

*Проведено аналіз стану проблеми управління процесами функціонування складних соціотехнічних систем. Запропоновано модель проектного управління соціотехнічними системами на основі рефлексії*

*Ключові слова: проектне управління, соціотехнічна система, рефлексія*

*Проведен анализ состояния проблемы управления процессами функционирования сложных социотехнических систем. Предложена модель проектного управления социотехническими системами на основе рефлексии*

*Ключевые слова: проектное управление, социотехническая система, рефлексия*

*The analysis of the process control operation of complex socio-technical systems has been performed. A model of project management of socio-technical systems on the basis of reflection has proposed*

*Keywords: project management, socio-technical systems, reflection*

# ПРОЕКТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМИ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ НА ОСНОВЕ РЕФЛЕКСИИ

**В. И. Чимшир**

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой

Кафедра судовождения и энергетики судов  
Измаильский факультет

Одесская национальная морская академия  
ул. Фанагорийская, 9, г. Измаил, Украина, 68600  
Контактный тел.: 096-554-93-77, (04841) 2-46-76

E-mail: Chimshir@mail.ru

## Введение

Природа повода для возникновения идеи проекта может быть различна, например, разрешение проблемы, связанной с недостаточной эффективностью или функциональностью социотехнической системы.

Необходимость разрешения проблем может быть вызвана также и требованиями более высокой по иерархии структуры, например, рынка. Внешние воздействия ставят под угрозу существование социотехнической системы, и ее подсистемы должны предпринимать ответные меры, которые часто претворяются в жизнь за счет проектного управления. Если, например, некая социотехническая система - судоходная компания вводит определенную эффективную программу перевозки грузов, то и остальные компании вынуждены имитировать ее.

Так, многие маркетинговые проекты представляют собой реакцию на ситуацию на рынке и в конкурентной борьбе [1].

Целью данного исследования является определение особенностей использования проектного подхода к управлению сложными социотехническими системами на основе рефлексии.

Для большей достоверности полученных результатов внесем ограничения и ясность на используемый термин сложная социотехническая система. Термин предложен в 1960 годах Эриком Тристом (Eric Trist) и Фредом Эмери (Fred Emery), работавшими консультантами в Тавистокском институте человеческих отношений [2]. Под данным термином принято понимать взаимодействия человека и технико-технологических факторов труда. Концепция социотехнических систем в противоположность теориям технологического де-

терминизма, утверждавшим одностороннее воздействие технологии на человека в процессе выполнения им трудовых операций, основывается на идее взаимодействия человека и машины.

Проектирование технических и социальных условий должно осуществляться таким образом, чтобы технологическая эффективность и социальные аспекты не противоречили друг другу [3].

В соответствии с предложенной трактовкой предлагается конкретизировать данное взаимодействие в виде совокупности активных управляющих воздействий человека на техническую систему. Это обуславливается необходимостью выделить лишь те социотехнические системы, которые включают в себя технические системы, являющиеся активными элементами при получении уникальных услуг или изделий, например: транспортировка уникальных (по форме, содержанию и т.д.) грузов морским, железнодорожным, авиа и автомобильным транспортом. В данном случае перечисленный транспорт выступает в виде технической системы требующей проектного управления со стороны специально подготовленной группы людей. Наглядным примером предложенной социотехнической системой также может выступать электростанция с обслуживающим персоналом, а проектным управлением ее техническое обслуживание и ремонт.

Детализируя, отметим, социотехническая система образована следующими подсистемами:

- техническая подсистема, включающая устройства, инструменты и технологии, преобразующие вход в выход, способом который улучшает экономическую эффективность системы в целом;
- социальная подсистема, включающая занятых в организации служащих (знания, умения, настрой,

ценностные установки, отношение к выполняемым функциям), управленческую структуру, системуощрений.

Отсюда следует, что социотехнические системы – это сложные системы с целенаправленным поведением.

Представим социотехническую систему в виде двухуровневой модели объединяющей две подсистемы (рис. 1):

1. Интеллектуальной информационной системы, обеспечивающей целенаправленное поведение, накопление информации, мониторинг, интеллектуальный анализ, прогноз развития системы относительно окружающей среды, принятие решений.

2. Функциональной системы обеспечивающей реализацию управляющих воздействий.

Из модели видно, что социотехническая система рефлексирует.

Рефлексия, в одной из ее трактовок, доступных уточнению, есть акт развития системы как снятие непреодолимого затруднения в ее функционировании. Например, акт внутренних действий системы, направленный на саму себя, можно полагать актом рефлексии. В результате такое непреодолимое затруднение в функционировании системы и побуждает систему к развитию, к выходу за пределы самой себя.

В нашем случае рефлексией можно назвать функции интеллектуальной информационной системы, направленные на анализ состояния системы, результатов функционирования и прошедших событий. При этом глубина рефлексии, зависит от степени развитости интеллектуальной информационной системы и уровня самоконтроля. Рефлексия тесно связана со способностью системы к саморазвитию.

Несмотря на то, что управление на основе рефлексии уже получило определенное развитие в рамках таких наук, как психология, менеджмент, имиджмент, для управления проектами рефлексивное управление является новым перспективным направлением научных исследований и разработок. Именно в рамках управления проектами рефлексивное управление может получить в свое распоряжение математические и алгоритмические модели, а также соответствующую методологию, технологию и методу их применения.

Развитие теории проектного управления на основе рефлексии можно рассматривать как один из элементов роста проектно-ориентированного управления сложными системами.

Определим основные причины, необходимости применения проектного управления социотехнической системы:

1. Высокая степень динамики социальной, технической подсистем и окружающей среды.
2. Повышение степени адекватности социотехнической системы до необходимого уровня.

Важным при реализации проектного управления является, во-первых, обеспечение адекватности математической модели функционирования системы, во-вторых, объем и достоверность информации. При этом, время адаптации модели до приемлемого уровня адекватности определяется вычислительными возможностями информационных ресурсов, скоростью принятия и выполнения управленческих решений и может превышать время нахождения социотехнической системы в относительно стационарном состоянии. В этом случае происходит срыв управления. Так, например, неопытному водителю очень сложно

управлять автомобилем в городе с интенсивным движением. Основной причиной этого является то, что информация, поступающая на обработку, в связи с неопытностью водителя, не успевает обрабатываться и соответственно стареет, становится неадекватной. При использовании для выработки управляющих воздействий закономерностей и взаимосвязей между управляющими факторами и результатами их воздействия, выявленных на основе устаревшей, неадекватной информации, будет получен и неадекватный результат. Поэтому непрерывное накопление все больших объемов статистики само по себе еще не



Рис. 1. Двухуровневая модель социотехнической системы

обеспечивает все большего соответствующего увеличения точности.

Если социотехническая система близка к стационарной, то новые объемы информации обладают все меньшей и меньшей новизной и вносят все меньший вклад в увеличение точности модели. Поэтому, начиная с момента накопления определенного объема информации в базе данных и достижения требуемой точности модели, продолжение процесса накопления информации становится нерациональным и этот процесс необходимо остановить. Таким образом, в этом случае можно изучить предметную область один раз перед созданием проекта и больше к этому вопросу не возвращаться.

Если же социотехническая система динамична, то устаревшая информация может исказить картину и фактически является шумом, а новой информации может быть недостаточно для достижения необходимой точности модели. Соответственно возникает задача определения оптимальной продолжительности учитываемой предыстории на основе исследования соотношения "стоимость информации/точность модели". Поэтому, в этом случае, необходимо непрерывно (или периодически в соответствии с определенным регламентом) накапливать информацию и изучать, познавать предметную область, чтобы обеспечить актуальность исходной информации и адекватность модели для принятия решений.

Когда предпроектное исследование социотехнической системы необходимо провести один раз в течение достаточно длительного специально отведенного для этого времени, то это, в общем, представляет собой вполне посильную и в какой-то степени техническую задачу.

Когда же это необходимо делать непрерывно, в реальном времени (т.е. непосредственно в процессе функционирования социотехнической системы), при жестких временных ограничениях и больших размерностях обрабатываемых данных, проектная команда может не справиться с возложенными на нее функциями и соответственно стать узким местом в системе управления проектом, что в конечном итоге может привести к срыву проекта в целом.

Обычно задачи управления такого

класса, которые требуют для своего решения накопления информации, ее интеллектуального анализа и познания динамичной социотехнической системы в реальном времени при жестких ограничениях и больших размерностях данных, просто не решались.

Предлагается структурировать механизм управления в виде проекта типичного для данной социотехнической системы, с элементами автоматизации части функций, требующих анализа больших объемов информации, т.е. некоторые из когнитивных операций, обычно реализуемых человеком. Другими словами дать проектной команде инструмент, средство труда и этим самым повысить эффективность функционирования системы в целом.

Средство автоматизации когнитивных операций представляет собой средство труда высокого функционального уровня и как всякое средство труда, реализует переданные ему функции, ранее выполнявшиеся только человеком, вне биологических и психических ограничений человека, человек же выполняет оставшиеся ему функции в более комфортном режиме, не будучи обремененным выполнением функций, переданных средству труда.

Рассмотрим предложенную модель на рис. 1 с позиции проектного управления. Существенное различие состоит в характере управления и использования рефлексивных реакций системы на управление (рис. 2):



Рис.2. Проектное управление социотехнической системой

1. Управляющее воздействие в виде проектного управления направлено на функциональную подсистему. При этом есть два варианта, связанные с эффективностью такого управления:

- низкая эффективность, взаимодействие приводит к неоправданным затратам энергии на управление (инерция), а также к тому, что система вообще не переходит в желаемое состояние, а через некоторое время возвращается в исходное или худшее состояние;

- высокая эффективность, реализация проекта считается успешным, фиксируются основные этапы, параметры реализации и проект вносится в базу данных как типичный для использования в такой социотехнической системе.

2. Управляющее воздействие направлено на реализацию типичного проекта, ранее внесенного в базу данных системы. Это приводит к коррекции целей и мотиваций интеллектуальной информационной подсистемы в направлении согласования с потребностями внешней среды.

Наглядным примером, отражающим характер рефлексивного управления можно привести взаимоотношение менеджера проекта и одного из членов команды проекта. Целью менеджера является повышение мотивации команды:

- менеджер проекта повышает в должности члена команды проекта, мотивируя его к большей функциональности;

- менеджер проекта воздействует на психику члена команды проекта, модифицируя его мотивации, ценности, способы оценки, стимулы и установки для повышения его функциональности.

Во втором случае для обеспечения высокой эффективности воздействия менеджер должен предварительно создать у члена команды свой образ, внушающий высокий авторитет и доверие. В противном случае менеджер обречен на неудачу. Таким образом,

*менеджер управляет членом проекта методом рефлексивного управления.*

Приведем примеры рефлексивного взаимодействия более высокого порядка:

1. Изображение на видеомониторе, полученное направлением видеокамеры на него, соединенной с ним.

2. Микрофон, поднесенный к динамикам, соединенный с ними.

Примеры наглядно иллюстрирует, что системы высокого порядка рефлексивности в принципе могут и самовозбуждаться, если величина рефлексии больше некоторой величины.

Возникает естественный вопрос о необходимости и целесообразности учета высоких порядков рефлексивности в социотехнических системах.

В этой связи необходимо отметить, что:

- системы высокого порядка рефлексивности встречаются редко и являются довольно специфическими;

- как правило, эффект от рефлексивных взаимодействий 2-го и более высоких порядков быстро ослабевает и на практике им можно пренебречь;

- при необходимости учета высоких порядков рефлексивности резко возрастает сложность математических моделей и алгоритмов для их анализа, а также трудоемкость сбора и анализа информации.

Все это делает рассмотрение социотехнических систем высоких порядков рефлексивности неоправданным.

Проектное управление социотехническими системами на основе рефлексии закладывает основное требование полноты и всесторонности рассмотрения модели управления такими системами. Это требование не может быть в полной мере выполнено без учета рефлексии, т.к. нерефлексивные модели управления социотехническими системами просто неполны, а значит имеют низкую степень адекватности.

---

#### Литература

1. Дитхелм Г. Управление проектами [Текст]: пер. с нем. - М.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2004. - 400с.
2. Аршакян Д. Особенности управления социотехническими системами [Текст] // Журн. Проблемы теории и практики управления. - 1998. - №5 - С. 25-37.
3. Чимшир В.И. Элементы проектно-ориентированного управления процессами функционирования сложной системы, заложенные на этапе ее проектирования [Текст] // Журн. Вісник Одеського національного морського університету. - Одеса: ОНМУ, 2010. - № 31. - С. 190 - 196.