

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR A DESIGN AND TECHNOLOGY COMPANY

A. Zinoviev

Summary. The research presents definitions of a decision support system. The functions and tasks of such systems are considered. The concept of a design and technology company is defined as an organization that combines design and technology activities and ensures a full cycle of object creation. The specifics of management decisions in such companies are analyzed. It is concluded that the implementation of a decision support system in design and technology companies contributes to the integration of multidisciplinary data, increased forecasting accuracy, and reduced risks. It is noted that the effectiveness of decision support systems is determined by the completeness and quality of the initial data, their industry adaptation.

Keywords: design and technology company, decision support system, artificial intelligence, project, digitalization.

Зиновьев Андрей Николаевич
Аспирант, ФГАОУ ВО «Уральский федеральный
университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина» г. Екатеринбург
ziandrew96@gmail.com

Аннотация. В работе представлены дефиниции системы поддержки принятия решений. Рассмотрены функции и задачи таких систем. Определено понятие проектно-технологической компании как организации, совмещающей проектную и технологическую деятельность и обеспечивающей полный цикл создания объекта. Проанализирована специфика управленческих решений в таких компаниях. Сделан вывод о том, что оказано, что внедрение системы поддержки принятия решений в проектно-технологические компании способствует интеграции многопрофильных данных, повышению точности прогнозирования, снижению рисков. Отмечено, что эффективность применения систем поддержки принятия решений определяется полнотой и качеством исходных данных, их отраслевой адаптацией.

Ключевые слова: проектно-технологическая компания, система поддержки принятия решений, искусственный интеллект, проект, цифровизация.

Введение

На сегодняшний день специалисты в различных отраслях науки, бизнеса, государственного управления сталкиваются с противоречием: с одной стороны, интеллектуальные возможности человека не позволяют обработать и систематизировать весь объем информации, генерируемый в соответствующей профессиональной области, а с другой — налицо недостаток качественных цифровых интерактивных систем, которые помогали бы специалисту в обработке большого количества исходных данных с целью выработки оптимального решения [7, с. 86].

В результате в практике накопилось немало примеров, когда даже крупные международные корпорации реализовывали неуспешные проекты и, как следствие, сталкивались с колоссальными финансовыми, ресурсными, репутационными потерями. В данной связи весьма актуальным представляется исследование сущности, функций и перспектив систем поддержки принятия решений в контексте деятельности проектно-ориентированных научноемких и высокотехнологичных промышленных и технологических компаний и предприятий [5, с. 292].

Обзор темы

Прежде всего следует обратиться к существующим дефинициям понятия «система поддержки принятия решений». А.А. Стародубцев определяет его следующим образом: «компьютерная автоматизированная система, целью которой является помочь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности» [8, с. 99].

По мнению автора, подобные системы стали результатом слияния управленческих систем и систем управления базами данных. Имплементация систем поддержки принятия решений была обусловлена тем, что в профессиональной практике многих специалистов появилась необходимость реализации многокритериального анализа. Многокритериальность как условие принятия профессиональных решений обозначает то, что результаты принимаемых решений оцениваются по совокупности многих разнородных показателей. Резкое повышение информационной сложности профессиональной среды в большинстве отраслей привело к необходимости обработки данных при помощи современной вычислительной техники. Стало очевидно, что принятие важных решений более нельзя осуществлять по наитию, интуитивно [8, с. 99].

А.А. Никифорова говорит о том, что системы поддержки принятия решений стали развиваться еще с 1960-х гг., но, тем не менее, острой необходимости в их внедрении управленцы не испытывали. Только по мере цифровизации общественных отношений, бизнеса и производства, сетевизации, глобализации, информатизации стали формироваться субъективные и объективные предпосылки разработки компьютерных систем поддержки принятия решений. Среди субъективных причин и предпосылок автор называет следующие: (1) чрезмерное увеличение объемов информации, на современном этапе — появление Big data; (2) развитие и удешевление компьютерных систем, обеспечение доступа к Интернету и вычислительным мощностям для массовой общественности и бизнеса любых масштабов и отраслей; (3) ускорение динамики изменений внешней среды, усиление значимости фактора времени в управлении бизнесом; (4) удешевление стоимости ошибок вследствие некорректных решений, принятых в процессе управления. В перечень субъективных факторов автор включает: (1) склонность человека к упрощению рутинных задач, сокращению трудозатрат; сложность обработки информации, отсутствие желания проводить глубинный многофакторный анализ; (2) недостаток профессионализма лиц, принимающих решения [7, с. 87].

А.М. Конончук и М.А. Белоусова определяют системы поддержки принятия решений следующим образом: автоматизированные компьютерные системы, созданные для помощи в принятии решений в сложных условиях для объективного анализа деятельности. По мнению специалистов, в некоторых сферах системы поддержки применяются особенно активно: телекоммуникации, финансовая сфера, торговля, промышленность, медицина и др. Структурно системы поддержки принятия решений состоят из хранилища данных и аналитического инструментария. Хранилище данных предоставляет единую среду хранения данных, организованных в структурах, оптимизированных для выполнения аналитических операций. Аналитические средства применяются пользователями, в т.ч. не имеющими специальных знаний в области информационных технологий за счет понятного интерфейса [4, с. 414].

А.А. Никифорова определяет системы поддержки принятия решений как интерактивные автоматизированные системы, позволяющие лицам, принимающим решения, использовать данные и модели в целях решений неструктурированных и слабоструктурированных проблем [7, с. 88].

И.В. Балашова и Т.А. Терещенко в своей дефиниции выделяют еще одну функцию системы, помимо аналитической — прогностическую. Систему поддержки принятия решений авторы определяют как «компьютерную систему, которая с помощью сбора и анализа огромного

объема информации, может воздействовать на процесс принятия решений и прогнозировать наиболее оптимальный вариант дальнейших действий» [2, с. 4]. Задачами подобных систем, по мнению авторов, выступают: оценка альтернатив исходя из предпочтений пользователя и условий внешней среды; помочь при анализе и оценке среды, формирование целостного видения управленийкой ситуации, выявление ограничений; анализ последствий принятия решения; генерация списка вероятных вариантов; и проч. [2, с. 4]. А.А. Стародубцев полагает, что все разнообразные задачи и функции, выполняемые системами, можно разделить на две группы: задачи и функции, связанные с генерацией возможных решений на основе анализа данных; задачи и функции, направленные на ранжирование возможных решений по предпочтительности [8, с. 99].

Обращаясь непосредственно к деятельности проектно-технологических компаний и решений, принимаемых их сотрудниками, следует отметить, что в данной области объем новых знаний стремительно увеличивается, в связи с чем крайне важной является задача их формализации. Кроме того, в данной области можно отчетливо заметить кадровый дефицит — нехватку специалистов (экспертов) в узкопрофильных, специализированных областях. Данное обстоятельство является еще одним аргументом в пользу автоматизации части управленийких функций.

Под проектно-технологической компанией мы будем понимать разновидность организации, основной деятельностью которой является разработка и внедрение комплексных инженерно-технических решений, охватывающих весь цикл создания объекта или системы: от стадии проектирования до технологического сопровождения эксплуатации (либо часть этого цикла).

Проектно-технологическая компания может осуществлять деятельность в следующих направлениях: (1) проектное — формирование проектной документации, архитектурно-конструкторских решений, расчётно-аналитических моделей, включая технико-экономическое обоснование; (2) технологическое — разработка, адаптация и интеграция технологических процессов, оборудования и автоматизированных производственных систем; (3) комплексное — объединение проектных и технологических компетенций.

Современные проектно-технологические компании, как правило, не ограничиваются одним из направлений: их деятельность направлена на создание целостных решений. Это обстоятельство, в свою очередь, определяет сложность и масштаб информационных потоков, циркулирующих во внутренней и внешней среде компании.

В данной связи особую значимость приобретает вопрос об алгоритмах и подходах к принятию решений.

Так, к примеру, от решений, принятых сотрудниками и руководителями проектно-технической компании, работающей в сфере строительства, зависит «судьба» многих субъектов — инвесторов, застройщиков, покупателей недвижимости, соответствующих государственных структур. Речь идет о том, что инженерные ошибки в строительной области могут приводить к тому, что возведенный многоквартирный дом сдается с неверными техническими характеристиками и впоследствии признается подлежащим сносу. Подобный результат возникает вследствие неверно принятых решений на этапе проектирования.

Проектно-технологическая компания принимает решения, охватывающие как концептуальный уровень проектирования, так и прикладной уровень внедрения технологий, причем эти решения носят комплексный, междисциплинарный характер. Данные решения можно разделить на несколько категорий: стратегические решения (выбор концепции объекта, технико-экономическое обоснование, выбор базовых технологических процессов, оборудования, стандартов и цифровых систем проектирования); инженерно-технологические решения, организационно-управленческие решения, эксплуатационные и сервисные решения. По сути, проектно-технологическая компания принимает решения, которые определяют не только как будет реализован объект, но и как он будет работать, развиваться и обслуживаться на протяжении всего жизненного цикла. Еще одной особенностью деятельности проектно-технических организаций выступает то обстоятельство, что все принимаемые решения являются взаимосвязанными. Одно взятое на себя обязательство может повлечь за собой цепочку финансово и ресурсно-обременительных мероприятий.

Экономическая эффективность проектно-ориентированных научно-исследовательских и высокотехнологичных компаний напрямую зависит от оперативного и быстрого принятия правильных управленческих решений. Следовательно, целесообразно внедрять специальные системы поддержки принятия решений с целью сбора, оптимизации, анализа данных, выявления ошибок в настоящем и прогнозирования дальнейшего хода развития проекта [2, с. 3].

В фокусе внимания руководителей проектно-технических предприятий находится проект («ограниченное по времени целенаправленное изменение отдельной системы с изначально четко определенными целями, достижение которых определяет завершение проекта, с установленными требованиями к срокам, результатам, риску, рамкам расходования» [1, с. 32]). Это обстоятельство также определяет характер и сущность принимаемых в компании решений. Так, в частности, проект является сложной системой открытого типа, на которую

оказывают влияние факторы внутренней и внешней среды. Внутренние факторы включают в себя специфические черты среды организации, разрабатывающей и реализующей проект: сфера управления, организационная культура, регламенты, нормы, сфера сбыта, инфраструктура и др.

Среди факторов внешней среды исследователи называют экономические, социальные, политические, технологические, культурные, природные, факторы конкуренции, законотворчество и потенциальные законодательные барьеры и запреты и проч. Может показаться, что подобные факторы лишь косвенно затрагивают деятельность организации, но при более близком рассмотрении можно понять, что они все же ощутимо влияют на проект — как напрямую, так и посредством факторов ближнего окружения [1, с. 32]. Система принятия решений, помимо прочего, должна получить исторические корпоративные данные: масштаб предприятия; специфика предыдущей деятельности, количество реализованных проектов; состав и сложность задач; зрелость организации; техническое и информационное обеспечение; уровень квалификации кадров [3, с. 60].

Управление разработкой и реализацией проекта ранее понималось в качестве совокупности утвержденных алгоритмизированных действий, набора формализованных документированных процедур, детерминирующих результаты проекта. Сегодня же, в эпоху пересмотра подходов к менеджменту, внедрения методологий, процессного подхода и иных динамических управленческих парадигм, проект более нельзя считать константной категорией. Руководство должно быть постоянно изменять свои решения, менять векторы управленческого мышления.

Система поддержки принятия решений для проектно-технологической компании обязательно должна адаптироваться под конкретную сферу деятельности, поскольку отрасли различаются по: типам проектов (инфраструктурные, производственные, добывающие), нормативно-правовой базе (например, API и ASME для нефтегазовой отрасли, ГОСТ Р 21.110 для строительства, ISO 15926 для промышленной автоматизации), технологическим процессам (бурение, переработка, монтаж сложных инженерных систем и т. д.).

Система поддержки принятия решений не является универсальным калькулятором, а представляет собой комплексную интеллектуальную среду. Если её не адаптировать под отраслевую специфику, алгоритмы оптимизации будут учитывать нерелевантные параметры и принятие решений будет осложнено. К примеру, в системе поддержки принятия решений для нефтедобычи добавляются специализированные модули: модели геологико-технических, сценарный анализ бурения, оценка

рисков выбросов и аварий, экологический мониторинг на основе данных со станций наблюдения и спутниковых снимков. В ходе бурения на нефтегазовых установках можно столкнуться с рядом технических проблем, которые не имеют аналогов в иных отраслях: разрушение ствола, ошибки при работе установок управления буровыми насосами, прихваты и др. [9, с. 148]. Следует отметить, что существенным ограничением для использования отраслевых систем поддержки принятия решений, основанных на технологиях машинного обучения, является отсутствие репрезентативной обучающей выборки [6, с. 358]. В контексте проектно-технологических компаний данная проблема усугубляется высокой спецификой производственных процессов, уникальностью реализуемых проектов и ограниченным объёмом исторических данных, соответствующих требуемым условиям эксплуатации. В результате формирование адекватных алгоритмов анализа и прогнозирования требует применения методов расширения данных, синтетического моделирования или интеграции межотраслевых информационных ресурсов, что, в свою очередь, увеличивает сложность и стоимость разработки таких систем. Тем не менее, их внедрение представляется приоритетной необходимостью для сохранения конкурентоспособности проектно-технологических компаний.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование позволяет прийти к следующим выводам:

Система поддержки принятия решений — интерактивный информационно-аналитический программно-аппаратный комплекс, предназначенный для содействия лицам, принимающим решения, в процессе выбора оптимальных альтернатив путём сбора, хранения, обработки и анализа разнородных данных, моделирования сценариев и представления результатов в форме, удобной для интерпретации.

Системы позволяют координировать проектные, технологические и эксплуатационные аспекты деятельности, сокращать сроки разработки и согласования документации, минимизировать производственные и финансовые риски, а также обеспечивать соответствие нормативно-техническим требованиям. При этом эффективность таких систем напрямую зависит от полноты и качества исходных данных, степени их отраслевой адаптации и интеграции с другими информационными платформами предприятия, что обуславливает необходимость разработки специализированных модулей и алгоритмов, ориентированных на специфику конкретной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асташова, У.В. Проект и управление проектом: российская специфика / У.В. Асташова // The Newman in Foreign policy. — 2022. — № 69 (113). — С. 31–33.
2. Балашова, И.В. Системы поддержки принятия решений / И.В. Балашова, Т.А. Терещенко // The Scientific Heritage. — 2021. — № 79-4. — С. 3–7.
3. Катунина, И.В. Конфигурирование офиса управления проектами: опыт инновационной промышленной компании / И.В. Катунина // CPPM. — 2018. — № 1 (106). — С. 58–63.
4. Конончук, А.М. Системы поддержки принятия решений / А.М. Конончук, М.А. Белоусова // Экономика и социум. — 2013. — № 4-3 (9). — С. 414–415.
5. Матюшок, В.М. Факторы экономической эффективности проектно-ориентированных научноёмких и высокотехнологичных компаний и предприятий / В.М. Матюшок, Е.Ю. Хрусталёв // Научный журнал КубГАУ. — 2020. — № 158. — С. 289–307.
6. Меркулов, А.А. Экспертная система поддержки принятия решений в области строительства / А.А. Меркулов // Вестник РУДН. Серия: Инженерные исследования. — 2024. — № 4. — С. 357–367.
7. Никифорова, А.А. Перспективы развития систем поддержки принятия решений / А.А. Никифорова // E-Scio. — 2022. — № 12 (75). — С. 85–92.
8. Стародубцев, А.А. Система поддержки принятия решений / А.А. Стародубцев // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. — 2016. — № 12. — С. 99–101.
9. Хомяк, А.В. Построение системы поддержки принятия решений в нефтегазовой промышленности / А.В. Хомяк, М.А. Сурушкин // Евразийская интеграция: современные тренды и перспективные направления. — 2023. — С. 114–120.

© Зиновьев Андрей Николаевич (ziandrew96@gmail.com)

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»