д.Ю. СТЕПАНОВ

## ОСНОВЫ ТЕОРИИ КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье уточняется теория корпоративных информационных систем, представляющая собой междисциплинарную область знаний, описывающую внедрение ERP-систем на основе уровней имплементации процессов, приложений, данных и технологий, а также проекта и изменений. Уровни задаются стратегиями анализа, проектирования, ролей и полномочий, реализации программ, технического и бизнес переходов, миграции данных, обучения пользователей, тестирования продукта, поддержки продуктивного запуска, а также управления изменениями, которые в дальнейшем детализируются до элементарных работ и исполняются техническими специалистами. Исходная теория дает описание параметров, рассматриваемых в контексте каждой стратегии имплементации. В текущей же работе предлагается формировать стратегии с точки зрения обработки проектных рисков, для чего озвучиваются типовые проблемы внедрения. Тогда содержание стратегий будет базироваться на тех способах, методах и подходах, которые позволяют минимизировать, исключать или передавать другой стороне риски имплементации. Кроме того, перечень стратегий дополняется подходами по управлению проектом, а также способами внедрения, что позволяет актуализировать и расширить теорию корпоративных информационных систем.

**Ключевые слова:** теория корпоративных информационных систем, корпоративные информационные системы, КИС, ERP-системы, информационные системы.

Наш век по праву считается веком высоких технологий и информационных технологий, в частности. Неспроста ИТ-профессии именно сейчас находятся на пике популярности и востребованности в любой стране и любом городе. Использование терминов цифровая трансформация, цифровизация и интеллектуальный анализ данных стала обыденностью практически для каждого специалиста. Тем не менее, период становления информационных систем достаточно продолжителен, а в настоящий момент мы имеем закономерный финал их развития [1]. Поначалу были пользовательские приложения (далее – ПО), помогающие в решении локальных небольших задач автоматизации. При чем под программой подразумевалась совокупность команд, алгоритмов и структурированных данных: множество команд задавало алгоритм, направленный на обработку данных. Следующим этапом стало объединение набора приложений в информационные системы (далее – ИС), каждая из которых позволяет автоматизировать заданную предметную область, например: информационная система закупок, продаж или финансов [2]. Постепенно внимание смещается с приложения как такового на те процессы и операции, которое оно позволяет улучшить и оптимизировать. А в вопросе данных фокус переходит от их структурированности к процессу гармонизации и миграции. И, наконец, апогеем становятся корпоративные информационные системы (далее – КИС) как совокупность информационных систем [3]. В англоязычных литературных источниках их часто называют ERP и ERP2-системами, несмотря на то что термин КИС намного шире и многообразнее. КИС становится наиболее представительным ПО в сравнении с ИС, в связи с чем вопросы управления проектом имплементации и изменениями приобретают ключевое значение.

Именно здесь и возникает парадокс: большинство источников описывают или правила разработки программных приложений, что присуще ПО, или методы проектирования более крупных программных приложений, которые мы называем ИС [4-6]. Пласт задач, релевантный именно корпоративным системам или КИС, не анализируется практически нигде. Как пример, большинство монографий по ИС содержат описание различных графических нотаций моделирования процессов и данных, наверное, это неплохо. Однако, во-первых, проектирование обычно ведется с целью оптимизации процессов, во-вторых, требует колоссальных трудозатрат в виду декомпозиции процессов на подпроцессы, операции и др., что практически исключает их использование при внедрении ERP-систем [4-6]. Таким образом мы видим, что проекты разработки программ, имплементации ИС, а также внедрения КИС, не смотря на кажущуюся схожесть, кардинально отличаются друг от друга по составу работ и задач. Попытки обособить методы и средства реализации КИС сделаны в работах [7-9], но в них есть один существенный недостаток, заключающийся в декларативности подходов без объяснения сути исходной проблемы. Основная цель работы состоит в уточнении стратегии реализации ERP-систем для обеспечения более качественного процесса имплементации КИС, для чего решаются следующие задачи:

- обзор теории корпоративных информационных систем;
- анализ недостатков и областей улучшения теории;
- усовершенствование теории и задание сферы применения.

Реализация программных разработок, в том числе в составе информационных систем, занимает продолжительный период времени и требует больших трудозатрат. Поэтому все проектные работы принято группировать по четырем уровням внедрения: приложения, процессы, данные и техника [2]. Корпоративные информационные системы порождают необходимость во введении дополнительных уровней: проект и изменения [10]. Следует отметить, что типовой ERP-проект, реализуемый по каскадной схеме, включает пять этапов работ, начиная от анализа и заканчивая поддержкой продуктивного запуска. Согласно теории корпоративных информационных систем, уровни и этапы внедрения можно детализировать набором стратегий, описывающих выполнение ключевых проектных задач [7]. Весь перечень стратегий имплементации задан в определении 1. Таким образом, предварительное понимание объема работ для имплементации КИС формируется гораздо раньше старта самого проекта.

**Определение 1.** *Теория корпоративных информационных систем* – это междисциплинарная область знаний, описывающая внедрение корпоративных информационных систем на основе уровней имплементации, представленных процессами, приложениями, данными, техникой, а также проектом и изменениями, которые характеризуются стратегиями анализа, проектирования, ролей и полномочий, реализации, технического и бизнес переходов, миграции, обучения, тестирования, поддержки продуктивного запуска, а также управления изменениями.

Таблица 1. Уровни и стратегии внедрения

| Уровень               | Стратегия           | Параметр   | Значение  |
|-----------------------|---------------------|--|---|
| Процессов, Приложения | Анализа             | Способ идентификации требований                                    | Прототипирование, показ демо-системы                                      |
|                       |                     | Метод оценки требований  | Экспертный, оценщик   |
| Процессов, приложения | Проектирования      | Формирование карты процессов                                       | Да, нет   |
|                       |                     | Верхнеуровневая нотация проектирования процессов                   | ARIS VACD, IDEF0  |
|                       |                     | Низкоуровневая нотация проектирования процессов                    | ARIS eEPC, BPMN SLD   |
|                       |                     | Глубина описания процессов   | До 3-5 уровней  |
| Приложения            | Ролей и полномочий  | Число ролей для присваивания пользователю                          | 1 или более   |
| Технический           | Технический переход | Тип «песочницы»  | Независимая подсистема, зависимая подсистема                              |
|                       |                     | Число сред контроля качества                                       | 1-3   |
|                       |                     | Число тестовых технических переходов                               | 1-3   |
| Изменения             | Изменения           | Оценка изменений в технологиях, процессах и количестве сотрудников | Да, нет   |
| Приложения            | Реализация          | Использование соглашения о наименовании технических объектов       | Да, нет   |
|                       |                     | Обязательность контроля качества программного кода                 | Да, нет   |
| Данных                | Миграции            | Оргструктура команды миграции                                      | Функциональная, матричная   |
|                       |                     | Число тестовых миграций  | 1-3   |
|                       |                     | % данных для загрузки в каждой тестовой миграции                   | Значение %  |
|                       |                     | Ранняя миграция основных данных                                    | Да, нет   |
| Изменения             | Обучения            | Вид обучающих материалов   | Процессная или операционная инструкция, техническая или бизнес инструкция |
|                       |                     | Тип слушателей   | Ключевые пользователи, конечные пользователи                              |
|                       |                     | Метод обучения   | Обучение проектной командой,  |

| Уровень    | Стратегия                       | Параметр   | Значение   |
|------------|---------------------------------|--|--|
|            |                                 |  | Обучение ключевыми пользователями  |
| Приложения | Тестирования                    | Вид тестирования   | Функциональный, интеграционный, приемочный (непрерывный), нагрузочный, регрессионный |
|            |                                 | Критерии успешности завершения тестирования                    | % пройденных сценариев, число открытых критических дефектов                          |
| Изменения  | Бизнес перехода                 | Требуется репетиция остановки                                  | Да, нет  |
| Изменения  | Поддержки продуктивного запуска | Уровень поддержки, на котором будет работать проектная команда | 1-3  |
|            |                                 | Критерии успешности завершения продуктивной поддержки          | Число открытых критических дефектов  |

Принимая во внимание данные табл. 1, составляющую основу теории КИС, не всегда понятно, какая именно задача решается в рамках каждой стратегии. Для устранения этого недостатка, возможно воспользоваться механизмом управления рисками, который детально описан в своде по управлению проектами РМВоК [11]. Фокусируясь на качественном анализе рисков в ERP-проектах, стратегии имплементации следует формировать таким образом, чтобы обработать (снизить вероятность, исключить или передать третьей стороне) проектные риски. В таблице ниже (табл. 2) сформулированы те неблагоприятные события, которые возможно «обвырывать» в стратегиях внедрения.

Таблица 2. Стратегии и риски, обрабатываемые в них

| №  | Стратегия                       | Риск   |
|----|---------------------------------|--|
| 1  | Анализа                         | Не идентифицированы все требования, обеспечивающие выполнение критических бизнес-процессов компании                                    |
| 2  | Проектирования                  | Предлагаемое спроектированное решение может оказаться неработоспособным по результатам выполнения реализации                           |
| 3  | Реализации                      | Реализованный программный продукт кардинально отличается от спроектированного на предыдущем этапе, не позволяет решать исходную задачу |
| 4  | Ролей и полномочий              | Пользователям выданы излишние права и полномочия в КИС   |
| 5  | Миграции                        | Низкое качество мигрированных данных, выполнение несвоевременной продуктивной миграции   |
| 6  | Тестирования                    | Поверхностное или неполное тестирование реализованного программного продукта   |
| 7  | Технического перехода           | Несвоевременная техническая подготовка всех сред КИС   |
| 8  | Обучения                        | Пользователи плохо обучены работе с системой, не готовы работать в ней   |
| 9  | Бизнес перехода                 | Чрезмерно затянутый период остановки, а также низкая согласованность задач по запуску КИС с регулярными бизнес-процессами компании     |
| 10 | Имплементации                   | Большое число ошибок пользователей при работе в КИС, а также высокое количество программных дефектов при запуске                       |
| 11 | Поддержки продуктивного запуска | Вовлеченные стороны и конечные пользователи не понимают порядок обработки вопросов и дефектов при запуске КИС                          |
| 12 | Изменений                       | Внедряемая программная система не используется в полной мере или игнорируется пользователями   |
| 13 | Управления проектом             | Проект не доставлен в заявленный срок, содержание проекта реализовано неполностью, затраты проекта превышают исходные                  |

Вышеприведенная таблица содержит две дополнительные стратегии, не упомянутые в исходной теории корпоративных систем: управление проектом и внедрения, каждая из которых играет основополагающую роль в ходе имплементации. Каждая из стратегий должна предлагать конкретные способы обработки рисков, чаще всего заключающиеся в понижении вероятности их возникновения. В стратегии анализа возможно идентифицировать требования с использованием типовой карты бизнес-процессов, осуществлять их агрегацию в едином реестре требований, что в дальнейшем

позволит провести Fit/Gap-анализ. Концепция проектирования требует наличия демонстрационных баз, системы «песочницы», чтобы убедиться в корректности гипотезы, что будущее решение окажется действительно работоспособным. Довольно часто в документы проектных решений включают описание процессов в «ТО-ВЕ», однако моделирование ведется лишь на нижних уровнях декомпозиции, чтобы исключить необоснованные трудозатраты, обеспечивая при этом необходимую степень понятности операций.

Стратегию ролей и полномочий обычно ассоциируют с матрицей ролей и полномочий, которая обеспечивает взаимосвязь должности, технических ролей и разрешенных операций для пользователя в ERP-системе. В контексте концепции реализации часто проводят процедуру контроля качества программного кода, а также следуют утвержденному соглашению о наименовании технических объектов. Обучение пользователей предполагает передачу знаний по работе с ERP-системой от проектной команды будущим конечным пользователям. Обычно проектная команда обучает ключевых пользователей заказчика, а они – конечных. Многократное проведение испытаний: модульное, интеграционное и приемочное тестирование в формате непрерывного является основной стратегией тестирования. Стратегия миграции обычно содержит 3-и волны тестовых миграций, а также проведение ранней продуктивной миграции основных данных. Концепция технического катювера обеспечивает подготовку трехуровневой программной среды: система разработки, контроля качества и продуктива с учетом необходимых настроек и доработок решения. Бизнес переход подразумевает детальную проработку задач по планомерному переходу предприятия на использование ERP-решения, которые можно классифицировать на последние активности в «старой» системе, блэкаут и первые активности во внедряемой «новой» системе. Для сокращения периода блэкаута предполагается его тестовая репетиция.

Концепция внедрения предлагает на выбор 3-и способа имплементации программного решения: большой взрыв, франчайзинговая стратегия или точный бросок, каждый из которых имеет свои отличительные особенности и позволяет снизить число ошибок в работе программы и пользовательские ошибки. Содержание стратегии поддержки запуска состоит в том, чтобы регламентировать порядок регистрации и отработки программных дефектов, в том числе переадресовать открытые вопросы пользователей ответственным сотрудникам. Стратегия изменений описывает набор мероприятий, закрепляющих использование ERP-системы в компании, например, актуализация существующих регламентов работ и формирование новых, обновление должностных инструкций, обработку запросов на изменения и др. Концепция управления проектом задает выбранную методологию внедрения решения (каскадная или гибкие многопроходные модели), а также подходы по организации проектных работ, например, PMBoK, PRINCE2, ИСО 21500/21504. Принимая во внимание определение 1, а также верхнеуровневое описание каждой из стратегий, теорию корпоративных информационных систем возможно уточнить следующим образом.

**Определение 2 (уточненное).** *Теория корпоративных информационных систем* – это междисциплинарная область знаний, описывающая внедрение корпоративных информационных систем на основе уровней имплементации, представленных процессами, приложениями, данными, техники, а также проектом и изменениями, которые характеризуются стратегиями анализа, проектирования, ролей и полномочий, реализации, технического и бизнес переходов, миграции, обучения, тестирования, внедрения, поддержки продуктивного запуска, а также управления проектом и изменениями с целью обработки проектных рисков.

Теория корпоративных информационных систем позволяет акцентировать внимание на те ключевые проектные задачи, которые значительно влияют на успех внедрения ERP-системы. Предварительная проработка стратегий, являющихся базисом теории, ведется еще на этапе подачи коммерческого предложения подрядчиком, задолго до подписания контракта с заказчиком. Здесь нет противоречия, так как теория задает набор задач, трудозатраты которых ложатся в финальную стоимость контракта на внедрение КИС. Уточнение и исполнение стратегий ведется после подписания контракта, в ходе проработки этапов внедрения программного решения.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Дорофеева Н.Е. Становление корпоративных информационных систем в России // Корпоративные информационные системы. – 2022. – №2 (18) – с. 11-18. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-18/195-2022-18-erpinrussia>.
2. Гвоздева Т.В., Баллод Б.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Ростов н/Д.: Феникс, 2009. – 508 с.
3. Лодон Дж., Лодон К. Управление информационными системами. / Пер. с англ. под ред. Трутнева Д.Р. - СПб.: Питер, 2005. – 912 с.
4. Остроух А.В., Суркова Н.Е. Проектирование информационных систем. М.: Лань, 2019. – 164 с.
5. Грекул В.И. Проектирование информационных систем. М.: Юрайт, 2023. – 385 с.
6. Ходоровский Л.А. Проектирование информационных систем. СПб.: Нобель Пресс, 2012. – 121 с.
7. Stepanov, D.Y. The Theory of Corporate Information Systems. In: Radionov, A.A., Gasiyarov, V.R. (eds) Advances in Automation IV. RusAutoCon 2022. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol. 986. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-22311-2\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-031-22311-2_3).
8. Абазьева М.П. О стратегиях доставки содержания и изменений в проектах внедрения ERP-систем // Корпоративные информационные системы. – 2022. – №4 (20) – с. 17-24. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-20/204-2022-20-contentchangestrategies>.
9. Степанов Д.Ю. Теория корпоративных информационных систем и ее уточнение // Корпоративные информационные системы. – 2022. – №4 (20) – с. 7-16. – URL: <https://corpinfosys.ru/archive/issue-20/205-2022-20-theorycis>.
10. Степанов Д.Ю. Анализ, проектирование и разработка корпоративных информационных систем: теория и практика // Российский технологический журнал. – 2015. – т.8, №3. – с.227-238.
11. Ширенбек Х., Листер М., Кирмсе Ш. Руководство к своду знаний по управлению проектами. Руководство PMBoK. Шестое издание. – М.: Олимп-Бизнес, 2019. 726 с.