

УДК 332.1

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫМИ ПРОЕКТАМИ В СОВРЕМЕННЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чупина Ж.С.,Российский Университет Дружбы Народов, Москва,
email: lemesheva-zhs@rudn.ru

Аннотация. В статье рассмотрены основные подходы к созданию интеллектуальной системы управления проектами. Интеллектуальные системы, основанные на методах искусственного интеллекта, могут значительно повысить эффективность управления сложными проектами, решая задачи комплексно и в автоматическом режиме, с учетом возникающих рисков и неопределенностей. Разрабатываемая интеллектуальная система управления проектами позволяет получить количественную оценку процессов, управляемых этой системой. В статье разработан банк данных ИС управления проектами, а также построена структура ИС управления проектами.

Ключевые слова: высокотехнологичный проект, интеллектуальная система управления, методы искусственного интеллекта, радикально новая продукция, технологический суверенитет.

MAIN APPROACHES TO THE CREATION OF INTELLECTUAL SYSTEM OF MANAGEMENT OF HIGH-TECH PROJECTS IN MODERN ECONOMIC CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Chupina Zhs.S.,RUDN University, Moscow,
email: lemesheva-zhs@rudn.ru

Abstract. The article considers the main approaches to the creation of an intelligent project management system. Intelligent systems based on the methods of artificial intelligence can significantly improve the efficiency of management of such complex projects, solving problems comprehensively and automatically, taking into account emerging risks and uncertainties. The developed intelligent project management system allows us to obtain a quantitative assessment of the processes managed by this system. The article develops the data bank of the project management IS, as well as builds the structure of the project management IS.

Keywords: high-tech project, intelligent control system, artificial intelligence methods, radically new products, technological sovereignty.

В развитии инструментария, описанного в работах [4, 6] в части эффективного его применения на практике, сформируем в данном исследовании основные подходы к созданию интеллектуальной системы управления высокотехнологичными проектами в современных экономических условиях развития Российской Федерации.

Для решения задач, связанных с практической реализацией методологии управления проектами в условиях неопределенности в целях обеспечения технологической независимости приоритетных отраслей экономики России, необходимо разработать интеллектуальную систему управления проектами (далее — ИС управления

проектами). Результативность такой системы начинается с получения и обработки данных, связанных с формированием основных показателей проекта, которые будут управляться ИС управления проектами. В настоящее время существует множество методов получения и обработки данных, которые хорошо используются, но в нашем случае, для получения точной количественной оценки процессов, происходящих при реализации проекта на всех его стадиях жизненного цикла, необходимо получение высоко достоверной информации из разных источников с последующей ее корректировкой по возникающим факторам и рискам в реальном режиме времени, воздействующих на любые стадии жизненного цикла проекта. Такой возможностью должен обладать предлагаемый в данной статье банк данных, информация из которого поступает в интеллектуальную систему, состоящую из ряда подсистем, обеспечивающих в итоге оценку реализуемости и эффективности проекта, заданную при формировании исходных данных проекта.

Цель исследования

Целью исследования является анализ методов формирования банка данных и разработка подходов к созданию ИС управления по отбору высокотехнологичного проекта и управлению его реализацией в условиях неопределенности и рисков для эффективного принятия управленческих решений на всех стадиях проекта.

Материал исследования

Анализ научных работ авторов [1, 2, 3, 5], показал, что они рассматривали вопросы разработки проектов создания интеллектуальных систем управления и практику применения интеллектуальной системы управления проектами, на основе этого мы можем предложить следующий алгоритм формирования структуры ИС управления проектами:

1. Определение исходных данных для формирования банка данных этой системы, обеспечивающей информацией все подсистемы ИС управления проектами.
2. Формирование банка данных.
3. Построение структуры ИС управления проектами.

Исходные данные для банка данных мы получаем от баз данных мирового информационного пространства, отраслей промышленности, организаций, на базе которых реализуется проект. Банк данных функционирует в соответствии с программным обеспечением.

Такой выбор для построения ИС управления проектами обусловлен тем, что необходимо получать информацию из разных источников и выбирать оптимальные для управления процессами в ИС. Схема формирования исходных данных в банке данных приведена на рисунке 1.

В структуру банка данных ИС управления проектами входят следующие блоки данных:

1. Блок данных мирового информационного пространства, включающий в себя данные и сведения сети Интернет, иностранных контрагентов, международных научно-практических исследований, публикации в научных журналах, доклады на конференциях и другие материалы, связанные с высокотехнологичными проектами в отраслях промышленности, данные о патентах, данные Всемирной организации интеллектуальной собственности (ВОИС), данные Организации экономического сотрудничества и развития (ОСЭР), данные Европейского патентного офиса (ЕПО), информация о передовых технологиях.

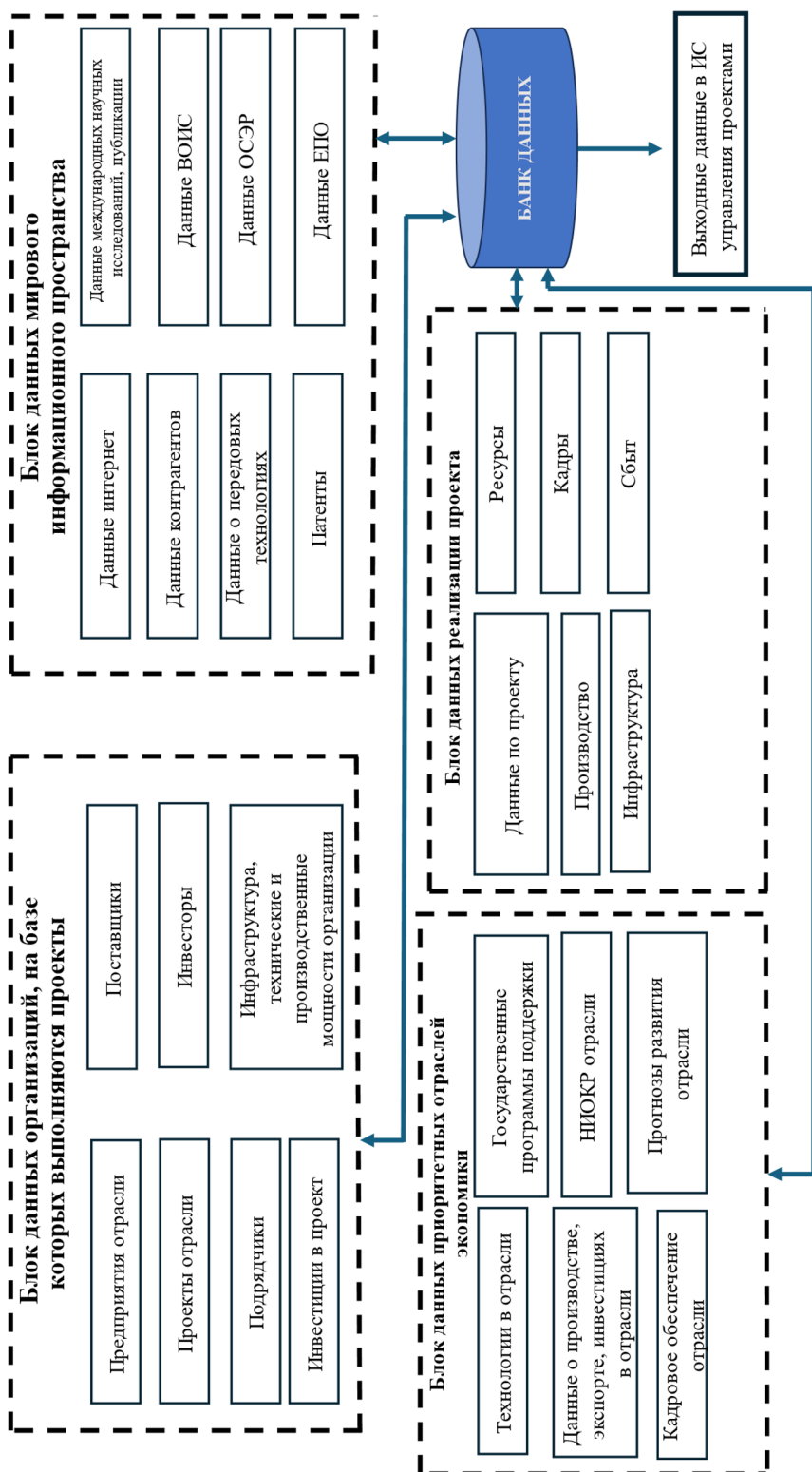


Рис. 1. Структура банка данных ИС управления проектами

2. Блок данных приоритетных отраслей экономики, включающий в себя данные и сведения о производстве, экспорте, инвестициях и занятости в отрасли, информацию о государственных программах поддержки, налоговых льготах и других формах поддержки, сведения по текущему состоянию и прогнозы развития отрасли на ближайшие годы, информация о ведущихся НИОКР в отрасли, кадровое обеспечение отрасли, данные о потребности в квалифицированных кадрах и мер по их подготовке и повышению квалификации, обоснование важности отрасли для экономики и технологического суверенитета.

3. Блок данных организаций, на базе которых выполняются проекты, включает в себя данные и сведения перечня предприятий в отраслях, сведения о ведущих предприятиях в отрасли; полное и сокращенное наименование организации; идентификационный номер налогоплательщика; основной регистрационный номер; юридический и фактический адрес; электронная почта и телефон; приоритетная отрасль, в которой организация реализует проект; наименование проекта, реализуемого организацией; краткое описание этого проекта; объем инвестиций в проект; перечень организаций, участвующих в качестве подрядчиков, поставщиков или инвесторов; информация о научных и технологических разработках, используемых в проекте; инфраструктура организации; информация о технических, технологических и производственных мощностях организации.

4. Блок данных реализации проекта, включает в себя сведения и данные наименования проекта, уникальный идентификатор проекта, приоритетную отрасль экономики, в которой реализуется проект, тип проекта (опытно-конструкторской, научно-исследовательский или иной), краткое описание целей и задач проекта, перечень ожидаемых результатов реализации проекта, включая технические, экономические и др., наименование и все данные организации, которая является исполнителем проекта, все данные организаций, которые участвуют в качестве подрядчиков и поставщиков по проекту, планируемые сроки реализации проекта, объем финансирования и его источники, информация о научных и технологических разработках, используемых в проекте.

Взаимодействие представленных блоков банка данных осуществляется на базе программного обеспечения. На основе обработки данных внутри банка данных должен быть получен документ (табл. 1) с соответствующими графами для заполнения в автоматическом режиме. Представленный документ проходит соответствующую обработку в ИС управления проектами.

Таблица 1

Документ на ввод данных по проекту в ИС управления проектами

№ п/п	Наименование	Комментарий
Раздел №1. Идентификация проекта		
1.1.	Название проекта	
1.2.	Код проекта	
1.3.	Отрасль промышленности	
1.4.	Стратегическое значение для отрасли	
продолжение табл. 1		

окончание табл. 1

Раздел №2. Цели и задачи		
2.1.	Цели проекта	
2.2.	Задачи проекта	
2.3.	Промежуточные результаты по проекту	
Раздел №3. Смета проекта		
3.1.	Общий бюджета проекта	
3.2.	Основные категории расходов	Например, исследования и разработки, оборудование, персонал и т.д.
3.3.	Финансирование	Например, гранты, частые инвестиции и др.
Раздел №4. Управление проектом		
4.1.	Руководитель проекта	
4.2.	Участники проекта	
4.3.	График реализации проекта	
4.4.	Методология управления проектами	Например, Agile или Scrum или др.
Раздел №5. Технологические инновации		
5.1.	Писание основных технологических инноваций	
5.2.	Потенциальное влияние на отрасль и экономику	
5.3.	Интеллектуальная собственность	Например, патенты на промышленные образцы, базы данных и др.
Раздел №6. Социально-экономическое воздействие		
6.1.	Ожидаемые результаты для экономики и общества	Например, рост ВВП, создание рабочих мест
6.2.	Планы по внедрение результатов в отрасль	
Раздел №7. Управление знаниями		
7.1.	Стратегия управления знаниями	
7.2.	Планы по сбору, документированию и распространению знаний, полученных в ходе проекта	
Раздел №8. Устойчивость		
8.1.	Оценка воздействий проекта на окружающую среду и общество	
8.2.	Планы по обеспечению устойчивости проекта в долгосрочной перспективе	
Раздел №9. Документация и отчетность		
9.1.	Требования к отчётности	
9.2.	Формат и периодичность отчетности	
9.3.	План аудита и оценки	

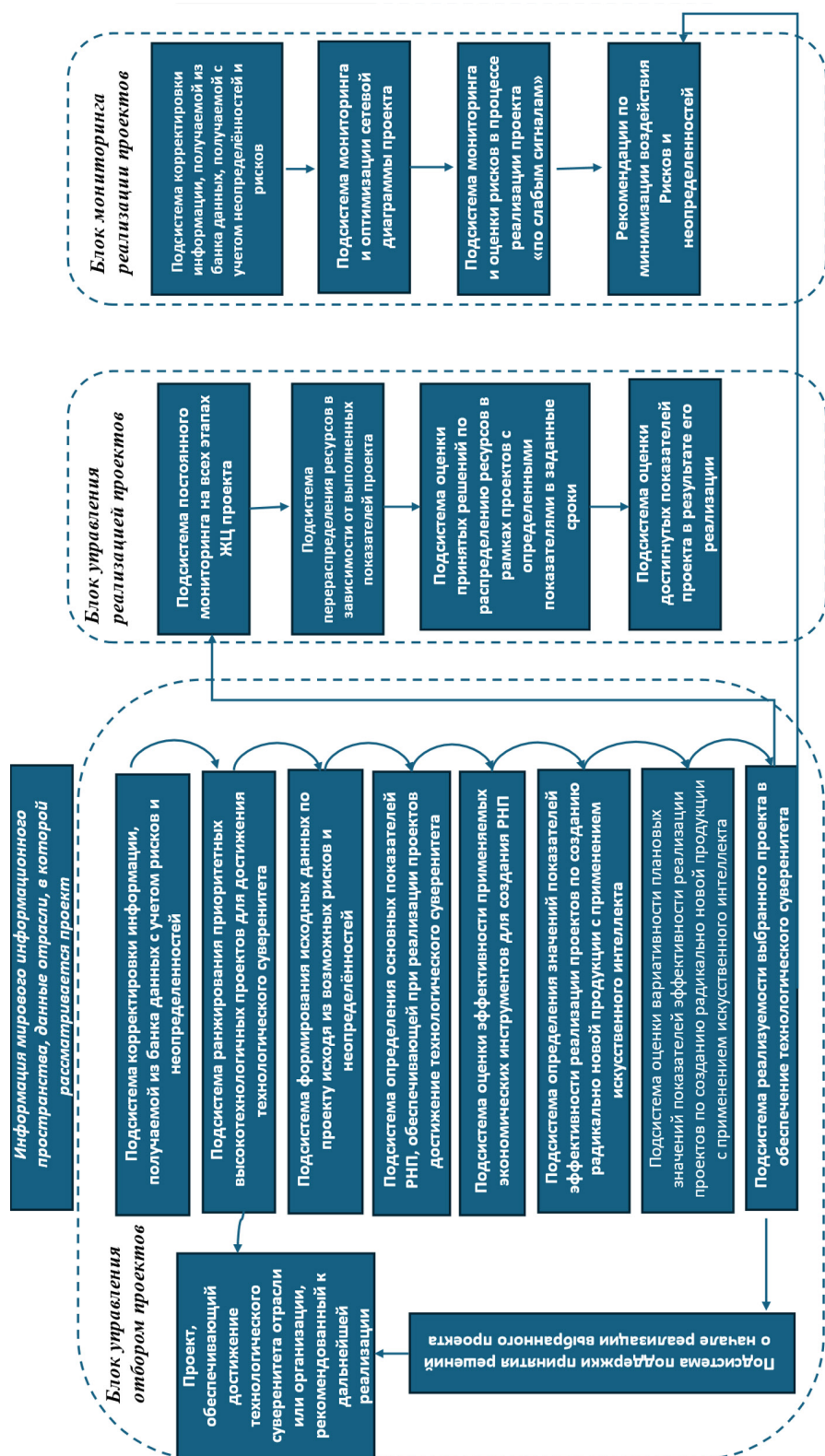


Рис. 2. Схема функциональных блоков ИС управления проектами

Таблица 2

Подсистемы в составе ИС управления проектами

№ п/п	Наименование подсистемы	Задачи подсистемы	Интеллектуальная составляющая подсистемы
1	Корректировки информации, получаемой из банка данных, с учетом неопределённости и рисков	Формирование достоверных данных с учётом их проверки с использованием методов проверки достоверности, определения области и степени неопределённости данных, обеспечения прозрачности и прослеживаемости	Использование алгоритмов машинного обучения для автоматизации обнаружения ошибок и их исправления, применение эвристики для выявления и смягчения рисков и неопределённости, применение нейронных сетей для обнаружения сложных взаимосвязей и закономерностей
2	Подсистема формирования и исходных данных по проекту исходя из возможных рисков и неопределённости	Формирование данных по проекту на основе мониторинга сведений приоритетной отрасли, в которой реализуется проект и организации, на базе которой планируется реализация проекта, а также коррекцию и дополнение данных, основываясь на результате оценки информации и управлении рисками, для обеспечения более точное и достоверное представления	Использование методов и технологий обработки и интеллектуального анализа больших данных, получаемых из мирового информационного пространства
3	Подсистема ранжирования приоритетных высокотехнологичных проектов для достижения технологического суверенитета	Определение приоритетных высокотехнологичных проектов в отрасли в обеспечение технологического суверенитета	Использование машинного обучения для классификации проектов, использование моделей для фильтрации проектов и выявления потенциально перспективных, анализ проектных предложений, патентов и научных публикаций для извлечения информации для технологических характеристик проектов, применение алгоритмов оптимизации, использование нейронных сетей для прогнозирования успеха проектов
4	Подсистема определения основных показателей РНП, обеспечивающая при реализации проектов достижение технологического суверенитета	Определение основных показателей РНП, разрабатываемых в рамках высокотехнологичного проекта для достижения технологического суверенитета	Использование машинного обучения для прогнозирования спроса на новую продукцию, использование алгоритмов оптимизации для решения задачи и определения цены, которая максимизирует прибыль или другие финансовые показатели, создание имитационных моделей для моделирования жизненного цикла новой продукции и оценки влияния различных факторов, таких как рыночный спрос, конкуренция и технические риски, использование моделирования для определения диапазонов возможных результатов и выявления потенциальных рисков

продолжение табл. 2

окончание табл. 2

5	Подсистема оценки эффективности применяемых экономических инструментов для создания РНП	Определение эффективных экономических инструментов для создания РНП	Использование машинного обучения и анализа данных проекта по созданию новой продукции для выявления закономерностей и корреляции между показателями эффективности и факторами проекта, использование оптимизации для определения оптимальных стратегий реализации проекта
6	Подсистема определения значений показателей эффективности реализации проектов по созданию радикально новой продукции с применением искусственного интеллекта	Определение значений показателей эффективности реализации высокотехнологичных проектов по созданию радикально новой продукции с применением математического моделирования	Использование машинного обучения анализа данных проекта, использование моделей для прогнозирования значений показателей эффективности для текущих и будущих проектов на основе входных данных проектов, применение систем раннего предупреждения на основе обученных нейронных сетей для мониторинга проектов в режиме реального времени и выявления отклонений на ранней стадии
7	Подсистема оценки вариативности плановых значений показателей эффективности реализации проектов по созданию радикально новой продукции с применением искусственного интеллекта	Оценка вариативности установленных плановых значений показателей эффективности реализации проектов по созданию радикально новой продукции с применением математического моделирования	Использование машинного обучения для анализа данных проекта, использование моделирования для определения диапазонов возможных значений показателей эффективности и выявления потенциальных рисков
8	Подсистема реализуемости выбранного проекта в обеспечение технологического суверенитета	Разработка и реализация стратегии оценки жизнеспособности проекта, направленного на обеспечение технологического суверенитета, путем комплексного анализа потребностей, возможностей, рисков и ресурсов, с целью обеспечения успешного достижения поставленных целей и минимизации потенциальных угроз	Использование методов сценарного анализа для предсказания будущих технологических трендов и их воздействия на проект, применение математических моделей и симуляций для анализа возможных решений и их воздействия на проект, применение аналитических платформ и инструментов для обработки данных, оценки производительности и эффективности технологий
9	Подсистема поддержки принятия решений о начале реализации выбранного проекта	Выбор проекта, обеспечивающего достижение технологического суверенитета отрасли или организации, рекомендованный к дальнейшей реализации	Использование специализированных программных решений и платформ для поддержки принятия решений, таких как системы поддержки принятия решений (DSS) и платформы для аналитики, применение искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа данных, прогнозирования тенденций и генерации рекомендаций

Учитывая сегодняшние реалии, ежедневно меняются следующие факторы и показатели: курс валют, биржевая цена на энергоресурсы, инфляция и др. В этой связи необходимо в структуре ИС управления проектами иметь подсистему, которая после получения информации могла бы в реальном режиме времени с учетом возникших рисков и неопределенностей корректировать полученные показатели из банка данных, постоянно осуществлять их мониторинг основываясь на методе слабых сигналов. Исходя из поставленной цели по созданию ИС управления проектами и разработанных методов и математических моделей, сформируем следующую структуру ИС управления проектами, состоящую из следующих подсистем [3, 5, 7]:

1. Корректировки информации, получаемой из банка данных, с учетом неопределённости и рисков.
2. Формирования исходных данных по проекту, исходя из возможных рисков и неопределённости.
3. Ранжирования приоритетных высокотехнологичных проектов для достижения технологического суверенитета.
4. Определения основных показателей продукции, обеспечивающей при реализации проектов достижение технологической независимости.
5. Оценки эффективности применяемых экономических инструментов для создания радикально новой продукции.
6. Определения значений показателей эффективности реализации проектов по созданию радикально новой продукции с применением искусственного интеллекта.
7. Оценки вариативности плановых значений показателей эффективности реализации проектов по созданию продукции с применением искусственного интеллекта.
8. Реализуемости выбранного проекта в обеспечение технологического суверенитета.
9. Поддержки принятия решений о начале реализации выбранного проекта.

Исходя из вышеизложенного, построим структуру ИС управления проектами (рис. 2). В таблице 2 представим основные ее подсистемы с указанием интеллектуальной составляющей.

Данная подсистема позволяет принять обоснованное решение о начале реализации проекта, обеспечивая учет всех факторов и неопределенностей, необходимых для успешного старта и дальнейшего выполнения проекта.

Обработка данных в такой структуре ИС управления проектами может быть осуществлена на базе следующих методов:

1. Обработка естественного языка (NLP). Извлекает ключевые слова и понятия из неструктурированных текстовых данных в блоках данных, таких как новости, отчеты и патенты и др. Классифицирует тексты по темам, отраслям и тенденциям.
2. Анализ данных. Выявляет закономерности, тенденции и корреляции в структурированных данных, данных о проектах. Использует статистические модели и машинное обучение для прогнозирования будущих результатов и выявления рисков.
3. Поиск, по ключевым словам, и тегам. Постоянно индексирует блоки данных и присваивает теги и ключевые слова для быстрого поиска и извлечения данных. Использует семантический поиск для сопоставления запросов с релевантными данными, даже если они сформулированы иначе.
4. Анализ сетей. Строит сети связей между различными элементами данных, такими как организации, проекты и технологии. Выявляет влиятельные узлы и группы в сети для выявления потенциальных партнеров и возможностей.
5. Мониторинг в реальном времени. Использует потоковые технологии для получения данных из различных источников в режиме реального времени. Анализирует эти данные, чтобы выявлять новые возможности, изменения в отрасли и потенциальные риски.

6. Алгоритмы машинного обучения. Обучает модели машинного обучения на исторических данных для автоматизации процессов анализа и сканирования. Эти модели могут выявлять закономерности, корреляции и аномалии, которые сложно обнаружить вручную.

Результаты исследования и их обсуждение

Рассмотренные теория и практика показывают, что при проектировании такого рода систем необходимо учитывать следующие подходы:

1. Информация в банке данных должна формироваться из разных источников с последующей ее корректировкой по возникающим факторам и рискам в реальном режиме времени, воздействующих на любой стадии жизненного цикла проекта.
2. На основе обработки данных внутри банка данных должен быть получен документ (табл. 1) с соответствующими графами для заполнения в автоматическом режиме.
3. ИС управления проектами должна включать корректировки информации, получаемой из банка данных, с учетом неопределённостей и рисков.

Выводы

Таким образом, практическое создание такой системы включает применение наиболее эффективных методов получения информации из определенных источников, учет скорректированной информации, а также факторов и рисков, которые возникают в режиме реального времени. Развитие формирования ИС управления проектами должно обеспечить высококачественное применение методологии управления проектами в обеспечении технологического суверенитета приоритетных отраслей экономики.

Благодарности

Публикация выполнена в рамках проекта [НИР №061406-0-00].

Литература

1. Арбузов Д.А., Бизяева П.Ю., Колесников А.Н., Жилин Р.А. Разработка проектов создания интеллектуальных систем управления машинами и механизмами // Высокие технологии в строительном комплексе. 2023. № 2. С. 46-50.
2. Михайлова О.П. Практика применения интеллектуальной системы управления проектами // Статистическое образование в России: интеллектуальный анализ данных: материалы международной конференции (конгресса). Оренбург, 2023. С. 529-539.
3. Тюлин А.Е., Чурсин А.А. Основы технологии построения интеллектуальной системы управления созданием уникальной продукции // Вестник машиностроения. 2020. № 8. С. 71-74.
4. Чупина Ж.С. Подходы к отбору высокотехнологичных проектов в приоритетных отраслях промышленности // Финансовый менеджмент. 2024. № 7. С. 142-151.
5. Чурсин А.А. Применение интеллектуальных систем для оптимизации производства наукоемкой продукции // Вестник машиностроения. 2021. № 1. С. 78-83.
6. Чурсин А.А., Чупина Ж.С. Основные подходы к созданию методологии управления проектной деятельностью в условиях неопределенности в целях обеспечения технологической независимости приоритетных отраслей экономики России // Экономическая безопасность. 2024. Т. 7. № 6. С. 1447-1460.
7. Чурсин А.А., Юдин А.В. Киберэкономика в практике: создание радикально новой продукции в цифровую эпоху: монография. М.: Экономика, 2021. 301 с.