

УДК 004.91:004.41  
DOI 10.17513/snt.39856

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

<sup>1</sup>Епишкина А.Д., <sup>1</sup>Горшков К.А., <sup>2</sup>Орлов М.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», Москва,  
e-mail: alena.epishkina.123@gmail.com;

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва

Данная работа посвящена разработке системы автоматизации процесса планирования и контроля реализации инвестиционных проектов в органах власти. Деятельность структур государственного сектора жестко регламентирована нормативно-правовыми актами, что в большинстве случаев соответствует директивной форме управления. Такой процесс может быть успешно автоматизирован набором алгоритмических решений. В частности, на современном этапе развития российской финансовой системы возникает запрос на эффективный инструментарий управления проектами и модернизацию существующих подходов и инфраструктурных решений в области управления инвестиционными проектами и программами. В ходе анализа было выявлено, что существующая организация бизнес-процессов в части планирования и контроля реализации инвестиционных проектов в органах власти не подразумевает единого автоматизированного потока работ. Предлагаемая система решает эту проблему за счет создания единого автоматизированного бизнес-процесса для всех участников процесса и единого хранилища данных об инвестиционных проектах. В исследовании приведены предложения по разработке системы планирования и контроля реализации инвестиционных проектов с использованием нотации IDEF0 для проектирования бизнес-процессов, нотации IDEF1x для проектирования баз данных и нотации UML для создания архитектурных диаграмм. Результаты данного исследования подтверждают, что разработка системы автоматизации процесса планирования и контроля реализации инвестиционных проектов может помочь организации повысить эффективность, прозрачность и качество работы, вывести уровень взаимодействия и координации деятельности между участниками инвестиционных проектов на новый уровень. Результаты рассмотренной разработки имеют практическую значимость и представляют интерес для специалистов, работающих с автоматизированными системами управления проектами, специалистов в сфере управления процессами реализации инвестиционных проектов.

**Ключевые слова:** автоматизированное планирование, автоматизированный контроль, инвестиционные проекты, методология IDEF0, методология IDEF1X

## THE PROCESS OF PLANNING AND CONTROL OF INVESTMENT PROJECTS' IMPLEMENTATION: DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR ITS AUTOMATIZATION

<sup>1</sup>Epishkina A.D., <sup>1</sup>Gorshkov K.A., <sup>2</sup>Orlov M.V.

<sup>1</sup>Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,  
e-mail: alena.epishkina.123@gmail.com;

<sup>2</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow

This work is devoted to the development of the system for automating the process of planning and monitoring the implementation of investment projects in the authorities. The activities of public sector structures are strictly regulated by regulatory legal acts, which in most cases corresponds to the directive form of management. Such a process can be successfully automated by a set of algorithmic solutions. In particular, at the present stage of development of the Russian financial system, there is a demand for effective project management tools and modernization of existing approaches and infrastructure solutions in the field of investment project and program management. During the analysis, it was revealed that the existing organization of business processes in terms of planning and monitoring the implementation of investment projects in the authorities does not imply a single automated workflow. The proposed system solves this problem by creating a single automated business process for all participants in the process and a single data warehouse on investment projects. The study presents proposals for the development of a system for planning and monitoring the implementation of investment projects using the IDEF0 notation for designing business processes, the IDEF1x notation for database design and the UML notation for creating architectural diagrams. The results of this study confirm that the development of a system for automating the process of planning and monitoring the implementation of investment projects can help an organization to increase efficiency, transparency and quality of work, bring the level of interaction and coordination of activities between participants in investment projects to a new level. The results of the considered development have practical significance and are of interest to specialists working with automated project management systems, specialists in the field of management of investment project implementation processes.

**Keywords:** automated planning, automated control, investment projects, methodology IDEF0, methodology IDEF1X

Практика координации проектов в различных сферах человеческой деятельности все чаще обращается к использованию специализированных информационных систем управления. Деятельность структур государственного сектора, жестко регламентированная законодательством, что в большинстве случаев соответствует директивной форме управления, может быть успешно автоматизирована набором алгоритмических решений. В частности, на современном этапе развития российской финансовой системы возникает запрос на эффективный инструментарий управления проектами и модернизацию существующих подходов и инфраструктурных решений в этой области, в том числе за счет бюджетных инвестиций. Инструментами государственного финансирования крупных инвестиционных проектов являются федеральные целевые программы (ФЦП) и федеральная адресная инвестиционная программа (ФАИП). Согласно данным Министерства экономического развития на 2022 г. предусмотрена работа над 9 ФЦП [1] в общей сложности на 220 млрд руб. Реестр ФАИП [2] включает в себя 1239 объектов общей стоимостью около 1,2 трлн руб. Такие объемы финансирования, а также ежегодная критика эффективности исполнения ФЦП и ФАИП указывают на актуальность разработки инвестиционных систем управления проектами.

Необходимость поиска новых решений в области автоматизированного управления проектами подтверждается:

1) совещанием о мерах по стимулированию инвестиционной активности от 11 марта 2021 г., на котором Президент Российской Федерации говорит о необходимости оптимизации процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов;

2) потребностью государственного учреждения (Министерства экономического развития) в повышении эффективности работы путем автоматизации бизнес-процессов [3].

Анализ мировой практики показывает внедрение похожих ИТ-проектов по проектированию и разработке ИС в следующих сферах: управление проектами электронного образования [4], управления продюсерским центром [5], блокчейн в управлении цепочками поставок [6], промышленные процессы, а именно аэрокосмические системы и системы летательных аппаратов [7]. Подходы к автоматизации процессов взаимодействия пользователей и систем оказания социальных услуг за счет использования информационных систем рассмотрены авторами в работах [8–10].

В данной работе будут рассмотрены возможные решения для автоматизации про-

цессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов.

Целью исследования является создание предложений по разработке информационной системы для автоматизации процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов.

#### *Анализ существующих решений*

На данный момент существует множество продуктов, автоматизирующих процессы реализации мероприятий и инвестиционных проектов. В частности, Microsoft Project – программа для управления проектами. Это комплексное программное средство, позволяющее реализовать автоматизированное планирование и контроль проектной деятельности организации. Решение содержит шаблоны и инструменты различного уровня. Эти средства используются для аналитики, статистики и управления рабочим временем проекта.

Еще одним решением является ADVANTA [11] – готовое ИТ-решение (российская система управления задачами, проектами), которое покрывает все процессы проектного управления, автоматизирует работу всех участников проектной деятельности.

Весьма популярным инструментом является 1С: Управление проектным офисом [12]. Основным преимуществом данной системы является возможность проверки реализуемости проекта. Данная проверка помогает определить, можно ли успешно реализовать проект при заданных сроках и ресурсах. Таким образом, система помогает выявить проблемы реализации проекта, а также предоставляет визуальные материалы для принятия стратегических решений.

Описанные выше системы являются типовыми решениями по автоматизации процессов управления проектами. В них заложены основные сущности и функции, которые необходимы департаменту государственных капитальных вложений и целевых программ. Однако данные решения имеют несколько существенных недостатков для использования в департаменте государственных капитальных вложений и целевых программ:

1. Отсутствует гибкий инструмент для настройки согласования плана-графика проекта.

2. Отсутствует блок функционала по ведению показателей инвестиционного проекта.

3. Отсутствуют инструменты по интеграции с государственными системами.

4. Не предусмотрено подключения к единой базе участников инвестиционного проекта.

5. Не предусмотрено подключения к единой базе инвестиционных проектов (которая будет разработана в рамках создания ЕИИС РИХ).

На основе анализа существующих решений в области автоматизации процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов, может быть сделан вывод о необходимости разработки специальных, ориентированных на решение узкопрофильных задач, информационных систем, то есть метод создания проектных решений «с нуля» в соответствии с требованиями.

#### **Материалы и методы исследования**

В системе планирования и контроля реализации инвестиционных проектов необходимо агрегировать и структурировать информацию обо всех мероприятиях, созданных в ЕИИС РИХ, включая данные по направлениям расходов: государственные капитальные вложения, НИОКР, мероприятия по направлению «прочие нужды», находящиеся на разных стадиях формирования и реализации, а также уже реализованные мероприятия.

В подсистеме также необходимо предусмотреть функции учета данных о реализации мероприятий для работы исполнителей мероприятия. Доступ к информации о мероприятиях предполагается производить в соответствии с настройками ролевой модели доступа из личного кабинета исполнителя (представитель государственного заказчика ФЦП и ФАИП).

Важно обеспечить возможность загрузки информации, прикрепление документов, разных форматов.

Разрабатываемая подсистема должна состоять из следующих модулей:

1. Модуль ведения досье мероприятий.
2. Модуль управления задачами.
3. Модуль ведения плана-графика реализации мероприятий.

В качестве методологии проектирования бизнес-процессов выбрана методология IDEF0. Предполагается, что фокус внимания на этапе разработки должен быть смещен в сторону процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов. К процессам планирования и контроля реализации инвестиционных проектов относятся следующие блоки процессов:

1. Заполнение досье мероприятия (инвестиционного проекта).
2. Ведение плана-графика реализации мероприятия (инвестиционного проекта).
3. Управление задачами реализации мероприятия (инвестиционного проекта).

Существующая организация бизнес-процессов не подразумевает единого авто-

матизированного потока работ. На данный момент процессы реализации инвестиционного проекта выполняются различными заказчиками/застройщиками неединообразно, что доставляет неудобства в работе.

Разрабатываемая система решает эту проблему за счет создания единого автоматизированного бизнес-процесса для всех участников и единого хранилища данных об инвестиционных проектах.

Модель предлагаемой организации бизнес-процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов представлена на рис. 1, 2.

На рис. 1 в качестве основного процесса выступает процесс «Планирование и контроль реализации инвестиционного проекта».

В качестве входных параметров используется сущность «Мероприятие, готовое к реализации». В качестве выходных параметров используется сущность «Реализованное мероприятие». В качестве управляющих элементов используются следующие документы: договор о выполнении работ, федеральная адресная инвестиционная программа, федеральная целевая программа, внутренние регламенты министерства экономического развития, руководство пользователя единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера (Постановление Правительства РФ от 13.09.2010 № 716). В качестве ресурсов процесса выступают: исполнитель задачи, ответственный за мероприятие, куратор мероприятия, единая интегрированная информационная система расходов инвестиционного характера.

На рис. 2 в качестве детализации основного процесса выступают следующие процессы: «Заполнение досье мероприятия», «Формирование плана-графика работ», «Обновление данных по задаче», «Проверка задач».

Для процесса «Заполнение досье мероприятия» в качестве входных параметров используется сущность «Мероприятие, готовое к реализации», в качестве выходных данных – «Заполненное досье мероприятия». В качестве управляющих элементов используются следующие документы: федеральная адресная инвестиционная программа, федеральная целевая программа, внутренние регламенты министерства экономического развития, руководство пользователя единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера (Постановление Правительства РФ от 13.09.2010 № 716). В качестве ресурсов процесса выступают: ответственный за мероприятие, единая интегрированная информационная система расходов инвестиционного характера.

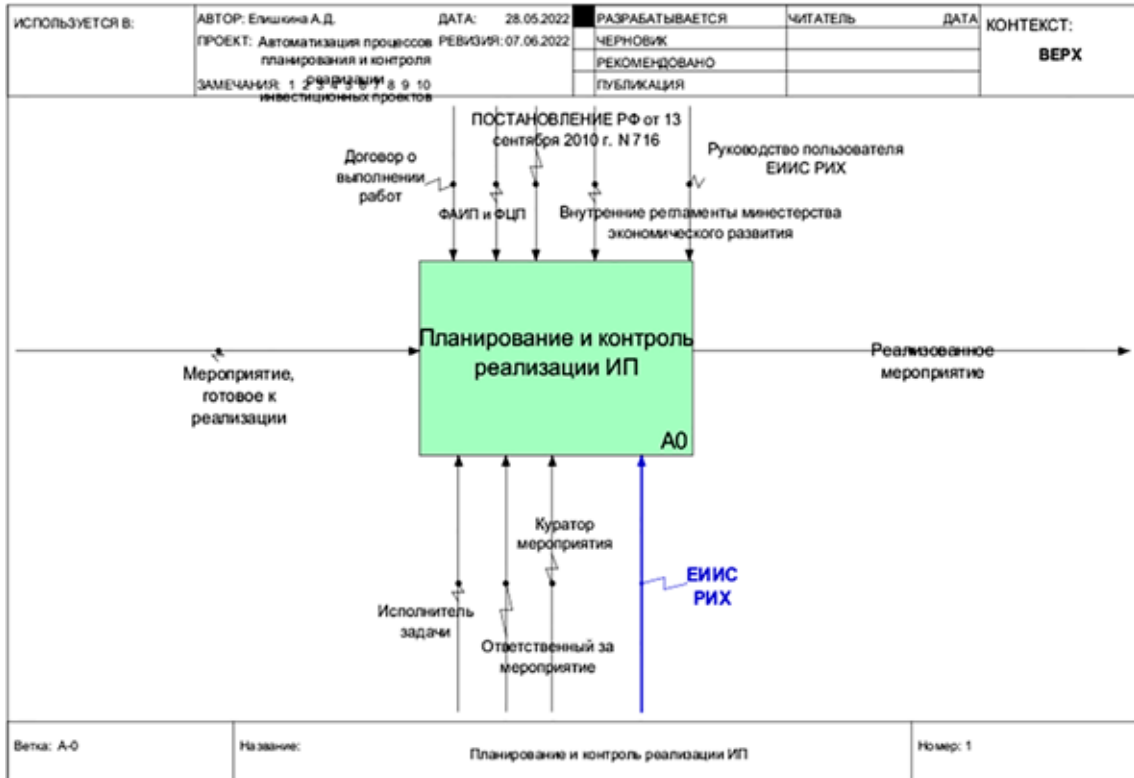


Рис. 1. TO-BE диаграмма IDEF0 (ветка A-0)  
Планирование и контроль реализации инвестиционных проектов

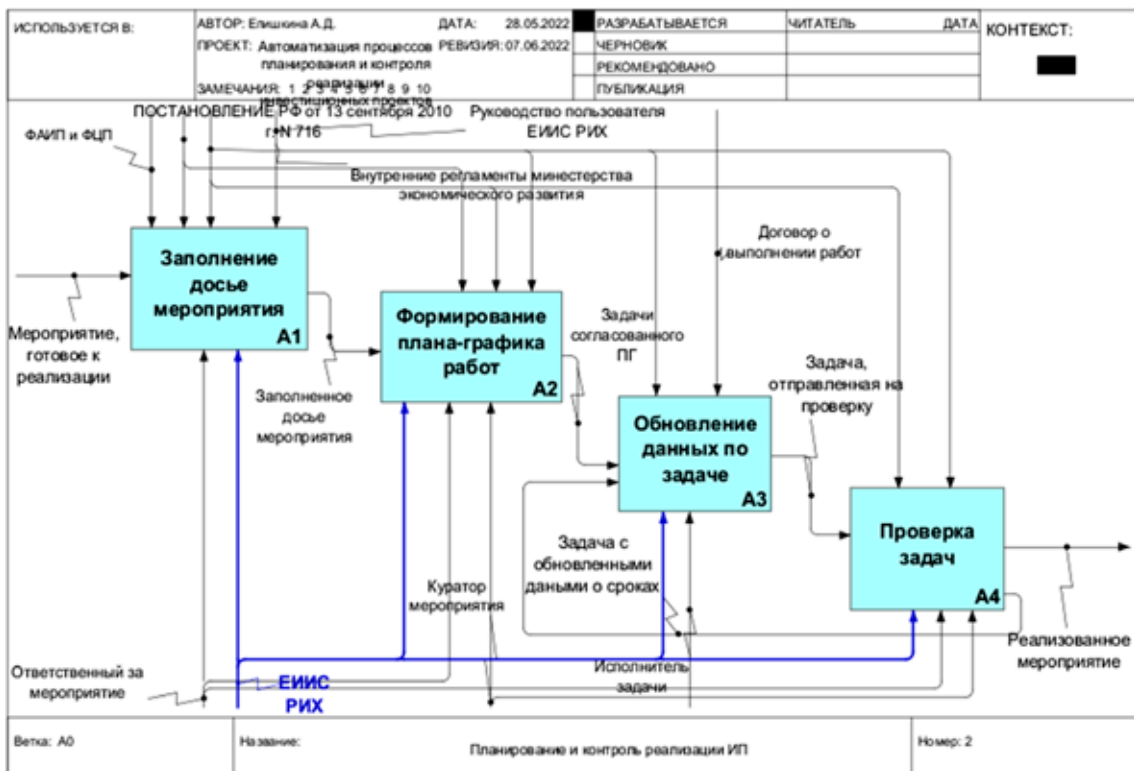


Рис. 2. TO-BE диаграмма IDEF0 (ветка A-0)  
Планирование и контроль реализации инвестиционных проектов

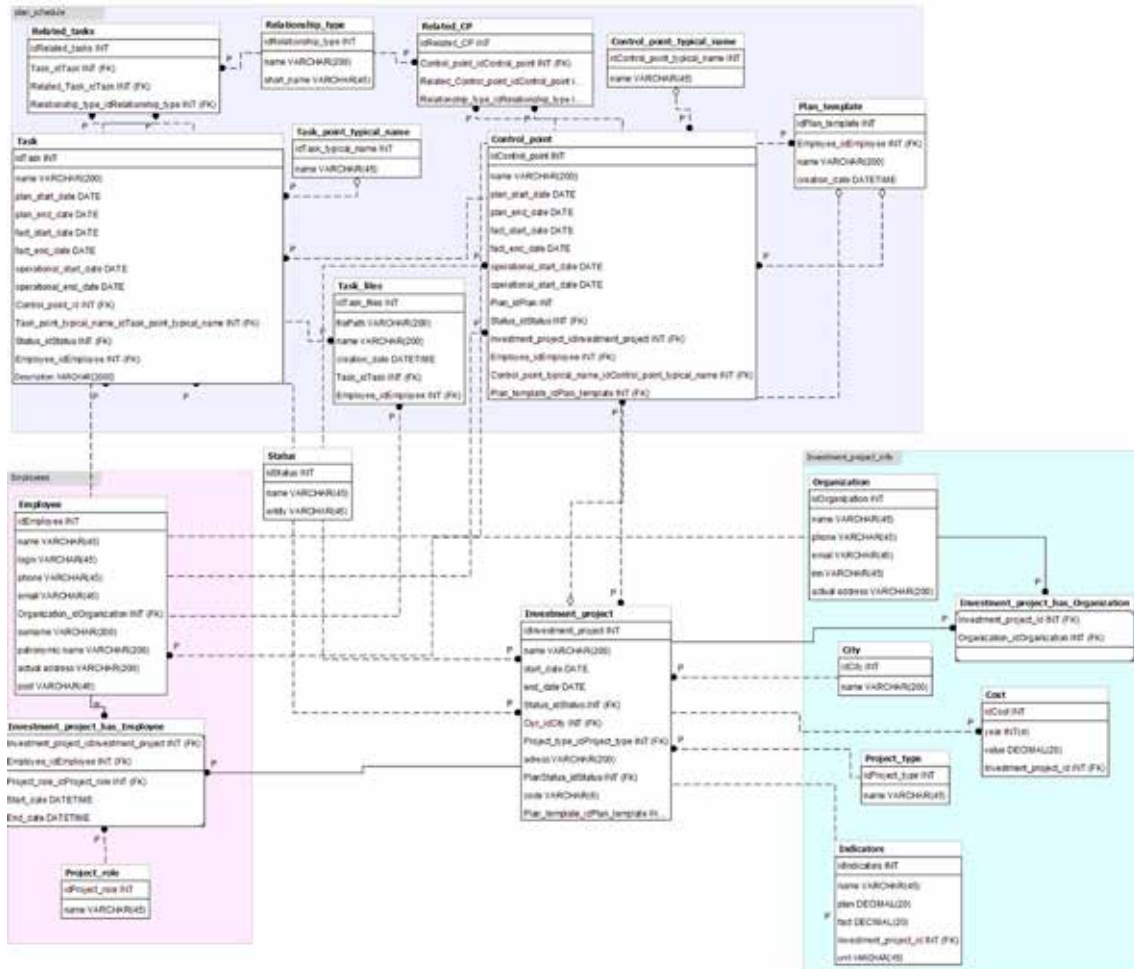


Рис. 3. Дatalogическая модель базы данных

Для процесса «Формирование плана-графика работ» в качестве входных параметров используется сущность «Заполненное досье мероприятия», в качестве выходных данных – «Задачи согласованного плана-графика». В качестве управляющих элементов используются следующие документы: внутренние регламенты министерства экономического развития, руководство пользователя единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера, Постановление Правительства РФ от 13.09.2010 № 716. В качестве ресурсов процесса выступают: ответственный за мероприятие, куратор мероприятия, единая интегрированная информационная система расходов инвестиционного характера.

Для процесса «Обновление данных по задаче» в качестве входных параметров используются сущности «Задачи согласованного плана-графика» и «Задача с обновленными данными о сроках», в качестве выходных данных – «Задача, отправленная на провер-

ку». В качестве управляющих элементов используются следующие документы: договор о выполнении работ, руководство пользователя единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера. В качестве ресурсов процесса выступают: исполнитель задачи, единая интегрированная информационная система расходов инвестиционного характера.

Для процесса «Проверка задач» в качестве входных параметров используется сущность «Задача, отправленная на проверку», в качестве выходных данных – «Реализованное мероприятие» и «Задача с обновленными данными о сроках». В качестве управляющих элементов используются следующие документы: внутренние регламенты министерства экономического развития, руководство пользователя единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера. В качестве ресурсов процесса выступают: ответственный за мероприятие, куратор ме-

роприятия, единая интегрированная информационная система расходов инвестиционного характера.

В предлагаемой системе будет реализовано единое хранилище данных об инвестиционных проектах. В качестве методологии проектирования баз данных выбрана методология IDEF1X, которая подходит для проектирования информационных систем, использующих реляционные базы данных (PostgreSQL).

Даталогическая модель, построенная в нотации idel1x с помощью case-средства MySQL Workbench, представлена на рис. 3. Она разработана с использованием учебных пособий «Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench» [13, с. 101–132] и «Основы проектирования баз данных» [14, с. 72–120].

Основной сущностью на даталогической модели выступает Инвестиционный проект (Investment\_project). В блоке Основной информации о проекте (Investment\_project\_info) хранятся данные о стоимости проекта, плановых показателях, территориальном расположении и об организациях, участвующих в проекте. В блоке План-график работ (Plan\_schedule) хранится информация о контрольных точках, задачах, их типах и связях. В блоке Сотрудники (Employee) хранится основная информация о сотрудниках, участвующих в проектных командах и их ролях в системе, данные этого блока используются как в самом инвестиционном проекте (Investment\_project), так и в блоках Основной информации о проекте (Investment\_project\_info), Плане-графике работ (Plan\_schedule).

В качестве методологии проектирования информационной системы выбрана методология UML для создания архитектурных диаграмм.

Данная методология отлично подходит для проектирования информационных систем, использующих объектно-ориентированные языки программирования (C#). При разработке информационной системы учитывались особенности объектно-ориентированных языков программирования, описанные в учебном пособии «Язык «Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений» [15, с.185–208].

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Проведенная работа приводит к выводу о том, что автоматизация бизнес-процессов планирования и контроля реализации инвестиционных проектов приведет к достижению следующих задач организации:

Проектирование бизнес-процессов в нотации IDEF0 приводит процессы планирования и контроля реализации инвестиционных проектов различных регионов Российской Федерации к единому виду за счет ограничения действий пользователя последовательностью действий, заложенных в информационной системе.

Проектирование баз данных в нотации IDEF1X дает возможность оперативно получать информацию о реализации мероприятий за счет предоставления информации участниками проекта в едином виде.

Реализация информационной системы путем оригинального проектирования с использованием нотации UML дает возможность организации оперативно изменять бизнес-процессы, структуру данных и архитектуру информационной системы на основании изменений в нормативно-правовых актах.

#### **Заключение**

Рассмотренный вариант системы может решать ряд задач организации, связанных с повышением эффективности функционирования. В частности, должно происходить снижение времени обработки и предоставления информации всеми участниками процессов реализации мероприятий (инвестиционных проектов). Снижение затрат на обеспечение данного процесса будет осуществляться за счет сокращения количества сотрудников, занимающихся сбором отчетности по инвестиционным проектам. Минимизация бумажного документооборота при реализации инвестиционных проектов будет возможна за счет перевода таких документов, как Досье мероприятия и План-график работ, в электронный формат при использовании информационной системы управления инвестиционными проектами. С помощью предлагаемых в работе технологий и решений становится более эффективным обмен информацией между участниками инвестиционного процесса, снижаются затраты на реализацию контроля за исполнением программ, сокращаются сроки реализации инвестиционных проектов. Внедрение автоматизированной системы планирования и контроля реализации инвестиционных проектов может помочь организации повысить эффективность, прозрачность и качество реализации проектов, вывести уровень взаимодействия и координации деятельности между участниками инвестиционных проектов на новый уровень.

#### **Список литературы**

1. Федеральные целевые программы [Электронный ресурс]. URL: <https://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/Title/> (дата обращения: 20.10.2023).

2. Федеральная адресная инвестиционная программа [Электронный ресурс]. URL: <https://faip.economy.gov.ru/cgi/uis/faip.cgi/G1> (дата обращения: 20.09.2023).
3. Сведения закупки «Работы по созданию Единой интегрированной информационной системы расходов инвестиционного характера (ЕИИС РИХ)» [Электронный ресурс]. URL: [zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/documents.html?regNumber=0173100008620000016](http://zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ok504/view/documents.html?regNumber=0173100008620000016) (дата обращения: 15.10.2023).
4. Maha Khaldi Design and Development of an e-Learning Project Management System // *International Journal of Emerging Technologies in Learning*. 2020. № 15 (19). P. 95–106. DOI: 10.3991/ijet.v15i19.14595.
5. Muhammad Rezki Sistem Informasi Rumah Produksi 8Production Films Berbasis Web // *Journal of Information Technology Ampere*. 2020. Vol. 1, Is. 1. P. 29-39.
6. Anne Sofie Vingerhoets, Samedi Heng, Yves Wautelet Using i\* and UML for Blockchain Oriented Software Engineering: Strengths, Weaknesses, Lacks and Complementarity // *Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly*. 2022. DOI: 10.7250/csimq.2021-26.02.
7. Henric Andersson, Erik Herzog, Gert Johansson, and Olof Johansson Experience from Introducing Unified Modeling Language/Systems Modeling Language at Saab Aerosystems // *Wiley Online Library*. 2009. DOI: 10.1002/sys.20156.
8. Уланов Е.А. Модель региональной инфокоммуникационной сети телемедицины / Уланов Е.А., Горшков К.А., Никитин О.Р. // *Современные наукоемкие технологии*. 2018. № 10. С. 142–147.
9. Хусаинов Ш.Г., Горшков К.А. Организация и проведение учебных занятий по физике для студентов-бакалавров с применением интернет-систем и компьютерного моделирования // *Инновационные направления интеграции науки, образования и производства: сборник материалов IV Международной научно-практической конференции (Феодосия, 10–14 мая 2023 г.)*. Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. С. 773–777.
10. Горшков К.А., Велос Л.Х.Г., Никитин О.Р. Алгоритм транспорта данных в инфокоммуникационной системе телемедицины Эквадора // *Радиотехнические и телекоммуникационные системы*. 2023. № 2 (50). С. 73–79. DOI: 10.24412/2221-2574-2023-2-73-79.
11. ADVANTA. Управление инвестиционными проектами [Электронный ресурс]. URL: [www.advanta-group.ru/solutions/upravlenie-investicionnymi-proektami/](http://www.advanta-group.ru/solutions/upravlenie-investicionnymi-proektami/) дата обращения: 25.10.2023).
12. 1С:Управление проектным офисом [Электронный ресурс]. URL: [solutions.1c.ru/catalog/project-office](http://solutions.1c.ru/catalog/project-office) (дата обращения: 25.09.2023).
13. Мартишин С.А. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench: учебное пособие. М.: Форум, 2018. 160 с.
14. Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. М.: Издательский центр «Академия», 2021. 224 с.
15. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений. М.: Вильямс, 2017. 720 с.