

УДК 519.81

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ТРАНСДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА

**Г.П. Виноградов**

*Тверской государственный технический университет*  
Россия, 170023, Тверь, ул. Маршала Конева, 12  
E-mail: [wgp272ng@mail.ru](mailto:wgp272ng@mail.ru)

**В.Н. Кузнецов**

*Тверской государственный технический университет*  
Россия, 170023, Тверь, ул. Маршала Конева, 12  
E-mail: [ikuznetsova@zsto.ru](mailto:ikuznetsova@zsto.ru)

**Ключевые слова:** задачи управления, моделирование, информационная и стратегическая рефлексия, принятие творческих решений, согласованная оптимизация.

**Аннотация:** Рассматривается проблема исследования процессов принятия решений с учетом внутренних процессов, связанных с рефлексией своего состояния и состояния окружения лицами, принимающими решения. Показано, что в принятии решений важную роль играют субъективные представления субъекта о ситуации выбора. Необходимо также учитывать личностное знание, опыт и способности. Основу решения проблемы составляет методология математического моделирования информационной и стратегической рефлексии. В процессе исследований для описания рефлексивных процессов применены подходы философии, психологии, нейролингвистического программирования, нейрофизиологии, информатики и управления в социальных и экономических системах.

## 1. Введение

В статье описана методика проведения междисциплинарных исследований по управлению и принятию решений с применением трансдисциплинарного подхода. Его основу составляет методология математического моделирования информационной и стратегической рефлексии [1]. Рассматриваются задачи исследования рефлексивных процессов управления и принятия решений в проблемных ситуациях, когда субъект не имеет способов их решения. К ним относится в первую очередь управление личностным знанием лиц, принимающих решения (ЛПР). Для решения таких проблем нужны новые знания за пределами известных знаний. Эти знания можно получить только с помощью рефлексии. Расширение знаний ведет к появлению проблемы обоснования их достоверности. Возникает дилемма. С одной стороны, нужно иметь достаточный уровень знаний в определенных областях. С другой стороны, нужно обеспечить их достоверность и полезность. За основу исследований выбрана разработанная Новиковым Д.А. и Чхартишвили А.Г. методология математического моделирования информационной и стратегической рефлексии [1], в которой отмечено, что обратная связь в системах управления может рассматриваться как рефлексия (отражение субъектом управления состояния управляемой системы). Кроме того, каждый из ЛПР системы управления

осуществляет как минимум авторефлексию, «отражая» процесс, принципы организации и результаты своей собственной деятельности. Моделирование в процессе принятия решений представляет «отражение» в виде создания образа желаемой ситуации, что также является рефлексией. При этом «отражаются» субъектом управления внешние по отношению к нему субъекты, объекты, внешние воздействия, явления и процессы и т.д.

Это дает основания для применения модели целеустремленного поведения Р. Акоффа и Ф. Эмери [3], многоуровневой модели поведения Р. Дилтса и его модели ТОТЕ достижения цели ЛПР при решении задач по творческим проектам; идеи о глубинных и поверхностных структурах Р. Бендлера, его техники и технологии по изменению личности, идеи К.Г. Юнга о трансцендентной функции сознания, о возможности измерения психических ценностей на основе эмоциональных переживаний человека, идеи П.К. Анохина о функциональных системах, идеи психологов о необходимости и целесообразности при общении ЛПР достижения ими согласия в понимании смысла и содержания решений по проектам и т. д.[3].

## **2. Применение методики к задаче проектирования сложных технических комплексов**

В соответствии с описанным подходом разработана методика проектирования тренажерных программно – технических комплексов [2]. Программно – технические комплексы обучения представляют собой сложные уникальные системы. При создании таких проектов творческими задачами являются видение проекта, определение его диапазона, который характеризует как проект, так и создаваемый продукт. Творчество необходимо и при формулировке задач проекта и создании его плана, при определении и назначении ресурсов задачам, при определении затрат ресурсов и задач. Это также относится к контролю и корректировке плана проекта, к отслеживанию его выполнения, к анализу проектной информации. Только личностный опыт и личностные знания исполнителей проекта и особенно руководителей проекта, которые определяются их творческими способностями, позволяют успешно завершить планирование и выполнение проекта. Даже, если у участников проекта имеется достаточно четкое представление обо всем этом, все равно остаются детали, которые требуют уточнения. Кроме того, участники проекта могут иметь различные эти представления и цели. Нужно исключить любые неопределенности. Все участники проекта должны говорить на одном профессиональном языке и понимать смысл, содержание и результаты проектирования. Необходимо согласование понимания ими этого.

Руководитель проекта совместно с каждым разработчиком выявляют (интуитивно с помощью ТОТЕ) логику, идеи и структуру содержащейся модели рефлексивного процесса [2, 3]. Разрабатывают на основе этой информации алгоритмические предписания на, осуществляется корректировка методов формализации и математические модели информационных задач. Потом разрабатывается информационная технология согласованной оптимизации понимания смысла, содержания и ценности решений по творческим проектам как индивидуально разработчиком, так и при групповом общении. За целевую функцию берется мера интенсивности эмоционального переживания в процессе понимания смысла, содержания и ценности творческого решения. Измеряются лингвистические переменные «вероятность» удовлетворенности достигнутым значением целевой функции и «вероятность» убежденности в этом. После этого осуществляется индивидуальная и групповая оценка полученных результатов и принятие согласованного решения о дальнейшем проведении процедуры.

По определению [3] творчество представляет поиск с применением рефлексии. Рефлексия [3] – это метод познания самого знания, процесса получения знания, формирование личностного знания. Личностное знание представляет часть знания, накопленного участником проекта в течение всей его деятельности. Это интеллектуальная самоотдача человека, обладающего творческими способностями [4].

Девид Майерс [5] выделяет пять основных моментов творческого мышления:

- Знание вопроса: чем больше идей и представлений мы получаем в процессе знания, тем больше шансов создать творческий образ программы.
- Навыки образного мышления: видение программ в новом свете интуиции из бессознательной переработки информации.
- Азартная личность: концентрация на решении проблемы, упорство и бесчисленное количество попыток.
- Внутренняя мотивация: интерес, наслаждение и удовлетворение творчеством и его результатом.
- Творческая среда: взаимодействие и активный контакт с себе подобными.

Как мы видим, творчество основано на образном мышлении. В научной литературе описано много проверенных практикой техник и технологий образного мышления. Например, основателем НЛП Ричардом Бендлером [6] разработано руководство по изменению личности (научный подход с применением НЛП). Оно содержит: логику образного мышления; техники и технологии выявления ощущения определенности; измерение интенсивностей эмоциональных переживаний; изменение убеждений, определение временной шкалы; преодоления (например, неправильных решений); умения справляться; умения добиваться результата. Техники и технологии структурированы. Они описаны в форме алгоритмических предписаний и могут быть формализованы с помощью структурно программирования.

С использованием технологии образного мышления осуществляется формализация, постановка информационной задачи генерации новых вариантов творческого решения, разработка ее алгоритма и модели описания ее решения. Алгоритм решения этой информационной задачи включается в состав алгоритмы поиска решения задачи оптимизации выбора.

Самое главное в управлении проектом это определить общее видение проекта, чтобы удовлетворить заказчика и пользователя, получить одобрение у руководства вопросов, касающихся как программно – технического комплекса и комплекса программных средств, так и контракта на проведение работ и проекта в целом.

Нужно исключить любые неопределенности. Необходимо, чтобы все заинтересованные лица говорили на одном и том же языке и были удовлетворены будущим результатом. Целесообразно работать с ключевыми участниками, включая потенциальных пользователей, заказчиков и исполнителей, учесть их пожелания, согласовать противоречивые требования, определить цели всего проекта и его этапов, выявить риски и ограничения по бюджету, численности и квалификации исполнителей, по времени и ресурсам.

В этом случае целесообразно создать интеллектуальную группу ЛПП, способных к творческой деятельности и образному мышлению. Эта группа должна осуществлять согласование целей, интересов и стратегий членов группы, координацию их действий, разрешение конфликтов путем переговоров и достижения компромисса.

В эту группу, кроме представителей заказчика и пользователей, должны войти в первую очередь.

- Руководитель проекта программно – технического комплекса
- Руководитель разработки комплекса программных средств
- Руководители по направлениям

- Ответственный за технический комплекс
- Ответственный за программирование
- Ответственный за тестирование
- Ответственный за документацию (интегральное знание)

Эта группа должна представлять ближнее окружение творческого руководителя проекта единомышленниками и обеспечить:

- Видение проекта программно – технического комплекса совместно с заказчиком и с пользователем
- Видение комплекса программных средств совместно согласовано с ключевыми творческими агентами
- Разработку обобщенного плана проекта программно – технического комплекса и комплекса программных средств
- Отслеживание проекта совместно с заказчиком и с пользователем
- Анализ и корректировку полученных результатов совместно с заказчиком и с пользователем
- Приемку проекта программно – технического комплекса и комплекса программных средств совместно с заказчиком и с пользователем

Участники проекта обязательно используют информационные системы и информационные технологии для усиления своих возможностей [7], которая позволяет им во время образного мышления осуществлять автоматизированный ввод информации, автоматическое хранение информации, автоматическую обработку информации, автоматическое отображение информации, автоматизированный поиск информации, решение информационных задач на компьютере и в локальной сети, управление иерархической базой личностных данных и личностных знаний; создание, анализ, восстановление моделей видения ТОТЕ [8]; упаковку информации, оперативный анализ образов (что исправить, что дополнить, что вспомнить).

В процессе управления проектом программно – технического комплекса и комплекса программных средств обучения выполняется следующая последовательность этапов [2]:

- Разрабатывается и согласуется методика исследований.
- Пишутся положение и инструкции для участников проекта
- Каждый участник исследований и разработки проектов формирует за несколько циклов образного мышления свои творческие решения по проекту.
- Происходит стихийная согласованная оптимизация проектов в неформальных группах.
- Осуществляется запуск согласованной оптимизация проектов в формальных группах. Для этого формируются по мере необходимости (время, место, состав) формальные группы. Руководитель проекта (заведующий отделением) издает распоряжение.
- Происходит согласованная оптимизация проектов в формальных группах.
- Формируются группы по обсуждения результатов создания проектов. Осуществляется их обсуждение в виде согласованной оптимизации результатов методики.

### 3. Заключение

В процессе проведения междисциплинарных исследований при управлении и принятии решений с применением трансдисциплинарного подхода получены следующие результаты:

- Математическая модель информационной и стратегической рефлексии дополняется с помощью аппарата дискретной математики, логики и алгоритмов. Полученная в работе алгоритмическая модель игр с противоположными интересами позволяет их расширять с помощью идей наук и практик о поведении человека в виде алгоритмов структурного программирования.
- Разработаны алгоритмы решения задачи принятия решений целеустремленными агентами, состоящие из информационных задач системного анализа, принятия решений и обработки информации определяются с помощью дедуктивного вывода, осуществляемого с помощью логического движения от математической постановки задачи к необходимым процедурам последовательного ее решения. Разработана процедура измерения лингвистических переменных ценностей решений и метод «золотого сечения» для измерения лингвистических вероятностей их выбора.
- Предложена новая методика усиления способностей творческих агентов на основе применения информационных технологий и с помощью модели описания поведения человека «Проверка – Действие – Проверка – Выход».
- Разработана информационная технология согласованной оптимизации понимания и смысла решений по проекту программных систем как индивидуально для каждого участника, так и при групповом общении. За целевую функцию берется мера интенсивности эмоционального переживания участника проекта в процессе понимания смысла и содержания творческого решения по проекту. Далее измеряются лингвистические переменные: «вероятность» удовлетворенности участниками проекта достигнутых значений целевой функции и «вероятность» убежденности в этом. После этого осуществляется индивидуальная и групповая оценка полученных результатов и принятие согласованного решения о дальнейшем проведении процедуры.
- Построена эвристическая процедура решения конфликтов с заказчиком, пользователями и разработчиками и достижения компромисса (согласие) или интегративного решения (согласованная оптимизация) видения проекта программно-технических комплексов тренажерных автоматизированных средств обучения.

Работа выполнена при частичной поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 17-01-00728).

## Список литературы

1. Новиков, Д.А., Математические модели информационной и стратегической рефлексии / Д.А. Новиков, А.Г. Чхартишвили // Рефлексивные процессы и управление. 2013. Т. 13, № 1-2. С. 53-74.
2. Виноградов Г.П., Кузнецов В.Н., Прохоров А.А. Система творческого проектирования программно – технического комплекса // «Интеллектуальные системы», «Интеллектуальные САПР – 2018», AIS 18, CAD – 2018, Конгресс «IS&IT 18». Труды конференций. Таганрог. Т. 1. С. 72-78.
3. Кузнецов В.Н. [и др.] Междисциплинарные исследования управления образовательными проектами с применением трансдисциплинарного подхода: монография / Под ред. В.Е. Лепского, Е.А. Евстифеевой, В.Н. Буркова. Тверь: Тверской государственный технический университет, 2017. 272 с.
4. Wallas G. The Art of Thought. N. Y., 1926.
5. Майерс Д. Интуиция. Возможности и опасности. СПб.: Питер, 2011. 272 с.
6. Бендлер Р. Руководство по изменению личности / Пер. с англ. Т. Новиковой. М.: Эксмо, 2010. 208 с.
7. Семенов Н.А., Кузнецов В.Н., Ключин А.Ю., Мутовкина Н.Ю. Программные человекообразные системы поддержки решения креативных проблем // Программные продукты и системы. 2015. № 3. С. 12-18.
8. Дилтс Р. Моделирование с помощью НЛП. СПб.: Питер, 2008. 288 с.