

# Автоматизация планирования инженерно-конструкторских работ

А.И. Радаева<sup>1</sup>, email: radahc@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный экономический университет

***Аннотация.** Предметом исследования является автоматизация планирования инженерно-конструкторских работ в проектной организации. Основная научно-практическая проблема: повышение точности, своевременности поступления учетных данных о ходе работ проекта, сокращение трудозатрат, автоматизация процесса обмена информации о ходе работ проекта. Была построена и оценена модель текущего бизнес-процесса обмена информации внутри управления, был проведен обзор решений, выбор был принят с помощью метода анализа иерархий Т. Саати. Были оценены эффекты внедрения ИТ-проекта, в том числе экономические.*

***Ключевые слова:** информационная система управления проектной организацией, информационная система управления проектами, веб-портал.*

## Введение

Большинство организаций, осуществляющие проектную деятельность, такие как строительные компании, предприятия машиностроения, приборостроения и ремонта сложной техники, используют корпоративные системы управления проектами (КИС УП), благодаря которым обеспечена эффективность бизнес-деятельности.

КИС УП – человеко-машинная система, предназначенная для выполнения технологических процессов обработки информации – от планирования проекта и его обеспечения, сбора и регистрации данных о ходе работ проекта для выдачи управленческих решений. Объектом управления выступают различного вида проекты, портфели проектов и программы проектов.

Задача учета хода работ проекта требует получения данных путем организации сбора первичной информации, передачи по каналам связи, обеспечения достоверности и своевременности поступления сведений на обработку. От решения этой задачи зависит общий результат проекта.

Актуален вопрос разработки типового технологического процесса сбора первичных данных и их отражения в проект. Источники первичных данных и объект проекта могут находиться в удалении, а

также существовать множество учетных точек, при этом возможны различные способы выполнения технологических операций сбора и передачи информации.

Целью исследования являлся выбор и его обоснование информационной системы управления проектной организацией, платформы для веб-портала для обмена проектной информацией.

В качестве объекта исследования выступает отдел проектного управления транснациональной компании, ключевое направление деятельности которого является оборудование машинных залов атомных электростанций.

## **1. Материалы и методы**

В первую очередь был проведен анализ объекта исследования, в ходе которого были выявлены негативные характеристики бизнес-процесса обмена проектной информацией внутри компании и их влияние на бизнес. Текущий бизнес-процесс отражается на бизнесе финансовыми убытками за счет неэффективного расхода рабочего времени сотрудников. Получаемая информация не удовлетворяет всем требованиям качества информации по COBIT 5, а уровень зрелости процесса сбора согласно требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001–2017 и 33020–2017, достаточно низок – 1 по шестизначной порядковой шкале.

Следующим шагом был анализ соответствующей литературы: статей и учебников по данной тематике. Следует отметить автора статей Дженнифер Уайт, так как она написала много интересных статей про информационные системы управления проектами.

Далее был проведен обзор платформ для веб-порталов, выбор из альтернатив был совершен с помощью метода анализа иерархий Т. Саати и инструментального средства – программного продукта поддержки принятия решений SuperDecisions. В результате в качестве платформы для веб-портала был выбран Microsoft SharePoint.

Для подтверждения правильности выбора решения была проведена оценка эффектов, в том числе экономических, с помощью таких методов, как Total Cost of Ownership и Performance Reference Model.

## **2. Результаты**

Необходимо рассмотреть те информационные системы, которые позволяют обмениваться информацией о проекте, то есть внешне пользователь системы должен видеть некоторый образ информационной системы управления проектами (таблица, отображающая основные характеристики работ проекта). После исследования статей и других литературных источников было принято решение о создании веб-портала на базе некоторой платформы.

Были предложены три альтернативы: веб-портал на базе Microsoft SharePoint, веб-сервер Oracle TimeSheets и сервис Битрикс24 от компании «1С-Битрикс».

Для выбора решения были определены следующие ключевые критерии (ранжированы по степени значимости):

1. Функционал системы (обмен информации о проектах, разграничение прав доступа, синхронизация решения с информационной системой управления проектами);
2. Степень автоматизации (имеется в виду степень безучастия человека при обновлении информации в системе);
3. Интерфейс пользователя (простота системы в обучении, простота в использовании);
4. Стоимость решения;
5. Дополнительные возможности (использование системы не только для поставленных целей, но и для решения других, необозначенных проблем, таких как создание корпоративной социальной сети, система электронного документооборота и прочее).

Матрица попарного сравнения критериев выбора по методике анализа иерархий Т. Саати была заполнена на основании следующих суждений:

- функционал системы абсолютно важнее (9) дополнительных возможностей, значительно важнее (5) интерфейса пользователя и стоимости внедрения решения и незначительно важнее (3) степени автоматизации процесса переноса данных;
- стоимость решения незначительно важнее (3) дополнительных возможностей информационной системы;
- степень автоматизации процесса явно важнее (7) дополнительных возможностей информационной системы, значительно важнее стоимости внедрения решения и незначительно важнее (3) интерфейса пользователя;
- интерфейс пользователя значительно важнее (5) дополнительных возможностей информационной системы;
- интерфейс пользователя и стоимости внедрения решения в равной степени важны (1).

В результате был образован нормализованный вектор приоритетов критериев, который подтверждает правильность заполнения матрицы: наиболее важным критерием является функционал, вторым по важности – степень автоматизации и так далее. Также программой был рассчитан индекс согласованности. Он равен 4,79%, и так как его значение меньше 10%, можно сделать вывод о согласованности введенных значений

приоритетов критериев при их попарном сравнении. Вышеописанные результаты представлены на рисунке 3.

После этого с помощью матрицы попарного сравнения были сравнены альтернативы по различным критериям на основе следующих критериев:

- по функционалу наиболее соответствующей программой является MS SharePoint, так как выполняет все требуемые функции. MS SharePoint явно преобладает (7) над 1С Битрикс24, так как Битрикс24 по сути является инструментом для планирования собственных работ пользователя и имеет ограниченные возможности. Также MS SharePoint незначительно преобладает (3) над Oracle Timesheets, так как продукт Oracle хоть и выполняет все необходимые функции, но также предназначена для разработки расписания сотрудников, в связи с чем не имеет такие важные характеристики работ проекта как тип взаимосвязи.
- Oracle Timesheets и MS SharePoint равны (1) по степени автоматизации, так как оба продукта интегрируются в КИС УП Oracle Primavera P6 Professional и автоматизировано переносят введенные данные из веб-портала в КИС УП и наоборот, при этом они абсолютно преобладают (9) над 1С Битрикс24, так как у продукта 1С такой функции нет.
- интерфейс пользователя в 1С Битрикс24 наилучший среди представленных систем, так как он полностью русскоязычен и имеет удобные пользовательские функции. 1С Битрикс24 незначительно преобладает (3) над MS SharePoint и явно преобладает (7) над Oracle Timesheets, так как последний продукт совершенно не адаптирован на русского пользователя;
- стоимость решения самая привлекательная у Битрикс24 и составляет около 12 тысяч рублей, то есть 1С Битрикс24 абсолютно преобладает (9) над MS SharePoint (стоимость решения 109 тысяч рублей) и значительно преобладает (5) над Oracle Timesheets (45 тысяч рублей).
- самый широкий спектр дополнительных возможностей у MS SharePoint, так как она может быть платформой для корпоративной социальной сети и работать в качестве системы электронного документооборота; она явно преобладает (7) над Oracle Timesheets, так как последний продукт имеет лишь дополнительную возможность составления обычных расписаний сотрудников, а также незначительно преобладает (3) над 1С Битрикс24, так как он имеет возможность

видеоконференций, планирования расписания встреч с коллегами и другие элементы расписания работы.

В результате заполнения матрицы был образован нормализованный вектор приоритетов альтернатив по критерию функционала системы, по которому можно сделать вывод о превосходстве функционала MS SharePoint над остальными альтернативами.

Итак, с помощью предельной матрицы было найдено наиболее подходящая альтернатива – MS SharePoint в качестве информационной системы правления проектной организацией.

Для уверенности в выбранном решении необходимо определить предполагаемые эффекты от внедрения MS SharePoint – ИТ-проекта.

### **3. Эффекты от внедрения ИТ-решения**

Одним из важнейших эффектов от внедрения ИТ-проекта с точки зрения бизнеса является экономический эффект. Он обоснован прежде всего сокращением трудозатрат, так как ручные бизнес-процессы сотрудников (ввод данных с клавиатуры под диктовку, физические посещения сотрудника для «добычи» информации) будут заменены автоматизированными. Сокращение трудозатрат на данные операции в свою очередь приводят к повышению эффективности труда сотрудника, то есть за единицу времени работник сможет выполнять больший объем задач.

Точный подсчет затрачиваемого на автоматизируемые задачи времени сотрудников невозможен в связи с тем, что многие операции неявные. Тем не менее, приблизительные значения таковы: время ожидания готовности обоих участников беседы составляет не менее 4 часов, время устной передачи информации составляет 30 минут, а процессы отправки данных стабильно занимают 30 минут. Проверка информации на полноту и правильность (соблюдение формата) занимает у менеджера проекта 10 минут, перенос данных в КИС УП - 30 минут. Свободное время менеджера проекта в данном случае достаточно условно, так как фактически он может прервать текущие дела и заняться переносом данных сразу, поэтому при расчете длительности выполнения учетной операции эти затраты времени не будут учтены. Таким образом, учетная информация, появившаяся у отправителя, вводится в КИС УП через 1-5 часов, в зависимости от выбора способа передачи информации отправителем. На одну учетную операцию менеджер проекта тратит по 1 часу и 10 минут, отправитель – 2 часа.

В компании работают два менеджера проекта, на них равномерно распределены обязанности обмена информацией. За месяц каждый менеджер проекта вводит учетную информацию о проектах в среднем

24 раз. Таким образом, в месяц менеджер проекта тратит на учетную операцию 28 часов, а отправитель – 48 часов.

За среднюю заработную плату отправителя примем 80 тыс. рублей, а заработная плата менеджера проекта составляет 60 тыс. рублей. В среднем сотрудник работает в месяц 176 часов, тогда часовая ставка менеджера проекта равна 341 рубль, а отправителя – 455 рублей. Общая трудоемкость данной операции составит 62 776 рублей. Аналогичными будут и показатели другой операции – добыча информации о проектах сотрудниками у менеджеров проектов. Таким образом, трудоемкость второй операции составляет также 62 776 рублей в месяц. Тогда стоимость данных операций составляет 125 552 рубля в месяц.

После внедрения ИТ-проекта в бизнес-процессы компании операция каждого сотрудника на добычу и ввод информации составит в среднем 10 минут. Таким образом, 192 операции в месяц, составляющие обмен информации о проектах, займут примерно 32 часа. Таким образом, затраты на операцию после внедрения ИТ-проекта составят 12 736 рублей.

Однако, как было описано ранее, внедрение Microsoft Teams влечет за собой ежемесячные затраты на пользование веб-сервером на данной платформе в размере 109 тысяч рублей. Тогда стоимость данных операций в будущем составит порядка 122 тысяч рублей, что практически равно тратам при модели As-Is.

Вот почему расчет экономической эффективности как отношение экономического эффекта, рассчитанного методом Total Cost of Ownership (TCO), к затратам, не подходит для данного случая, поэтому потребуются системный метод расчета экономической эффективности Performance Reference Model (PRM), который учитывает особенности внедрения решения в области ИТ. Области оценки являются улучшение результатов выполнения миссии предприятия, возможностей, предоставления услуг (товаров), роста объемов транзакций, рост экономической эффективности.

В качестве улучшения результатов выполнения миссии предприятия выступают следующие эффекты:

Сокращение длительности бизнес-процессов обмена информации о проекте;

Улучшение качества информации, циркулирующей в компании, ведущее к сокращению количества неверно принимаемых решений на основе данных о проекте в информационной системе управления проектами;

Увеличение удобства пользователей внедряемой системы – как администраторов проектов, так и инженеров.

Улучшенные возможности предприятия:

Возможность удаленного взаимодействия пользователей с проектами (просмотр, редактирование);

Возможность более детального планирования проектов в связи с удобством системы и сокращения времени на данный бизнес-процесс.

При увеличении детализации проектов администрация в лице финансового директора может отслеживать расписание сотрудников и оценивать реальный вклад работников компании для более верного распределения ресурсов компании.

Очевиден потенциальный рост экономической эффективности компании: миссией ИТ-решения является не только улучшение коммуникаций между участниками проектов, но и развитие компании в области управления человеческими ресурсами. При появившейся прозрачности деятельности сотрудников компании можно как уволить не приносящих реальный вклад некоторых работников, так и поощрить остальных.

Также значительно улучшается качество циркулирующей информации. Так как деятельность компании заключается в проектировании оборудования машинных залов атомных электростанций, неточности информации недопустимы и могут привести к мировым катастрофам. Вот почему качество информации в данной компании является ключевым фактором успеха деятельности организации. Действительно сложно оценить потенциальные убытки от неверной информации и вероятность наступления таких неблагоприятных событий. В данном случае не стоит оценивать эффект с экономической точки зрения, но стоит оценивать с моральной, экологической и прочих фундаментальных точек зрения, куда более важных, чем финансы.

В случае, когда большой объем задач выполнить невозможно или не имеет смысла, сотрудник может потратить свободное время на другие работы: повторение инструктажей, чтение дополнительной литературы касаясь области своей рабочей деятельности, анализ своих бизнес-процессов, анализ использования собственных ресурсов и прочие мероприятия, которые приводят к потенциальным новым неясным различным эффектам. Так, например, инженера может посетить инновационная идея, связанная с проектированием, начальник отдела может узнать о более эффективных способах взаимодействия с подчиненными, а рядовой сотрудник может начать вести учетный файл для более быстрого ориентирования в проделанной работе для различных целей.

Даже релаксация, отвлечение от рабочих мыслей в реальной ситуации могут способствовать улучшению деятельности сотрудника, так как он возвращается к обязанностям «с новыми силами» и работает эффективнее.

#### **4. Обсуждение**

Исследование автоматизирующих средств привело в итоге к размышлениям о качественном менеджменте, об управлении человеческими ресурсами, ведь, как оказалось, автоматизация бизнес-процесса приводит не только к очевидным результатам, как сокращение трудозатрат, но и к возможностям внедрить в рабочий процесс новые виды деятельности, которые не напрямую, а косвенно положительно влияют на бизнес: релаксация, анализ собственной деятельности и прочее. Не следует забывать и об основном предмете исследования, как ни странно, сам веб-портал Microsoft SharePoint также дает неочевидные положительные эффекты: приятный для пользователя интерфейс, легкая, но главное, удобная интеграция файлов различных расширений, большие возможности для реализации идей в плане широкого выбора инструментов. В самом деле, положительные эффекты от данного вида автоматизации безграничны.

#### **Вывод**

Таким образом, выбрано решение – внедрение портала на базе платформы Microsoft SharePoint, и обосновано различными положительными эффектами, хоть и не выраженными в денежном эквиваленте: сокращением трудозатрат на операции обмена данных о проектах, повышением качества циркулирующей информации, возможностью сотрудников больше сосредотачиваться на анализе и совершенствовании своих бизнес-процессов, а экономическая эффективность ИТ-решения определяется в том числе развитием компании в области управления человеческими ресурсами.

#### **Список литературы**

1. Microsoft SharePoint. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/sharepoint/collaboration>, свободный – Дата обращения 28.11.2020.
2. Руководство по настройке Oracle Timesheets. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://docs.oracle.com/cd/E68198\\_01/English/Configuring/p6\\_eppm\\_sharepoint\\_config/helpmain.htm?toc.htm?54012.htm](https://docs.oracle.com/cd/E68198_01/English/Configuring/p6_eppm_sharepoint_config/helpmain.htm?toc.htm?54012.htm), свободный – Дата обращения 28.11.2020.

3. Главная страница Битрикс24. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bitrix24.ru/>, свободный – Дата обращения 28.11.2020.
4. Саати, Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях. Аналитические сети – М.: ЛКИ, 2008. 360 с.
5. Заглова, М. М. Особенности автоматизации управления проектами : статья // Вестник современных исследований. – 2017. – 11-1 (14) – С. 199-201.
6. Мачтаков, Л. К. Обзор решений автоматизации информационных систем управления проектами : статья // Научный альманах – 2016. –12-1 (26).
7. Уайт, Д. How Digital Information Transforms Project Delivery Models (Как цифровая информация меняет модели реализации проектов) : статья // Project Management Journal. – 2019. – Том 50, выпуск 2. – С. 177-194.
8. COBIT 5 Framework США / ISACA, 2012. — ISBN 978-1-60420-290-8