

Проектирование «Умной» информационной системы управления проектами для повышения эффективности реализации проектов в многопроектной среде

В.А. Цаллагова

Аннотация — В текущей бизнес-среде руководители проектов должны быть проактивными – принимать быстрые и обоснованные решения, эффективно распределять ограниченные ресурсы, прогнозировать возникновение рисков и проблем, которые могут неблагоприятно повлиять на ход реализации проектов. Организации, в которых реализуется одновременно большое количество проектов, сталкиваются с проблемами, связанными с перегруженностью ресурсов, низкой эффективностью коммуникаций между членами команды, ростом стоимости и сроков проектов. Информационная перегруженность проектов неактуальными и разрозненными данными также является проблемой в процессе принятия необходимых управленческих решений. Использование информационных систем управления проектами считается выгодным для руководителей проектов из-за предполагаемого вклада в более своевременное принятие решений и успех проекта. Внедрение ИСУП в организации с многопроектной средой может помочь достигнуть поставленных проектных целей, что является эффективной стратегией при управлении несколькими проектами. В данной статье проводится исследование, связанное с определением влияния информационных систем управления проектами на эффективность реализации проектов в многопроектной среде. На основе проведенных отраслевых интервью и сравнительного анализа программного обеспечения для управления проектами разрабатывается концептуально новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами, которая устранит выявленные недостатки существующих на рынке систем и позволит повысить эффективность и качество управления проектами на основе выявленных потребностей и требований отрасли.

Ключевые слова – информационные технологии, информационная система управления проектами, управление проектами, процесс принятия решений, эффективность проекта.

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время компании, занимающиеся проектной деятельностью, имеют дело с непрерывным возрастанием сложности проектов, как с организационной, так и с технологической точки зрения.

Чтобы оставаться конкурентоспособными, компании инвестируют в современные информационные системы, которые позволяют управлять и реализовывать технически сложные проекты быстрее и эффективнее. Информационные системы управления проектами (далее – ИСУП) позволяют объединять различные функциональные области бизнеса, обеспечивают доступность к согласованным данным в режиме реального времени, позволяют прогнозировать возникновение рисков и проблем проекта [1].

Сегодня мир переживает цифровую эпоху, получившую название «Индустрия 4.0», в ходе которой происходят огромные преобразования, связанные с идеей цифровизации, автоматизации и всеобъемлющего использования информационно-коммуникационных технологий и инноваций. Последние достижения в области создания и хранения больших данных обеспечивают основу для внедрения новых цифровых технологий в процессы управления проектами.

Быстрый прогресс в развитии цифровых технологий подталкивает к созданию «Умной» информационной системы управления проектами, которая сможет консолидировать, анализировать и интерпретировать многочисленные источники данных, чтобы помочь руководителям проектов одновременно контролировать большое число проектов компании. Офисы управления проектами, имеющие доступ к данным, смогут в полной мере использовать новые технологии и будут иметь конкурентное преимущество перед компаниями, не имеющими доступа к данным [2].

В основной части статьи проведён обзор существующих концептуальных моделей ИСУП, описана методология исследования, которое включало в себя проведение отраслевых интервью и сравнительного анализа программного обеспечения для управления проектами. В заключении данной исследовательской работы предложена концептуально новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами.

II. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

A. Определение, функции и предпосылки возникновения ИСУП

ИСУП представляют собой комплекс организационно-технологических, методических, технических,

Статья получена 26 июня 2023. Цаллагова Вероника Альбертовна, магистр Высшей инженеринговой школы НИЯУ МИФИ, Москва, Россия (e-mail: vtzallagova@gmail.com).

программных и информационных средств, которые используются организациями для создания, хранения и управления проектными данными с целью достижения оптимальной производительности проекта [2].

За последние два десятилетия ИСУП значительно изменились, что обусловлено достижениями в области новых технологий и необходимостью усовершенствования информационных систем. ИСУП эволюционировали из систем, которые управляют только сроками и ресурсами проекта, в комплексные системы, поддерживающие многие функции управления проектами как на уровне проекта, так и на уровне программ и портфелей проектов [3].

Руководство к своду знаний по управлению проектом (от англ. *A guide to the project management body of knowledge, PMBOK 6*) содержит следующие категории и функции ИСУП [4]:

- программное обеспечение для планирования поддерживает функции: планирование управления расписанием, определение задач и последовательность их выполнения, оценка длительности выполнения задач, разработка и контроль расписания.

- программное обеспечение для контроля затрат поддерживает функции: планирование управления стоимостью проекта, оценка стоимости проекта, разработка и контроль бюджета проекта.

- программное обеспечение для управления ресурсами поддерживает функции: планирование управления ресурсами, оценка ресурсов задач, контроль загрузки ресурсов, управление командой проекта.

- программное обеспечение для управления информацией (документами) поддерживает функции: управление коммуникациями, управление процессами проектного документооборота.

- программное обеспечение для формирования аналитической отчётности поддерживает функции: мониторинг и контроль за ключевыми показателями проекта, оценка эффективности реализации проекта.

ИСУП также включает в себя функции, позволяющие ей адаптироваться под потребности и требования конкретной организации. Среди таких функций можно выделить следующие:

- оптимизация и автоматизация всех процессов управления проектом;

- обеспечение единого информационного пространства для всех участников проектной деятельности;

- планирование и прогнозирование эффективности принимаемых управленческих решений.

В. Определение «Умной» информационной системы управления проектами

Понятие «Умная» информационная система управления проектами впервые было рассмотрено в исследовании А. Джафари и К. Манивонга [5]. Авторы описывали построение модели усовершенствованной информационной системы управления проектами, способной обеспечивать поддержку более сложных

проектов и управление ими. Они подчеркивают, что «Умная» ИСУП должна обладать следующими особенностями:

- система должна обеспечивать сбор и хранение актуальных данных, обновляющихся в режиме реального времени и доступных всем заинтересованным сторонам проекта;

- система должна быть гибкой и способной обрабатывать различные типы данных и наборов информации;

- система должна включать в себя обширный набор функций, позволяющих обеспечить автоматизированное управление процессами проекта на всём его жизненном цикле.

Рассматривая ИСУП, имеющиеся на рынке, авторы отметили, что нет ни одной системы, которая подходила бы под все описанные выше особенности. Также авторы отметили, что на рынке нет полноценной системы, которая смогла бы обеспечить поддержку всех ключевых процессов управления проектом, таких как: управление интеграцией, управление содержанием, управление сроками, управление стоимостью, управление ресурсами, управление качеством, управление рисками, управление коммуникацией.

С. Обзор существующих концептуальных моделей ИСУП

За последние несколько десятилетий ИСУП эволюционировали из статичных систем управления проектами в динамические, многофункциональные и многопроектные системы, функционал которых не ограничивается планированием сроков и контролем затрат проекта [6]. Чтобы понять базовую архитектуру и ключевые характеристики таких многофункциональных систем, необходимо рассмотреть четыре концептуальные модели, представленные в Таблице 1.

Таблица 1. Обзор концептуальных моделей ИСУП

№	Название модели	Основная идея модели
1	Расширенная концептуальная архитектура «Умной» информационной системы управления проектами» (от англ. Broad Concept Architecture of the SPMIS) [6]	Система должна обеспечивать поддержку жёстких и мягких функций управления проектом на протяжении всего его жизненного цикла.
2	Модель приложения диспетчерской вышки (от англ. Control Tower Application Model) [7]	Система характеризуется центральным диспетчерским пунктом, который взаимодействует с другими базами данных и системами из различных функциональных областей организации.
3	Предлагаемая архитектура ИСУП – автоматизированный сбор данных с рабочих мест (от англ. Proposed PMIS Architecture – Automated Data Acquisition from Job Sites) [8]	Система обеспечивает автоматизированный сбор данных с рабочих мест в централизованную базу данных.
4	Взаимодействие между коммуникацией, информацией и интеллектом (от англ. PMIS – The Interplay Between Communication, Information & Intelligence) [9]	Система должна обладать интеллектуальной обработкой данных о ходе реализации проекта в режиме реального времени для обеспечения высокого уровня

№	Название модели	Основная идея модели
		коммуникаций между всеми участниками проекта.

Общие характеристики моделей представлены в Таблице 2.

Таблица 2. Характеристики концептуальных моделей ИСУП

Основные характеристики системы	1	2	3	4	Итог
Централизованная база данных			+	+	2
Доступ к данным в online режиме	+	+	+	+	4
Управление портфелем проектов		+			1
Автоматизированный сбор данных			+		1
Интеллектуальная обработка данных, моделирование сценариев принятия решений	+	+	+	+	4
Интеграция с другими ИСУП	+	+	+	+	4
Доступ к информации в режиме реального времени всем участникам проекта в зависимости от прав доступа к информации	+	+	+	+	4
Отчётность по проектам	+	+	+	+	4

По результатам обзора концептуальных моделей ИСУП можно сделать вывод, что на данный момент не существует единой унифицированной концептуальной модели для разработки архитектуры «Умной» ИСУП. Таким образом, возникает необходимость в разработке такой модели, которая будет включать в себя как общие, так и уникальные характеристики существующих концептуальных моделей.

III. МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для разработки концептуально новой модели базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами в текущей работе были проведены следующие исследования:

- 1) отраслевые интервью;
- 2) сравнительный анализ существующих на рынке ИСУП.

A. Отраслевые интервью

Целевыми респондентами для проведения опроса и анкетирования стали руководители проектов, имеющих по крайней мере два одновременно активных проекта. В исследовании приняли участие руководители проектов следующих крупных компаний нефтегазовой, энергетической, инжиниринговой и IT отраслей:

- ERG Capital Projects [10]
- ПАО НК «Роснефть» [11]
- АО «Концерн Росэнергоатом» [12]
- АО «Атомстройэкспорт» [13]
- АО «Консист – ОС» [14]

Перечисленные выше организации были выбраны целенаправленно, так как для реализации их крупномасштабных проектов требуется более сложное программное обеспечение [15]. Все респонденты, участвующие в исследовании, принадлежали к проектно-ориентированным отделам, работающим в довольно сложной многопроектной среде. Форма опроса была разослана респондентам по электронной почте, обратно был получен 81 ответ. Из числа полученных ответов были отобраны 13 участников, которые занимали следующие должности: руководители проектов, кураторы проектов, менеджеры высшего звена (руководители структурных подразделений). В должностные обязанности данной выборки участников входили: управление, мониторинг и контроль нескольких крупномасштабных проектов.

B. Сравнительный анализ существующих на рынке ИСУП

Исследование существующих на международном и российском IT-рынках информационных систем управления проектами выявило в совокупности не менее 500 систем, способных обеспечивать поддержку управления проектами. С учётом того, что большая часть этих систем дублировали функции друг друга, было решено, что рассматривать их все нецелесообразно. Среди систем, представленных на рынке, были выделены и рассмотрены семь наиболее используемых из них:

- Microsoft Project [16];
- Oracle Primavera P6 [17];
- CCS Candy [18];
- Aconex [19];
- Trimble [20];
- Мегатлан [21];
- Простой бизнес [22].

В Таблице 3 представлены основные функции информационных систем управления проектами рассматриваемых в исследовании.

Таблица 3. Сравнительный анализ функций информационных систем управления проектами

№	Функции ИСУП	Наименование ИСУП						
		MS Project	Primavera P6	CCS Candy	Aconex	Trimble	Мегатлан	Простой бизнес
1.	КСГ проекта/ WBS/ Диаграмма Ганта	+	+	+			+	+
2.	Метод критического пути (СРМ) [23]	+	+	+				
3.	Система таблиц учёта трудозатрат по проекту	+	+					
4.	Управление задачами проекта		+		+	+	+	+
5.	Управление стоимостью проекта [24]	+	+	+		+		
6.	Управление рисками проекта		+					
7.	Управление изменениями и конфигурацией проекта							
8.	Проектный документооборот		+		+	+	+	+

№	Функции ИСУП	Наименование ИСУП						
		<i>MS Project</i>	<i>Primavera P6</i>	<i>CCS Candy</i>	<i>Aconex</i>	<i>Trimble</i>	<i>Мегаплан</i>	<i>Просто и бизнес</i>
9.	Технический документооборот							
10.	Автоматизированный ввод данных							
11.	Выравнивание ресурсов	+	+	+				
12.	Аналитическая отчётность по проекту	+	+	+	+	+	+	+
13.	Управление рабочими процессами/ Контроль исполнения поручений [25]				+	+	+	+
14.	Настраиваемые отчёты о ходе реализации проекта/ Шаблонные формы отчётов	+	+	+	+	+	+	+
15.	Мониторинг ключевых показателей проекта в режиме реального времени/ Облачные отчёты	+	+	+	+	+	+	+
16.	Управление портфелем проектов	+	+					
17.	Управление программами проектов	+	+					
18.	База знаний реализованных проектов							
19.	Возможность интеграции с другими ПО	+	+	+	+	+	+	+
20.	Моделирование сценариев принятия решений	+	+	+				
21.	Прогнозирование стоимости и сроков проекта/ Метод освоенного объёма/ S-кривая	+	+	+				
22.	ВМ проектирование/ 3D, 4D моделирование			+	+	+		
23.	Управление проектными инициативами							
24.	Личный кабинет руководителя/ исполнителей						+	+
ИТОГО		13	16	11	8	9	9	9

Результаты сравнительного анализа показывают, что согласно критериям, приведённым в Таблице 3, «Primavera P6» имеет наибольшее количество функций, поддерживающих процессы управления проектом. Однако другие программные решения не сильно отстают, в каждом из них имеются сильные и слабые стороны.

Важно отметить, что ни одно из рассмотренных в исследовании программных решений не использует технологию машинного обучения на основе исторических данных проекта, не имеет автоматического сбора данных, а также не использует искусственный интеллект для прогнозирования потенциальных проблем и рисков проекта с целью моделирования сценариев принятия правильных управленческих решений. Эти недостатки являются серьёзными проблемами, а также возможностями для будущего развития.

IV. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

A. Использование ИСУП

Результаты проведённого исследования свидетельствуют, что для поддержки процессов управления проектами участникам проектов приходится использовать различные ИСУП. Это связано с тем, что на рынке нет информационной системы, способной покрывать полный перечень процессов управления проектом на всём его жизненном цикле.

По результатам исследования было выявлено, что компании не используют функционал своих ИСУП в полной мере. Зачастую, часть функций, которые присутствуют в информационных системах, не являются релевантными и применимыми в процессах управления проектом.

Результаты исследования показывают, что ни одна функциональная область управления проектами не должна быть изолирована от других. Все функции должны работать вместе, чтобы обеспечить успешную

реализацию проекта. В ситуациях, когда проектные данные хранятся в различных информационных системах, возникает информационный шум, среди которого становится проблематично извлечь важные данные, касающиеся ключевых показателей хода реализации проектов [26]. Повышенная сложность получения, обработки и передачи проектной информации приводит к отсутствию доверия менеджера проекта и проектной команды к получаемым в ходе реализации проекта, данным [27]. В таких условиях у руководителей проектов могут возникнуть проблемы с поиском качественной информации. Интеграция расширяет возможности программного обеспечения, позволяет агрегировать важную информацию из различных информационных систем в единой ИСУП, что подтверждает новую концептуальную модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы, представленной в данном исследовании.

Также по результатам проведённых отраслевых интервью был получен перечень показателей проекта, которые чаще всего используются для формирования отчётности об эффективности выполнения проекта. Перечень показателей представлен в Таблице 4.

Таблица 4. Показатели для формирования отчётности по проекту

Показатель	Описание
Фундаментальное понимание проекта	Необходимо иметь возможность идентифицировать ошибочную информацию о ходе реализации проекта, чтобы работать только с актуальными и достоверными данными для принятия своевременных и обоснованных управленческих решений.
Обзоры эффективности проекта	Для мониторинга и контроля проектов требуются регулярные совещания. Встречи являются эффективным способом коллективного анализа данных о результатах проекта и получения менеджерами более глубокого понимания хода выполнения проекта. Как правило, проектные группы встречаются еженедельно, а высшее руководство или руководители встречаются ежемесячно для анализа данных о производительности проекта.

Показатель	Описание
Показатели результативности проекта	Результаты показывают, что тремя основными показателями эффективности, используемыми организациями для отчетности, являются стоимость, график и риски/проблемы.

исследования, были сформулированы наиболее важные характеристики, которыми должна обладать концептуально новая информационная система управления проектами.

Выявленные характеристики представлены в Таблице 5.

В. Концептуально новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами

На основе информации, полученной от участников

Таблица 5. Характеристики «Умной» информационной системы управления проектами

№	Характеристика	Описание
1.	Повышение эффективности управления бизнес-процессами проекта, экономия трудозатрат на их поддержку.	Система должна предоставлять полную или частичную автоматизацию процессов управления проектом, чтобы снизить трудозатраты проектной команды на их поддержку. Результаты исследования показывают, что некоторые организации намеренно предпочитают не использовать сложные системы из-за времени, затрачиваемого на их эксплуатацию.
2.	Доступность актуальной информации о ходе реализации проекта.	Система должна агрегировать всю актуальную информацию в одном месте, чтобы пользователю было легко осуществлять её поиск, обработку и передачу. Доступность актуальной информации о ходе выполнения проекта позволит повысить эффективность принятия обоснованных управленческих решений, снизить количество возникающих неблагоприятных рисков и изменений.
3.	Автоматизированный сбор, обработка и проверка данных о проекте.	Система должна иметь возможность либо автоматически собирать данные, либо автоматически проверять любые данные, собираемые или вводимые в систему. Системы хороши настолько, насколько хорошо качество данных, поступающих в них. Сбор данных должен быть максимально простым и бесшовным, поскольку сбор данных остается проблемной областью в проектах из-за человеческого фактора, где данные могут вводиться неправильно.
4.	Гибкость и адаптивность.	Система отчетности должна быть легко адаптируемой для представления различной информации различным заинтересованным сторонам. Система должна быть адаптирована к организационным бизнес-процессам, а также к разнообразным требованиям конкретного проекта компании. Программное обеспечение также должно быть адаптируемым, так как требования к проекту могут меняться на протяжении всего его жизненного цикла.
5.	Простота использования.	Система должна быть интуитивно понятной для использования, чтобы у всех членов команды была возможность применять её в своей деятельности, а не только у специально обученных специалистов.
6.	Интеллект.	Качество, количество и формат данных являются тремя важными факторами, которые позволят использовать машинное обучение в проектах. Эти данные могут быть использованы с применением машинного обучения для мониторинга производительности проектов, а также для автоматизации многих функций управления проектами.

На основании результатов исследования была спроектирована концептуально новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами, которая устранит выявленные недостатки существующих на рынке систем и позволит повысить эффективность и качество управления бизнес-

процессами проектов на основе выявленных потребностей и требований отрасли. Модель новой базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами представлена на Рис. 1.

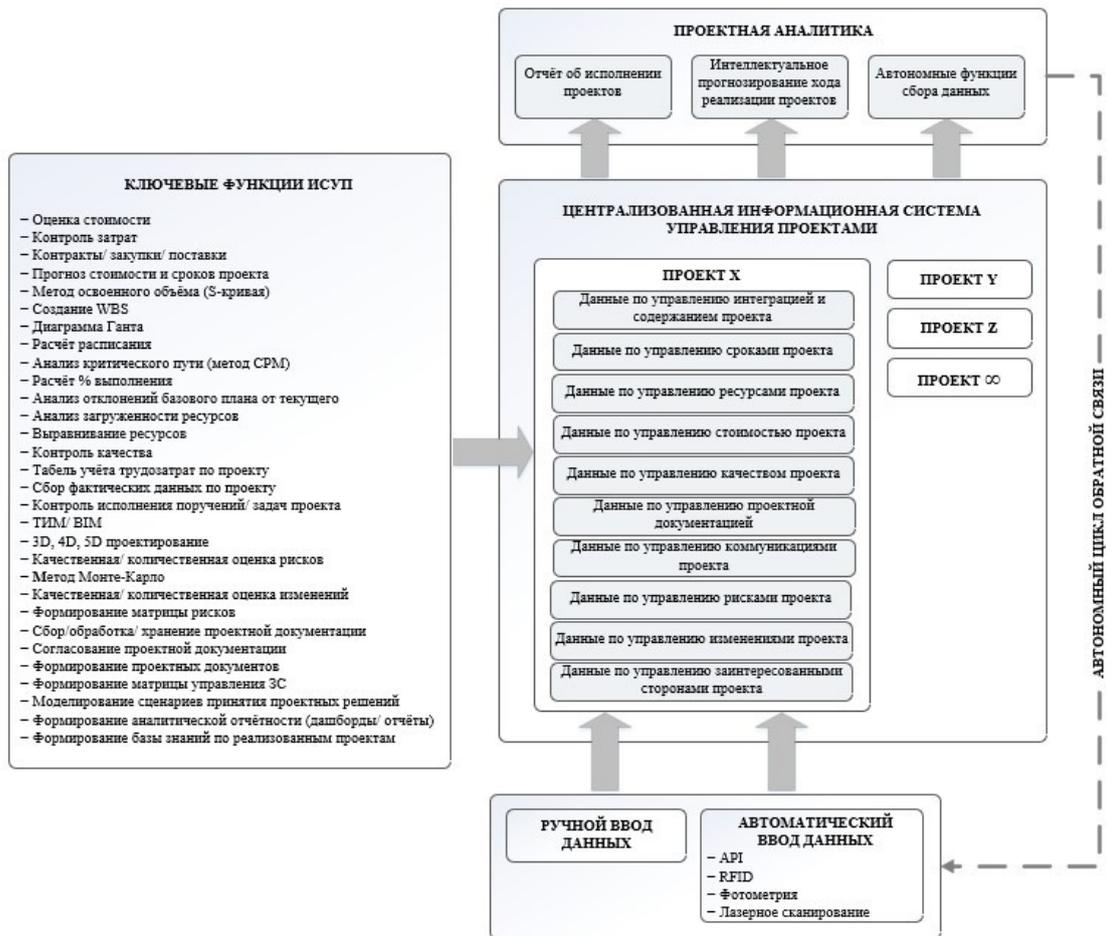


Рис. 1. Новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами

Ключевые функции ИСУП, являющиеся наиболее релевантными и используемыми в управлении проектами, представлены в левой части модели. Перечисленные функции позволяют обеспечивать управление в следующих областях проекта: управление стоимостью, управление сроками, управление ресурсами, управление проектированием, управление проектной документацией, управление качеством, управление коммуникациями и заинтересованными сторонами проекта, управление рисками и изменениями. Концептуальная модель разработана таким образом, чтобы быть гибкой по отношению к изменениям и добавлению в неё новых функций.

Данные из внешних источников попадают в ИСУП вручную и автоматически. Ручной ввод данных требует проектирования пользовательского интерфейса для сбора и ввода данных, в отличие от автоматического ввода данных, которые попадают в ИСУП без использования ручного труда. Одним из примеров автоматического ввода данных является 3D-лазерное сканирование, которое синхронизируется с проектными моделями и автоматически обновляет графики проекта. Автономный цикл передачи обратной связи должен обладать интеллектом для автоматического управления проектными данными и автоматического выполнения административных задач для максимального

повышения эффективности использования ресурсов проекта. Автономное взаимодействие через петлю обратной связи и автоматизированный ввод данных являются уникальными для новой предлагаемой модели «Умной» ИСУП.

Сердцем новой модели ИСУП является централизованная облачная система управления данными. Данные из нескольких проектов компании собираются в едином хранилище для повышения эффективности управления ими и контроля. Централизованная модель ИСУП построена на принципах искусственного интеллекта, который использует искусственные сети и алгоритмы машинного обучения для обнаружения закономерностей в данных о производительности проекта и предоставляет эту информацию заинтересованным сторонам проекта.

«Умная» информационная система управления проектами должна обрабатывать множество различных типов данных и делать все данные легко доступными и видимыми в одном месте. Данные по проектам объединяются для формирования аналитической отчётности в удобном для восприятия виде: графики, диаграммы, гистограммы и т.д. Такой формат представления актуальной информации позволит руководителям проектов принимать обоснованные и своевременные управленческие решения.

V. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня на IT-рынке существует не менее 500

коммерчески доступных программных решений, обеспечивающих поддержку управления проектами. Однако проведенное исследование показало, что не существует единой информационной системы, обеспечивающей поддержку ключевых групп процессов управления проектами.

Информационные системы управления проектами стали комплексными системами, поддерживающими весь жизненный цикл проектов, проектных программ и портфелей проектов. Они могут оказывать поддержку руководителям проектов в их задачах планирования, организации, контроля и принятия решений, одновременно оценивая и отчитываясь о ходе реализации проектов.

Исследования показали, что существует несколько важных факторов, которые побуждают руководителей проектов использовать ИСУП:

- во-первых, будут ли руководители проектов использовать ИСУП, существенным образом зависит от качества информации, генерируемой ИСУП;
- во-вторых, руководители проектов более охотно используют информационную систему, если она предоставляет им уровень детализации, соответствующий их потребностям;
- в-третьих, важно, чтобы генерируемая информация была простой для понимания, чтобы руководители проектов могли обмениваться ею с другими членами команды;
- в-четвертых, ИСУП способствует постоянному мониторингу прогресса выполнения проекта.

Выявленные на основе проведенных интервью проблемы использования ИСУП, а также недостатки текущих ИСУП, представленных на рынке, позволили сформулировать наиболее важные характеристики, которыми должна обладать информационная система управления проектами. В итоге на основе обзора литературы, проведения отраслевых интервью и сравнительного анализа существующих на рынке ИСУП была разработана новая модель базовой архитектуры «Умной» информационной системы управления проектами.

Новая модель уникальна тем, что она охватывает больше функций ИСУП, чем существующие модели, а также включает в себя автоматизированный цикл обработки данных, позволяющий строить предиктивную аналитику о ходе реализации проекта, повышать эффективность использования ресурсов проекта.

VI. РЕКОМЕНДАЦИИ

Темпы цифрового технологического прогресса ускоряются, и по мере возникновения новых технологий необходимо дорабатывать разработанную в данном исследовании модель, включать в неё перспективные передовые технологии, отвечающие потребностям и требованиям рынка.

На сегодняшний день наиболее перспективными областями прорывных технологий является применение искусственного интеллекта в ИСУП, а также

автоматизированный сбор данных с рабочих мест сотрудников. Ожидается, что применение этих технологий устранил некоторые из основных препятствий, с которыми сталкиваются современные ИСУП. Искусственный интеллект может быть использован для обработки огромного массива данных, генерируемого во время проекта, выявлять наиболее уязвимые места, способные привести к возникновению критических рисков и проблем. Эта информация позволит заинтересованным сторонам проекта своевременно принимать необходимые управленческие решения, правильно определять план мероприятий по митигации рисков и проблем. Кроме того, искусственный интеллект может быть использован в целях оптимизации распределения ресурсов для повышения эффективности их использования.

Рекомендуется провести дальнейшие исследования в этом направлении, поскольку именно оно является на сегодняшний день наиболее перспективным.

БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Официальный сайт Международной ассоциации управления проектами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ijma.world/>.
- [2] Обейдат М.А. Роль информационных систем управления проектами в эффективности проекта: случай строительных проектов в Объединенных Арабских Эмиратах. *International Review of Management and Marketing*. – 2016. – Vol. 6, No. 3. – P. 559-568.
- [3] Teixeira L., Xambre A.R., Figueiredo J. Analysis and design of a project management information system: Practical case in a consulting company. *Procedia Computer Science*. – 2016. – Vol. 100. – P. 171-178, 2016.
- [4] Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК) – 6-е изд. Agile: практическое руководство / Коллектив авторов – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2017. – 718 с.
- [5] Jaafarit A., Manivong K. Towards a Smart Project Management Information System. *International Journal of Project Management*. – 1998. – Vol. 16, No. 4. – P. 249-265.
- [6] Ahlemann F. Towards a conceptual reference model for project management information systems. *International Journal of Project Management*. – 2009. – Vol. 27, No. 1. – P. 19-30.
- [7] Braglia M., Frosolini M. An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise. *International Journal of Project Management*. – 2014. – Vol. 32. – P. 18-29.
- [8] El-Omari S., Moselhi O. Integrating automated data acquisition technologies for progress reporting of construction projects. *Automation in Construction*. – 2011. – Vol. 20. – P. 699-705.
- [9] Zamani R.R., Brown R.B. The architecture of an effective software application for managing enterprise projects. *Journal of Modern Project Management*. – 2017. – Vol. 5. – P. 114-122.
- [10] Официальный сайт ERG Capital Projects [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.erg.kz/ru/content/deyatel-nost/too-erg-kepital-prodzhkets-erg-capital-projects>.
- [11] Официальный сайт ПАО НК «Роснефть» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.Rosneft.ru/>.
- [12] Официальный сайт АО «Концерн Росэнергоатом» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.Rosenergoatom.ru/about/>.
- [13] Официальный сайт АО «Атомстройэкспорт» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://as-ec.ru/>.
- [14] Официальный сайт АО «Консист – ОС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://consist-os.ru/>.
- [15] Глодзинский Э. Измерение эффективности сложного проекта: рамки и средства поддержки управления проектными организациями. *International Journal of Information Systems and Project Management*. – 2019. – Vol. 7, No. 2. – P. 21-34.
- [16] Официальный сайт программного обеспечения «Microsoft Project» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ms-project.ru/>.
- [17] Официальный сайт программного обеспечения «Oracle Primavera P6» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<https://www.oracle.com/cis/applications/primavera/solutions/products.html>.

- [18] Официальный сайт программного обеспечения «CCS Candy» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rebecs.com/candy/>.
- [19] Официальный сайт программного обеспечения «Aconex» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oracle.com/cis/industries/construction-engineering/aconex/>.
- [20] Официальный сайт программного обеспечения «Trimble» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.trimble.com/en>.
- [21] Официальный сайт программного обеспечения «Мегаплан» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://megaplan.ru/>.
- [22] Официальный сайт программного обеспечения «Простой бизнес» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.prostoy.ru/>.
- [23] Светлов Н.М., Светлова Г.Н. Информационные технологии управления проектами: Учебное пособие. М.: ФГОУ ВПО РГАУ–МСХА им. К.А. Тимирязева, 2007. — 144 с.
- [24] Официальный сайт международной ассоциации развития стоимостного инжиниринга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aace.ru/>.
- [25] Maylor H., Brady T., Cooke-Davies T., Hodgson D. From projectification to programmification. *International Journal of Project Management*. – 2020. – Vol. 24, No. 8. – P. 663–674.
- [26] Cooper R.G., Scott J., Kleinschmidt E.J. New problems, new solutions: making portfolio management more effective. *Journal of Product Innovation Management*. – 2021. – Vol. 18, No. 1. – P. 52–53.
- [27] Mota C.M., Almeida A.T., Alencar L.H. A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management*. – 2017. – Vol. 27, No. 2. – P. 175–181.

Design of a Smart Project Management Information Systems to improve the performance of projects implementation in a multi-project environment

V.A. Tsallagova

Abstract — In the current business environment, project managers should be proactive - make quick and informed decisions, effectively allocate limited resources, predict the occurrence of risks and problems that may adversely affect the progress of projects. Organizations in which a large number of projects are being implemented simultaneously face problems related to resource overload, low efficiency of communications between team members, and the increase in the cost and timing of projects. Information overload of projects with irrelevant and disparate data is also a problem in the process of making necessary management decisions. The use of project management information systems is considered beneficial for project managers because of the expected contribution to more timely decision-making and project success. The implementation of PMIS in an organization with a multi-project environment can help achieve the set project goals, which is an effective strategy for managing multiple projects. In this article is conducted a study related to the definition and assessment of the impact of project management information systems on the effectiveness of project implementation in a multi-project environment. Based on industry interviews and comparative analysis of project management software designing of a novel model for the basic architecture of a «Smart» Project Management Information System is proposed. SPMIS would eliminate the identified shortcomings of existing systems on the market and would improve the efficiency of project management based on identified industry needs and requirements.

Keywords – information technologies, project management information system, project management, decision-making process, project efficiency.

REFERENCES

- [1] The official website of the International Project Management Association [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ijma.world/>.
- [2] Obeidat M.A. The role of project management information systems in project efficiency: the case of construction projects in the United Arab Emirates. *International Review of Management and Marketing*. – 2016. – Vol. 6, No. 3. – P. 559-568.
- [3] Teixeira L., Xambre A.R., Figueiredo J. Analysis and design of a project management information system: Practical case in a consulting company. *Procedia Computer Science*. – 2016. – Vol. 100. – P. 171–178, 2016.
- [4] Guide to the Body of Knowledge on Project Management (PMBOK 6). *Olymp-Business*. - 2017. – P. 718.
- [5] Jaafarit A., Manivong K. Towards a Smart Project Management Information System. *International Journal of Project Management*. – 1998. – Vol. 16, No. 4. – P. 249–265.
- [6] Ahlemann F. Towards a conceptual reference model for project management information systems. *International Journal of Project Management*. – 2009. – Vol. 27, No. 1. – P. 19–30.
- [7] Braglia M., Frosolini M. An integrated approach to implement Project Management Information Systems within the Extended Enterprise. *International Journal of Project Management*. – 2014. – Vol. 32. – P. 18–29.
- [8] El-Omari S., Moselhi O. Integrating automated data acquisition technologies for progress reporting of construction projects. *Automation in Construction*. – 2011. – Vol. 20. – P. 699–705.
- [9] Zamani R.R., Brown R.B. The architecture of an effective software application for managing enterprise projects. *Journal of Modern Project Management*. – 2017. – Vol. 5. – P. 114–122.
- [10] The official website of ERG Capital Projects [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.erg.kz/ru/content/deyatel-nost/too-erg-kepital-prodzhekts-erg-capital-projects>.
- [11] The official website of PJSC «NK Rosneft» [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.rosneft.ru/>.
- [12] The official website of Rosenergoatom Concern JSC [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.Rosenergoatom.ru/about/>.
- [13] The official website of JSC Atomstroyexport [Electronic resource]. – Access mode: <https://as-ec.ru/>.
- [14] The official website of JSC "Consist – OS" [Electronic resource]. – Access mode: <https://consist-os.ru/>.
- [15] Grodzinsky E. Measuring the effectiveness of a complex project: the framework and means of supporting the management of project organizations. *International Journal of Information Systems and Project Management*. – 2019. – Vol. 7, No. 2. – P. 21-34.
- [16] The official website of the Microsoft Project software [Electronic resource]. – Access mode: <https://ms-project.ru/>.
- [17] The official website of the Oracle Primavera P6 software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.oracle.com/cis/applications/primavera/solutions/products.html>.
- [18] The official website of the software "CCS Candy" [Electronic resource]. – Access mode: <https://rebecs.com/candy/>.
- [19] The official website of the software "Aconex" [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.oracle.com/cis/industries/construction-engineering/aconex/>.
- [20] The official website of the Trimble software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.trimble.com/en>.
- [21] The official website of the Megaplan software [Electronic resource]. – Access mode: <https://megaplan.ru/>.
- [22] The official website of the "Simple Business" software [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.prostoy.ru/>.
- [23] Svetlov N.M., Svetlova G.N. Information technologies of project management. FGOU VPO RGAU–MSHA K.A. Timiryazev. - 2007. — P. 144.
- [24] The official website of the International Association for the Development of Value Engineering [Electronic resource]. – Access mode: <https://aace.ru/>.
- [25] Maylor H., Brady T., Cooke-Davies T., Hodgson D. From projectification to programmification. *International Journal of Project Management*. – 2020. – Vol. 24, No. 8. – P. 663–674.
- [26] Cooper R.G., Scott J., Kleinschmidt E.J. New problems, new solutions: making portfolio management more effective. *Journal of Product Innovation Management*. – 2021. – Vol. 18, No. 1. – P. 52–53.
- [27] Mota C.M., Almeida A.T., Alencar L.H. A multiple criteria decision model for assigning priorities to activities in project management. *International Journal of Project Management*. – 2017. – Vol. 27, No. 2. – P. 175–181.