

О вкладе Т.А.Таран в развитие искусственного интеллекта

Аннотация. Дан краткий обзор работ Т.А.Таран – активного члена РАИИ, скончавшейся в мае 2007 г. Изложены основные результаты Т.А.Таран в области моделирования когнитивных конфликтов, рефлексивных процессов, интеллектуального анализа данных, интеллектуальных обучающих систем, аргументации и др. Приведен полный список работ Т.А.Таран.

Введение

Татьяна Архиповна Таран, скончавшаяся 17 мая 2007 г. на 61-м году жизни, оставила после себя поразительно богатое и разнообразное научное наследие. Полный список ее научных работ содержит 130 публикаций: 4 книги, 12 учебных пособий и 114 статей на трех языках: русском, украинском и английском, в том числе 11 публикаций в изданиях США и Западной Европы. Без преувеличения можно сказать, что Татьяна Архиповна Таран – ученый с мировым именем. Международный биографический центр (Кембридж, Англия) включил Т.А.Таран в число 2000 ведущих интеллектуалов 21-го века.

Научные интересы Т.А.Таран и научный инструментарий, которым она пользовалась, были необычайно широки. Это иллюстрируется таблицей ниже.

В научной деятельности Т.А.Таран можно выделить три этапа:

- 1) управление в энергетике (1969 – 1995) – около 30 работ;
- 2) моделирование конфликтов и смежные проблемы (1995 – 1999) – около 35 работ;
- 3) рефлексивные процессы и проблема выбора, понятийные структуры, когнитивный анализ ситуаций, принятие решений – около 50 работ.

Кроме того, Татьяна Архиповна была блестящим преподавателем. За 30 лет преподава-

Теории, математический аппарат	Прикладные проблемы	Сферы приложений
Математическая логика: логика аргументации, Квазиаксиоматические теории Теория графов Теория решеток Анализ формальных понятий Когнитивный анализ (на основе когнитивных карт) Теория рефлексивных процессов Конфликтология	Анализ ситуаций Моделирование когнитивных конфликтов Интеллектуальный анализ данных Управление Поддержка принятия решений Проблема выбора Формализация рассуждений Обучающие системы Интеллектуальные системы Многоагентные системы Информационная борьба Моделирование электронных схем	Социальная сфера Экономика Энергетика и электроника Политология Образование Гуманитарная сфера (литературоведение, этика) Психология

тельской деятельности она выпустила несколько поколений специалистов по прикладной математике и опубликовала, как уже отмечалось выше, 16 учебников и учебных пособий.

В рамках одной статьи невозможно сколь угодно подробно изложить все научные результаты Татьяны Архиповны. Мы ограничимся кратким очерком наиболее значимых с нашей точки зрения работ, связанных с проблемами искусственного интеллекта. Другие результаты будут лишь кратко перечислены. Работы первого этапа, не связанные с искусственным интеллектом, рассматриваться не будут.

В конце статьи приведен полный список работ Т.А. Таран. Работы других авторов, на которые есть ссылки в тексте статьи, выделены в отдельный список. Сами ссылки помечены буквой Д.

1. Моделирование когнитивных конфликтов

[50, 60, 65-67, 70, 72, 73, 78, 84, 103, 109, 129]

Конфликты *мнений* и *ценностей* являются *когнитивными конфликтами*.

Если основное противоречие затрагивает интересы больших групп людей, то конфликтная ситуация проявляется в повышении *социальной напряженности*.

Наиболее общая классификация стадий СН включает три фазы [Д1]: *латентная, регулируемая (демонстрационная), неуправляемая (острая)*.

В моделировании конфликтных ситуаций можно выделить два направления. В основе первого лежит системный подход [Д2, Д3]. Процесс принятия решения заключается в нахождении правил выбора оптимальной стратегии поведения при наличии информации о противнике, которая может быть формализована в виде целевых функций, функций потерь и выигрыша и т.д. Описанием таких правил занимается исследование операций, в котором наиболее часто используются теоретико-игровые модели конфликтных ситуаций. Другой подход, избранный Т.А. Таран, заключается в моделировании когнитивных структур человека, оказывающих влияние на его поведение и выбор в конфликтной ситуации. Дело в том, что наибольших результатов добивается та сторона, которая лучше представляет себе установки, мотивацию и психологию партнера.

Теоретической основой этого подхода является психология и методы искусственного интеллекта.

Задачи, которые приходится решать при моделировании когнитивных конфликтов: 1) анализ конфликтной ситуации и мониторинг развития конфликта; 2) учет личностного фактора, т.е. выявления структуры субъективных представлений 3) разработка моделей поведения и процедур поддержки принятия решений. В идеале работа должна заканчиваться разработкой архитектуры и модели системы поддержки принятия решений.

Т.А. Таран впервые предложила точные методы решения этих задач.

1.1. Анализ конфликтной ситуации и мониторинг развития конфликта.

Сюда относятся 1) описание ситуаций и получение их обобщенных оценок 2) идентификация текущей ситуации посредством отнесения ее к некоторому эталонному классу, отражающему степень остроты конфликта ("латентная", "регулируемая", "опасная"); 3) сравнение ситуаций для отслеживания динамики их развития, прогнозирования и сравнения результатов применения возможных стратегий управления.

Для описания ситуаций построена качественная ситуационная модель, в которой ситуация представляется как вектор (X_1, \dots, X_n) в многомерном пространстве показателей X_i , характеризующих конфликт. Показатели принимают три качественных значения - позитивное, негативное и нейтральное. Соответственно, классы описываются формулами трехзначной логики Поста. Разработан метод идентификации ситуации, т.е. отнесения ее к определенному классу, состоящий в вычислении значений формул классов на наборе показателей, описывающем данную ситуацию.

При анализе развития конфликта предложено два подхода к оценке ситуации. Первый подход основан на введении расстояния Хемминга в пространстве ситуаций и оценки близости текущей ситуации к опасным ситуациям. Этот метод был программно реализован и использован при анализе социальной напряженности в крымско-татарской проблеме. Во втором подходе показатель принимает 4 значения – добавляется неопределенность τ (случай, когда данные о показателе отсутствуют); описа-

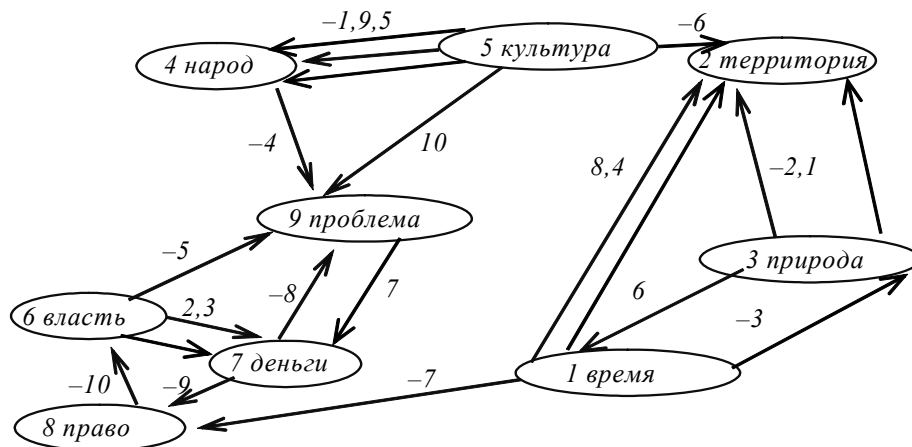


Рис.1. Граф G, полученный по репертуарной решетке

ние и классификация ситуации происходят в терминах четырехзначной логики аргументации со значениями 1, -1, 0, τ . Вводится отношение предпочтения, и на основе введенных операций выбора предпочтительных значений описываются стратегии поведения в конфликте - компромиссная и конфронтационная. Предлагаются три варианта метрики, позволяющие оценивать уровень остроты ситуации с учетом индивидуальных предпочтений участников конфликта.

1.2. Учет личностного фактора - выявление структуры субъективных представлений

Для решения этой задачи разработано два метода. Исходными данными для обоих методов являются данные психологического тестирования (репертуарные решетки Келли [Д4]). Первый метод заключается в преобразовании репертуарной решетки в когнитивную карту (Рис.1) - знаковый нагруженный граф, вершины которого соответствуют значимым элементам конфликта, а дуги - различным факторам, влияющим на эти элементы, причем знаки на дугах выражают направление влияния. Полученный граф анализируется на связность, устойчивость и сбалансированность.

Для анализа когнитивной модели в работе используются структурные методы исследования графов: анализ связности графа, исследование сбалансированных и устойчивых подструктур.

Результаты анализа, проведенного предложенным методом, сравниваются с результатами статистической обработки репертуарных решеток. Показано, что компоненты сильной связности когнитивной карты (вершины графа кон-

денсации) совпадают с кластерами. Однако выводы о динамических взаимосвязях компонент когнитивной карты, построенной по предложенному методу, нельзя получить с помощью традиционных статистических методов. Второй метод, основанный на принципах формального анализа понятий, позволяет преобразовать исходную репертуарную решетку в диаграмму Хассе, на которой удобно исследовать иерархические соотношения между компонентами конфликта. В частности, этот метод позволяет выявлять логические зависимости между компонентами.

Второй метод концептуальной реконструкции, предложенный Т.А.Таран, основан на методе анализа формальных понятий [Д5, Д6, 130]. Он используется для выявления иерархических связей между конструктами и элементами репертуарной решетки и их контекстной зависимости. Представление данных репертуарной решетки в виде диаграммы концептов (понятий) выявляет иерархию конструктов и элементов и позволяет в этих терминах проанализировать зависимости между стилями поведения.

Рассмотрим пример. В Табл.1 задан формальный контекст, где строки - множество стилей поведения, столбцы - их свойства; на пересечении строк и столбцов указано, какие свойства (Табл.2) присущи разным стилям. Решетка концептов представлена на Рис.2. По ней можно проследить все свойства, которыми обладает тот или иной стиль: это множество всех свойств, лежащих выше узла, помеченного названием стиля. Каждый узел решетки соответствует концепту. Например, концепт $p = (\{сотрудничество\}, \{G, B, K, E, I, D, A\})$ показывает, какими свойствами обладает дан-

Табл.1.

Стили поведения	Свойства										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
конкуренция (конфронтация)	#		#	#	#			#		#	#
компромисс	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#
сотрудничество	#	#		#	#		#		#		#
приспособление	#	#	#		#	#			#	#	
уклонение	#	#	#	#		#	#	#			

ный стиль, а концепт $q = (\{сотрудничество, приспособление\}, \{I, E, B, A\})$ содержит общие свойства двух данных стилей. Концепт $i = (\text{компромисс}, R)$ является наименьшим концептом решетки, т.е. компромисс обладает свойствами всех стилей поведения. Концепт $e = (V, \text{иметь свои интересы})$ является наибольшим элементом решетки концептов, объединяя все стили поведения, которые обладают одним общим свойством – *иметь свои интересы*.

В примере на Рис.2 на множествах признаков можно установить зависимости в направлении дуг снизу вверх: $I \Rightarrow E$ (учет интересов другой стороны \Rightarrow затраты велики), $I \Rightarrow B$ (учет интересов другой стороны \Rightarrow сохранить отношения), и т.д. Выявление таких зависимостей и их анализ позволяет извлекать правила, отражающие субъективные представления о конфликтной ситуации, в том числе множество норм, регулирующих поведение человека: соображения выгоды, справедливости, долга, а также оценки себя, своего поведения и других субъектов. Отображение этих оценок в сознании субъекта проявляется в рефлексии, которая

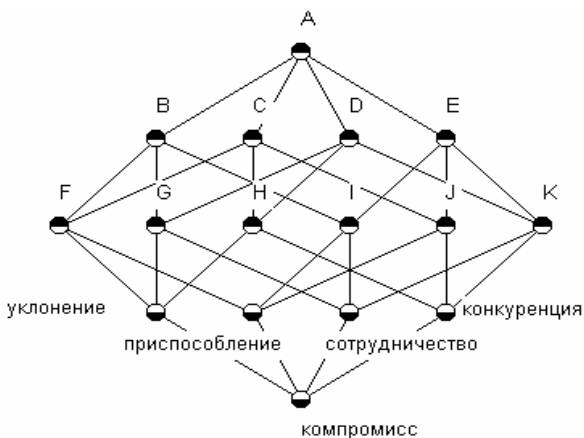


Рис. 2. Решетка концептов контекста "Стили поведения"

Табл.2.

Свойства стилей поведения	
A	субъект имеет свои интересы
B	субъект стремится сохранить отношения
C	партнеры имеют не равную власть
D	субъект учитывает только свои интересы
E	моральные затраты велики
F	субъект стремится снизить напряженность
G	исход конфликта не очень важен для субъекта
H	субъект уверен в своей правоте
I	субъект учитывает интересы другой стороны
J	у субъекта нет другого выбора
K	субъект стремится к активным действиям

влияет на его поведение. Моделируя поведение субъекта, действующего на основании известной системы норм и оценивающего свое поведение и поведение партнера, можно в некоторой степени предсказать его выбор при принятии решения.

1.3. Разработка моделей поведения и процедур поддержки принятия решений в конфликтных ситуациях

Модели поведения субъекта в условиях выбора между различными альтернативами Т.А. Таран исследует на основе теории рефлексивных процессов, предложенной В.А. Лефевром [Д7]. В этих моделях отражаются два существенных аспекта поведения. Во-первых, предполагается, что поведение субъекта нормативно: он в своих решениях руководствуется нормами и ценностями, которые в его сознании определенным образом упорядочены. Этот аспект формализуется автором в виде булевой решетки норм [100], которая служит представлением упорядочения возможных альтернатив в сознании субъекта. Существенно то, что этот порядок - частичный: различные нормы не всегда согласуются между собой, что затрудняет выбор в реальной жизни (хорошо известные ситуации "выбор из двух зол", "лучшее - враг хорошего" и т.д.). Во-вторых, это аспект рефлексии: субъект руководствуется не только своими намерениями, но и представлениями о том, "чего от него хочет" внешний мир, включая другую сторону конфликта.

Более подробно вклад Т.А. Таран в теорию и приложения рефлексивных процессов рассмотрен в п.2.

В заключение этого раздела отметим, что Т.А. Таран предложила концепцию и подробно разработанный проект аргументационной системы поддержки принятия решений в конфликтных ситуациях [71, 83, 86, 89]. Содержательная суть концепции заключается в том, что множество утверждений, рассматриваемых в ходе подготовки решений, разделяется на два класса. Первый класс - это утверждения, истинность которых в процессе аргументации не подвергается сомнению (аксиомы предметной области - например, юридические законы и нормативы при судебных разбирательствах). Второй класс - это утверждения, которые подлежат проверке на аргументированность относительно множества аргументов, имеющегося в системе. Множество аргументов в процессе рассуждений изменяется; как правило, имеются аргументы за и против проверяемых утверждений. Поэтому вывод является, во-первых, правдоподобным (а не дедуктивно истинным), а во-вторых, немонотонным (не обязательно сохраняющим истинность при добавлении аргументов). Поскольку множества аргументов для сторон конфликта различны, этот подход формализует субъективные аспекты когнитивных структур, участвующих в конфликте. Разработан метод упорядочения множеств аргументов, использующий принципы формального анализа понятий. Этот метод позволяет оценивать аргументы по степени важности и их логической зависимости друг от друга, что дает возможность строить более эффективные процедуры оценки аргументов и преодолевать заикливания в рассуждениях.

2. Теория рефлексивных процессов и ее приложения

Одной из важнейших научных заслуг Т.А. Таран является ее вклад в теорию рефлексивных процессов. Без преувеличения можно сказать, что этот вклад является вторым по значимости после ее создателя В.А. Лефевра и существенно расширяет возможности рефлексивных моделей.

Традиционно в этих моделях содержательный выбор субъекта определялся решениями уравнения $(x \rightarrow a2) \rightarrow a1 = x$ в двузначной логике

высказываний, которая в силу своей малой выразительности могла предоставить лишь весьма бедный спектр возможных ситуаций выбора. В модели, предложенной Т.А. Таран [100-102], на решетке норм строятся 2^n -значные логики норм (n - число норм, которыми руководствуется субъект), и уравнение решается уже в многозначных логиках. Это существенно повышает разнообразие ситуаций выбора, т.е. выразительные возможности модели. Кроме того, учет норм, используемых субъектом при выборе, дает возможность отразить содержательную мотивацию выбора. В предложенной модели степень свободы выбора субъекта определяется как количество возможных решений указанного уравнения в многозначных логиках норм. Проведено исчерпывающее исследование условий, при которых выбор свободен полностью либо частично, для общего случая 2^n -значных логик. Эти условия подробно описаны для случая четырехзначной логики (выбор при наличии двух норм).

2.1. Решетка норм и многокритериальный выбор

Согласно модели В. Лефевра [Д7], базовая модель рефлексивного выбора описывает готовность субъекта к выбору:

$$A1 = (a3 \rightarrow a2) \rightarrow a1, \quad (1)$$

где $a1$ - оценка давления внешнего мира, $a2$ - оценка психологической установки субъекта (ожидаемого давления внешнего мира), $a3$ - оценка его интенций (планов, желаний), $a3 \rightarrow a2$ - самооценка субъекта; областью определения переменных a, b, c и областью значений функции $f(a, b, c)$ является множество $2 = \{0, 1\}$ (булева решетка из двух элементов) с операциями дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации ($x \rightarrow y \equiv \neg x \vee y$), т.е. $A1$ есть булева функция $f: 2^3 \Rightarrow 2$.

Т.А. Таран предложила обобщение этой модели в виде векторной булевой модели, в которой

$$A1 = (a3 \rightarrow a2) \rightarrow a1 \quad (2)$$

является функцией $f: L^3 \Rightarrow L$, а $L = 2^n$ - булева решетка векторов (x_1, \dots, x_n) , $x_i \in \{0, 1\}$, $i = 1, \dots, n$.

Интерпретация этой модели такова. Действие, к которому склоняет субъекта внешняя среда, оценивается на множестве биполярных шкал с позитивным полюсом 1 и негативным

поллюсом 0. Декартово произведение шкал образует булеву решетку $L = 2^n$, где n – количество шкал (Рис. 3, Рис 4). Элементы решетки – булевы векторы $X = (x_1, \dots, x_n)$, $x_i \in \{0, 1\}$, – называются *нормами*. На этом же множестве шкал оцениваются давление внешней среды $a1$, психологическая установка субъекта $a2$, его интенции $a3$, самооценка $a3 \rightarrow a2$ и готовность к выбору $A1$. Тогда предсказание выбора субъекта сводится к задаче, какую норму готов выбрать субъект, если среда склоняет его к выбору действия, соответствующего норме $a1$, его психологическая установка соответствует норме $a2$, а его интенции соответствуют норме $a3$.

Содержательно это означает, что переменные $a1$, $a2$, $a3$, которые в исходной модели являются двоичными, в модели Т.А. Таран структурируются в виде векторов, отражающих поведение субъекта в терминах набора норм и ценностей, которые в его сознании определенным образом упорядочены. Это упорядочение возможных альтернатив в сознании субъекта представлено в виде булевой решетки норм. Существенно то, что этот порядок - частичный: различные нормы не всегда согласуются между собой, что затрудняет выбор в реальной жизни (хорошо известные ситуации “выбор из двух зол”, “лучшее - враг хорошего” и т.д.).

Эта задача решается вычислением значения функции $A1$ в булевой алгебре $B_n = \langle L, \vee, \&, \rightarrow \rangle$, имеющей в общем случае 2^n элементов. Операции алгебры B_n определены на решетке L следующим образом:

- дизъюнкция: $x \vee y = \sup(x, y)$,
- конъюнкция: $x \& y = \inf(x, y)$,
- отрицание: $\neg x$ – дополнение элемента x ,
- импликация: $x \rightarrow y = \neg x \vee y$.

Например, пусть давление внешнего мира $a1 = (01001)$, субъект ожидает, что давление мира $a2 = (10100)$, а интенции субъекта $a3 = (01110)$. Тогда готовность субъекта к выбору $A1$ – альтернатива, которая оценивается нормой:

$$A1 = ((01110) \rightarrow (10100)) \rightarrow (01001) = (10101) \rightarrow (01001) = (01011).$$

Для оценки качества рефлексивного выбора введено понятие степени диссонанса и консонанса. Согласно теории Л. Фестингера [Д8], человек испытывает диссонанс от принятого решения, если оно не удовлетворяет всем критериям выбора. Если решение характеризу-

ется как положительными, так и отрицательными аспектами, то степень диссонанса будет зависеть от числа негативных аспектов и их важности. Качественным, противоположным диссонансу, является консонанс, который интерпретируется как степень удовлетворенности принятой альтернативой.

Консонансом $K(A1)$ от принимаемого решения $A1$ назовем норму вектора готовности субъекта к выбору:

$$K(A1) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

где $x_i \in \{0, 1\}$ – элементы вектора $A1$, n – количество критериев выбора. Соответственно, *диссонансом* от принятого решения будем называть величину, обратную консонансу: $D(A1) = 1 - K(A1)$.

Например, если готовность к выбору $A1 = (01011)$, то консонанс от такого решения можно оценить как $K(A1) = 3/5 = 0.6$, а диссонанс $D(A1) = 0.4$.

Для оценки самих норм вводится понятие *уровня нормы*. Под *уровнем нормы* $X = (x_1, \dots, x_n)$, $x_i \in \{0, 1\}$, $i = 1, \dots, n$ понимается относительная высота $h(X)$ вектора X в решетке 2^n :

$$h(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Высота нормы $g(X)$ в векторной булевой решетке определяется количеством позитивных элементов в ней (Рис.1) и лежит в интервале $[0, N]$, где N – высота решетки (количество шкал). Относительная оценка высоты – уровень нормы, который принимает значения из интервала действительных чисел $[0, 1]$, - введена для того, чтобы можно было сравнивать нормы, принадлежащие разным булевым решеткам, возможно, с разными количествами элементов. Это позволяет говорить об уровне ожиданий субъекта $h(a2)$, уровне его интенций $h(a3)$ и об уровне давления внешней среды $h(a1)$.

Так, на Рис. 3 высота элемента $a2 = (110)$ равна 2, следовательно, уровень ожиданий равен $h(a2)=2/3$, уровень давления среды $a1 = (011)$ также равен $2/3$, высота $\neg a2 = (001)$ равна 1, уровень $h(\neg a2) = 1/3$.

Выбор называется *реалистическим*, если субъект способен реализовать свои интенции (планы, желания). Условия реалистического выбора определяются как решения уравнения [Д7]

$$f(a1, a2, x) = (x \rightarrow a2) \rightarrow a1 = x. \quad (3)$$

Условия реалистического рефлексивного выбора определяются как все решения уравнения (3).

Теорема. Все решения уравнения $f(a1, a2, a3) = (a3 \rightarrow a2) \rightarrow a1 = a3$ лежат в интервале

$$a1 \leq a3 \leq a2 \rightarrow a1. \quad (4)$$

Из (4) следует, что в условиях многокритериального выбора на частично упорядоченном множестве норм субъект имеет три возможности.

1. Если $a2 \rightarrow a1 = a1$, то выбор субъекта *детерминирован* влиянием внешней среды: субъект может реализовать только ту интенцию, которая совпадает с давлением среды.
2. Если $a1 < a2 \rightarrow a1$, то субъект обладает *частичной свободой выбора* и может реализовать некоторые из своих интенций, такие что $a3 \in [a1, a2 \rightarrow a1]$.
3. Если $a1 = a2 = 0$, то субъект обладает *полной свободой выбора* и может реализовать любую из своих интенций.

Для иллюстрации модели рассмотрим пример, основанный на реальных событиях. На аэродроме сложилась критическая ситуация, когда самолет, с которым в воздухе случилась авария, просил разрешения на посадку. Согласно инструкции, диспетчер в сложившихся обстоятельствах не имел права сажать самолет. Однако диспетчер был очень опытным, поэтому он мог бы пойти на нарушение инструкции и попытаться посадить самолет. Несмотря на опытность, он не сделал этого, что вызвало удивление его коллег, – они ожидали от него другого решения.

В этой ситуации перед диспетчером стояла альтернатива: посадить или не посадить само-

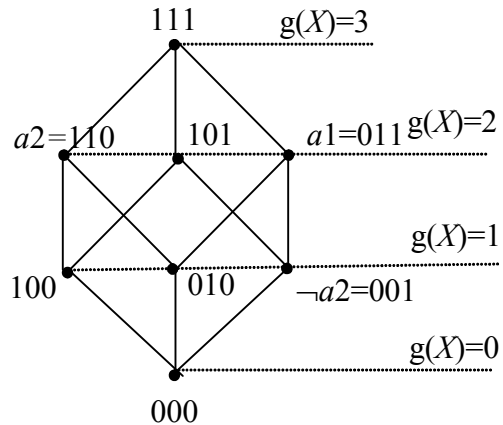


Рис. 3. Булева решетка норм

лет. Эта альтернатива имеет две оценки на шкале L_1 : «нарушить инструкцию» – «выполнить инструкцию». С другой стороны, попытка посадить самолет означает возможность спасти его, в противном случае он может погибнуть в воздухе. При посадке самолет также может разбиться. Поэтому в качестве другой шкалы L_2 выступают оценки: «спасение самолета» – «гибель самолета». Таким образом, действия диспетчера регулируются системой норм, образующими булеву решетку $L = L_1 \times L_2$ (Рис.4).

Самой плохой ситуацией, в которой может оказаться диспетчер – это нарушение инструкции с последующей гибелью самолета. Именно этого он боится, именно это и является давлением внешнего мира, поэтому $a1 = (00)$. Психологическая установка диспетчера, учитывая его опытность, по всей вероятности была: «нарушить инструкцию и спасти самолет». Тогда $a2 = (01)$. Реалистический выбор диспетчера: $(00) \leq a3 \leq (01) \rightarrow (00)$, откуда следует решение $a3 = (10)$, т.е. «выполнить инструкцию, что мо-

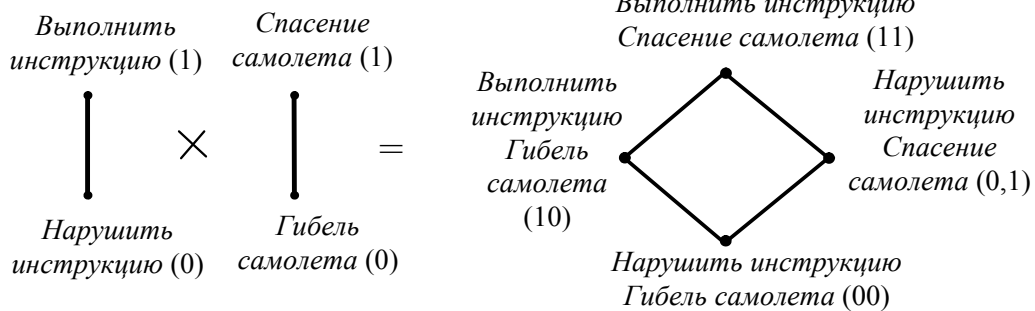


Рис. 4. Булева шкала норм для примера с диспетчером

жет повлечь за собой гибель самолета». Именно такое решение и принял диспетчер в данном случае. Это решение – мгновенное, времени на раздумья и колебания у него не было, и это решение в данной ситуации характерно именно для опытного диспетчера.

Что произойдет, если у него будет больше времени для принятия решения? Предположим, что готовность к выбору в момент времени t осознана диспетчером и становится его психологической установкой в момент времени $t+1$, т.е. $a2(t+1) = (10)$. Тогда его готовность к выбору $a3(t+1) = (10) \rightarrow (00) = (01)$, т.е. «нарушить инструкцию и попытаться спасти самолет». Далее эти колебания будут повторяться, и выбор диспетчера непредсказуем. Здесь проявляется особенность моделей рефлексивного выбора: они позволяют предсказать готовность субъекта именно в момент выбора.

2.2. Рефлексивное управление

Задача рефлексивного управления рассмотрена в работах [76, 90, 100-102] в двух постановках: как задача управления субъектом А и как задача рефлексивного взаимодействия двух субъектов А и В.

В первом случае субъект А рассматривается как объект управления, описываемый моделью (2), в которой $a1, a2, a3$ - входные переменные, $A1$ – выходная переменная, все переменные принимают любые значения на булевой решетке норм $\langle L, \leq \rangle$ независимо друг от друга. Задача управления заключается в том, чтобы найти такое воздействие на субъект А, которое максимально приближает его готовность к выбору к некоторому желаемому значению $A1^*$, в частности, к выбору, совпадающему с давлением $a1$ внешней среды. Проведенный анализ уравнения $A1 = a1$ позволил сформулировать основной принцип рефлексивного управления: *для того, чтобы склонить субъекта к принятию решения, навязываемого ему средой, необходимо создать у него неадекватно завышенную самооценку $a3 \rightarrow a2$ в момент выбора.* Следовательно, стратегия рефлексивного управления заключается в повышении уровня самооценки субъекта А:

$$h(a3 \rightarrow a2) \Rightarrow \max.$$

Более общей постановкой является задача взаимодействия двух субъектов А и В, которые подвергаются одному и тому же влиянию

внешней среды [Д7]. Субъект А предполагает, что его партнер В также обладает рефлексией, т.е. имеет свои представления о влиянии среды, свои планы и желания в сложившейся ситуации. Модель взаимодействия включает представления А о себе самом («образ себя») и представления о партнере («образ другого»). Это описывается функцией «взаимодействия представлений»: ${}_a^{B^*A}J = {}_aJ * {}_a^bJ$, где ${}_aJ$ – представление субъекта А о ситуации, ${}_a^bJ$ – представление субъекта А о представлениях субъекта В, * – операция, моделирующая отношения между партнерами, которая может быть либо дизъюнкцией, либо конъюнкцией.

Операция дизъюнкции моделирует «толерантное» взаимодействие, которое исходит из того, что субъектом легче управлять, если он считает, что имеет хорошие отношения с партнером.

Выбор операции конъюнкции соответствует «жесткой» ситуации. Субъект А, оценивая ситуацию как конфликтную, предполагает, что ни он сам, ни его партнер не согласятся добровольно отказаться от своих планов, снизить свои притязания, поскольку это не соответствует их интересам. Поэтому при достижении своих целей оба будут идти на соглашение только в том случае, если их интересы совпадают, и будут придерживаться бескомпромиссного поведения во всем, что касается несовпадения целей.

Таким образом, возможны две стратегии взаимодействия с партнером:

1. Толерантный стиль поведения: проявлять готовность идти на компромисс, поддерживая у субъекта А завышенные представления о ситуации (выбор операции дизъюнкции).

2. Стратегия поиска и удовлетворения общих интересов; в случае их несовпадения придерживаться стратегии изменения целевых установок субъекта А и маскировки собственных целей (выбор операции конъюнкции).

Из анализа формальных выражений предложенной модели сделаны более детальные выводы о возможностях рефлексивного управления субъектом А со стороны субъекта В. Эти выводы приведены в Табл. 3, где для сравнения приведены принципы рефлексивного управления в военных науках, сформулированные специалистом США по исследованию зарубежных вооруженных сил Т.Л. Томасом [Д9]. Как видно из таблицы, они совпадают с принципами рефлексивного управления, которые используются в

военном деле, в политике, при манипулировании общественным сознанием. Это служит подтверждением правильности описания рефлексивных процессов предлагаемыми математическими моделями, что позволяет использовать их в системах поддержки принятия решений в социально-экономической и политической сфере.

В приведенной таблице $a2$ – ожидания, $a3$ – интенции субъекта А, $a4$ – интенции субъекта А с точки зрения В, как их представляет себе А, $b2$ – ожидания субъекта В с точки зрения А, $b3$ – интенции субъекта В с точки зрения А, $b4$ – представление субъекта А о том, как В представляет себе свои интенции.

2.3. Формализация этических ценностей в моделях рефлексивного поведения

Великолепным образцом междисциплинарного исследования является работа [76], доложенная Т.А. Таран на международном семинаре в Лос-Аламосе. В ней соединились глубокий содержательный анализ гуманитарной проблемы морального выбора в ситуации внутреннего

конфликта ценностей и удивительно красивая математическая формализация проблемы, использующая теорию рефлексивного поведения и теорию решеток, которая к тому же может служить образцом применения математических методов к структурному литературоведению. В сухом пересказе этот блестящий текст неизбежно многое потеряет. Поэтому мы приведем слегка сокращенный фрагмент из оригинальной статьи.

«В.А. Лефевром [Д7] выделяется два основных типа этических систем. Вводится понятие *первой этической системы*, в которой соединение вещей, имеющих противоположные оценки, такие как, "цель оправдывает средства", "добро должно быть с кулаками", воспринимается негативно, а разъединение – позитивно, например, "правду говорить легко и приятно". Во *второй этической системе* оценки противоположны: соединение добра и зла оценивается позитивно, а разъединение – негативно. В конфликтной ситуации для первой этической системы предпочтителен компромисс, т.е. соединение "добра" и "зла", а во второй – конфронтация, или разъединение.

Табл.3

Формальные выводы	Принципы рефлексивного управления
$h(a3) \Rightarrow \min$, – снизить целевые установки (интенции) $a3$ субъекта А. Это соответствует мотивационному управлению, при котором субъект А мог бы оказаться в таком положении, при котором он вынужден снизить свои претензии и принять планы в пользу своего партнера.	Создание цели для противника: помещая противника в позицию, в которой он должен выбрать цель в нашу пользу (например, провоцируя противника угрозой, на которую он должен рационально реагировать).
$h(b3) \Rightarrow \min$, – снизить представления субъекта А о целевых установках субъекта В. Это условие соответствует информационному управлению, при котором субъекту А передается ложная информация о целях партнера В.	Передача образа собственной цели: финт баскетбольного игрока является классическим примером, где изменяется восприятие противника, когда он задумывается над тем, что делает или собирается сделать его партнер.
$h(b4) \Rightarrow \min$, – снизить представления субъекта А о возможностях субъекта В. У субъекта А складывается ложный образ доктрины партнера о процедурах принятия им решений.	Передача образа собственной доктрины: предоставляя ложный взгляд на процедуры и алгоритмы процесса принятия решения.
$(a4) \Rightarrow \min$, – снизить представления субъекта А о том, как В представляет себе целевые установки и возможности субъекта А. Субъекту А передается ложная информация о заниженной информированности партнера В, с другой стороны партнер В стремится обеспечить себе максимальную секретность информации, которой он действительно владеет.	Формирование цели посредством передачи образа ситуации: симулируя слабость или создавая ложную картину.
$h(a2) \Rightarrow \max$, – создать у субъекта А завышенное представление о ситуации, передавая ему ошибочную или неполную информацию.	Передача образа ситуации: обеспечение противника ошибочным или неполным образом ситуации.
$h(b2) \Rightarrow \max$, – создать у субъекта А представление о завышенном образе ситуации у партнера В. Партнер представляет стороне А ложный образ собственного восприятия ситуации.	Передача образа собственного восприятия ситуации: обещивая противника ложной информацией или порциями правды, основанной на собственном восприятии ситуации.

Эти результаты подтверждаются психологическими испытаниями и анализом литературных произведений и политических событий [Д10, Д11].

Ценностные оценки двух этических систем моделируются различными логическими операциями – конъюнкцией или дизъюнкцией, что приводит к различным оценкам статуса личности при одинаковом поведении в конфликтной ситуации в зависимости от типа этической системы. Согласно исследованиям В.А. Лефевра и Ю.А. Шрейдера [Д11], первый тип этической системы доминирует в американской культуре, второй – в странах бывшего Советского Союза. Эту тенденцию можно обнаружить и в художественных произведениях, и в анализе политических событий.

Из основополагающих принципов двух этических систем, исходящих из допущения или недопущения соединения добра и зла, вытекают соответствующие стили поведения в конфликте. Но какая из этих двух систем “лучше”? Можно ли считать, что первая этическая система безусловно хороша, а вторая плоха в любой ситуации?

Интуитивно мы склоняемся к тому, что компромисс предпочтительнее конфронтации: “худой мир лучше доброй ссоры”. В современной конфликтологии достижение компромисса или сотрудничества считается наилучшим способом разрешения конфликта, позволяющим направить конфликт по конструктивному пути. Конфронтация с ориентацией на полную победу затягивает конфликт, направляя его по деструктивному пути, который может привести к катастрофе (например, военные действия).

Однако существуют ситуации, в которых компромисс оказывается неприемлемым, например, такие:

*Нам предложили выход из войны,
Но вот какую заломили цену:
Мы к долгой жизни приговорены
Через позор, через позор, через измену.*

В. Высоцкий

Такая ситуация и является конфликтом долга, или конфликтом чести.

Ситуации выбора, в которых оказывается человек, возникали всегда. И в древности люди решали те же самые проблемы морального выбора на основании этических принципов. Мифы можно рассматривать как схемы различных

жизненных ситуаций, в которых отражается знание человечества о мире, об этике и нравственности. Мы рассмотрим ситуацию из мифа об Антигоне по трагедии Софокла [Д12].

В основе конфликта в “Антигоне” лежит столкновение двух одинаково справедливых начал: нравственного закона, данного богами, и закона власти, который в демократическом государстве древней Эллады основывается на нравственных нормах. В “Антигоне” произошло нарушение гармонии этих двух начал, разрушение их единства.

Эта ситуация сложилась в древних Фивах после изгнания царя Эдипа и гибели его сыновей, Полиника и Этеокла, в братоубийственной войне за власть. Креонт, ставший царем Фив, с почетом похоронил тело Этеокла, защищавшего Фивы, и, в назидание всем гражданам полиса, под страхом смертного наказания запретил хоронить тело Полиника, пошедшего войной на родной город, принесшего ему бедствия и разрушение.

Указ Креонта нарушает нравственные нормы Эллады. Закон богов предписывает хоронить тела умерших, погребение покойных – долг родственников, дело их чести. Даже во время войны тело противника выдавалось родственникам, чтобы они могли исполнить свой нравственный долг. Непогребение противника во время войны было ударом по его посмертной славе, навсегда покрывавшем его имя позором.

Указ Креонта противоречит закону богов. Закон богов и закон власти перестали совпадать, раздвоились. Возникает конфликт, основанный на двух парах противоположностей: “погребение” (burial) – “непогребение” (non-burial), “закон богов” – “закон власти”.

Эти две пары противоположностей образуют четырехзначную булеву решетку, составляющую основу конфликта (Рис. 5).

Low of Gods → BURIAL

Low of power → NON-BURIAL

Если закон богов и закон власти противоречат друг другу, возникает возможность соблюдения или несоблюдения как того, так и другого, появляется возможность выбора. Закон Креонта отрицает закон богов, и из него следуют два смысла, две моральные альтернативы: “непочитание закона богов” и “почитание закона власти”. Аналогично, из закона богов также следуют два смысла: “почитание закона богов” и “непочитание закона власти”.

the law of power → *non-respect of the law of Gods*
the law of power → *respect of the law of power*
the law of Gods → *non-respect of the law of power*
the law of Gods → *respect of the law of Gods*

Значения "погребение" и "непогребение" также порождают новые смыслы. Непогребение есть позор умершего, позор его близких, не выполнивших свой долг, а погребение есть признание доблести противника, нравственный долг и дело чести его родственников.

burial → *an honor*

non-burial → *a shame*

Эти смыслы образуют новую решетку: "почитание" и "непочитание закона богов", "позор" и "доблесть".

Но погребение не просто акт похорон. За погребение указом Креонта назначена кара – смерть. В широком смысле погребение есть символ смерти, – только после погребения душа умершего попадает в Аид. Непогребение относится к живым, связано с жизнью. Появляется еще одна решетка, где "погребение" влечет новый смысл: "смерть", а "непогребение" – "жизнь".

burial → *the death*

non-burial → *a life*

Другая пара элементов образована "почитанием" и "непочитанием закона власти".

В результате получается множество смыслов, образующих три решетки, лежащих на двух уровнях (Рис. 5). Между элементами этих решеток существует отношение, которое условно назовем "влечет":

respect of the law of power → *a life*;
non-respect of the law of power → *the death*;
respect of the law of Gods → *an honor*;
non-respect of the law of Gods → *a shame*;

Нижняя решетка – причины конфликта, две другие решетки лежат на одном уровне, но образуют две различные системы ценностей, которые можно рассматривать как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Система ценностей Антигоны – это *почитание закона богов* и *честь*, основанные на нравственном законе (*законе богов*) и требующие *погребения*. Система ценностей Креонта базируется на *непогребении*, *законе власти*, основанном на его личном, индивидуальном решении, и логически следующих отсюда *непочитанию закона богов* и *позоре*.

Эти вертикальные и горизонтальные решетки образовали еще четыре пары противоположностей, объединения которых образуют новую решетку третьего уровня: "почитание закона богов" и "непочитание закона власти" порождают непримиримость Антигоны, ее *конфронтацию* и нравственный максимализм, а объединение "доблести" и "смерти" дает "доблесть смерти" – посмертную славу Антигоны, которая вырастает из ее системы ценностей.

respect of the law of Gods & non-respect of the law of power → *a confrontation*

an honor & the death → *an honorary death*

a confrontation → *an honorary death*

Система ценностей Креонта порождает *конформизм* как соединение "несоблюдения закона

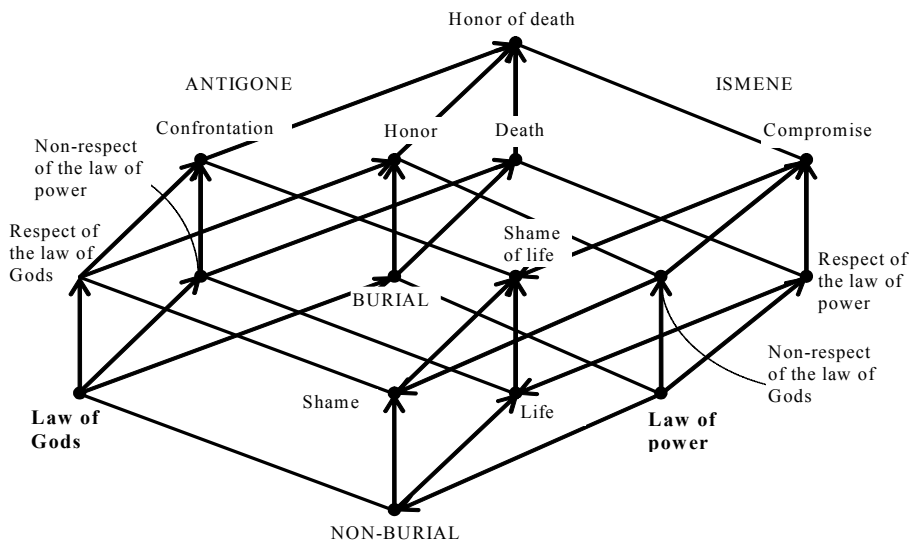


Рис.5

богов" и "соблюдения закона власти", и "позор жизни" – бесславную жизнь, метафору безнравственности конформизма.

*non-respect of the law of Gods & respect of the law of power → a compromise;
a shame & a life → a disgraceful life
a compromise → a disgraceful life*

Нравственному максимализму Антигоны противопоставляется конформизм Исмены, ее сестры. У Софокла нет осуждения Исмены, но жизнь ее не отмечена печатью доблести и славы. Она противопоставляется Антигоне именно склонностью к компромиссу, слабостью характера.

Множество смыслов мифа, отображенное на 16-элементную булеву решетку, образует когнитивный образ мифа. Отображение {"непогребение", "закон власти"} ⇒ {-1}, {"погребение", "закон богов"} ⇒ {+1} может быть продолжено до гомоморфизма, в котором система ценностей Креонта, составляющая примарный идеал решетки, отображается в {-1}, а система ценностей Антигоны – в {+1}. Отсюда следует положительная оценка конфронтационного поведения и отрицательная оценка компромисса в конфликте долга и чести.

Отношение порядка, названное "влечет" (непогребение влечет позор, погребение влечет доблесть и т.д.), существует только между элементами внутри примарного идеала и внутри двойственного ему идеала, но не существует между элементами разных идеалов. Схема "распадается" на две системы ценностей: внутри каждой системы связи положительны, а между элементами двух различных систем существует отрицательная связь. Такая система, согласно теории структурного баланса, является сбалансированной.

Таким образом, получаем когнитивное представление причин и логики конфликта, раскалывающего общество на два лагеря, порождающее систему ценностей, в которой непримиримость является положительным качеством, а смерть – наивысшей доблестью. Такое общество порождает конформистов и нравственных максималистов – героев, оно же и уничтожает их. В основе этого конфликта лежит противоречие между законами власти и нравственными законами. Сбалансированность этой схемы указывает на то, что такая система может существовать достаточно долго.

Рассматривая миф об Антигоне как систему распределения ценностей во второй этической системе, можно получить схему морального выбора в конфликтной ситуации в общем виде (Рис.6, Рис.7).

Моральный выбор происходит между двумя противоположными действиями а и не-а. Во второй этической системе действие а предписывается нравственной нормой, не-а – законом. Действие а с точки зрения морали является делом чести и достойно славы, но наказуемо с точки зрения закона. Действие не-а оценивается противоположно и поощряется законом. Задается отображение: {а, норма} ⇒ {+1}, {не-а, закон} ⇒ {-1}, в котором бунт оценивается положительно, а законопослушание отрицательно.

В первой этической системе (Рис.7) выполняется другое отображение: действие а, предписываемое законом, оценивается положительно, действие не-а, соответствующее некоей норме (возможно, нравственной, но не обязательно общепринятой), – отрицательно, т.е. задается отображение: {а, закон} ⇒ {+1}, {не-а, норма} ⇒ {-1}. Соответственно, награда и слава назначаются законом за действие а, а позор и наказание – за действие не-а. В результате "соблюдение закона", "несоблюдение нормы" и "законопослушание" получают положительную оценку и венчаются "славной наградой", причем "наградой" за соблюдение закона в граничной ситуации может быть и "доблестная смерть" (это ярко проявляется в американских полицейских детективах). Другая система ценностей: не-а, "соблюдение нормы" и следующий отсюда "бунт", – оцениваются отрицательно и заслуживают "позорного наказания". Это может быть система ценностей преступного мира со своим "кодексом чести" или моральные ценности национальных и религиозных меньшинств, если эти нормы расходятся с законом.

Представление конфликта на 16-элементной булевой решетке позволяет объяснить существование и причины возникновения двух обобщенных типов этических систем, лежащих в основе морали любого общества, несмотря на многообразие конкретных систем этических ценностей.

Во второй этической системе закон власти является в основном запрещающим: закон власти предписывает не-а, что приводит к домини-

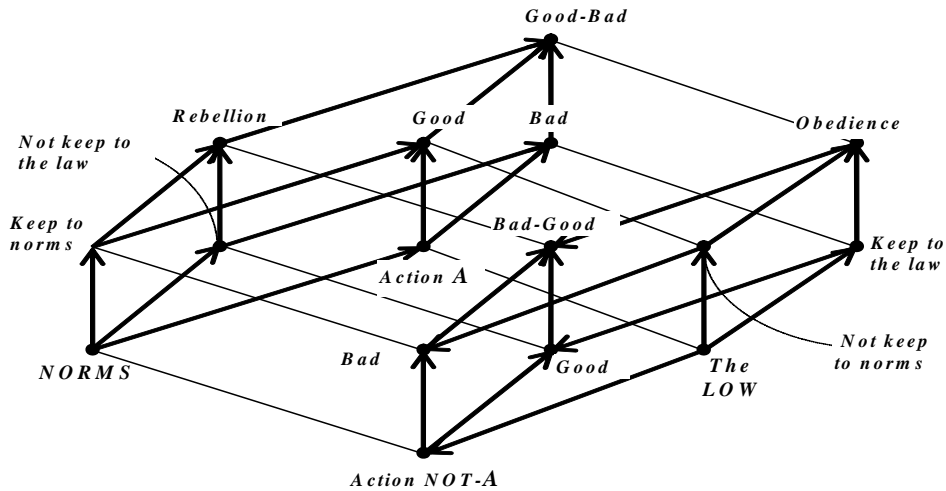


Рис.6. Схема морального выбора во второй этической системе

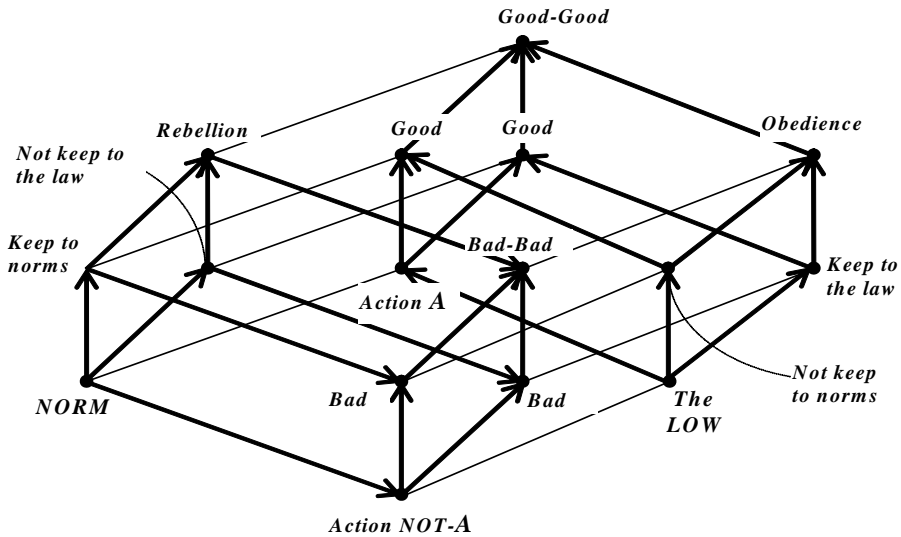


Рис.7. Схема морального выбора в первой этической системе

нанте психологической установки: “то, что не разрешено, то запрещено”. В первой этической системе закон власти, в принципе совпадающий с нравственными законами, предписывает действие а, является в основном разрешающим, что создает моральный климат, в котором “то, что не запрещено, то разрешено”.

Таким образом, когда закон находится в противоречии с этическими нормами, объявляя “плохое” действие законоугодным, происходит перевертывание моральных ценностей, порождая оксюморонные сочетания типа “плохое хорошее” (“бесславная жизнь”, “позорная награда”), и “хорошее плохое” (“доблестная смерть”, “почетное наказание”), которые и являются моральными критериями в выборе между бунтом и законопослушанием.

Тогда выбор между действиями **а** и **не-а** определяется противоположными критериями, которые, однако, уже не являются однозначно “добром” и “злом”, а соединяют в себе оба качества в одной сущности. Человек, поставленный в условия такого выбора, испытывает глубокий внутренний конфликт оттого, что внутренний нравственный закон, очевидно, сильнее внешних законов власти, но этот закон угрожает его жизни.

Когда человек стоит перед Гамлетовским вопросом: “Быть или не быть”, совершить или не совершить некоторое действие, он поступает в соответствии со своей индивидуальной системой ценностей, в которой, как правило, существуют аргументы “за” и “против” того и другого выбора. Эти аргументы, их ценность

для данного конкретного человека определяет его выбор в конфликте долга».

3. Анализ формальных понятий и интеллектуальные обучающие системы

Татьяна Архиповна одной из первых среди наших коллег осознала эффективность нового математического аппарата «анализ формальных понятий» [Д5, Д6, 130], разработанного немецким математиком R.Wille в 80-х гг., и активно использовала его в своих работах по интеллектуальному анализу данных. В разделе 1 был описан метод преобразования репертуарной решетки (grid) Келли в решетку (lattice) формальных понятий и показано его использование для анализа субъективных представлений участника конфликтной ситуации. Этот же метод анализа субъективных представлений был продемонстрирован на примере обработки данных социологического исследования, проведенного среди студентов с целью выявления их установок и отношений к изучаемым дисциплинам [111].

Исходная репертуарная решетка содержала элементы (изучаемые предметы): алгебра и геометрия, английский язык, дискретный анализ, математический анализ, история культуры, история Украины, программирование; и конструкторы (отношение к ним): «полезно», «интересно», «понятно», «трудно», «нет проблем в сессии» и др.

Результаты преобразования этой решетки в решетку формальных понятий дают наглядное представление различных личностных когни-

тивных пространств. Это хорошо видно на двух примерах.

На Рис.8 представлено хорошо структурированное когнитивное пространство студента. Конструкторы «интересно» и «полезно» объединяют в один кластер дискретный анализ, математический анализ, английский язык, алгебра и программирование. Другой кластер образован предметами: история Украины и культура. Для них объединяющими конструкторами являются «отсутствие проблем» и «воображение». Конструктор «понятно» является связующим: он относится как к первой, так и ко второй группе предметов. Конструкторы «трудно» и «теория труднее практики» не имеют ни одного элемента в своем диапазоне пригодности: для данного студента они не являются существенными. Возникает впечатление, что эта решетка принадлежит «успешному» студенту, не испытывающему трудностей, и с позитивным взглядом на обучение.

Концептуальная решетка другого студента приведена на Рис.9.

На этой концептуальной решетке наименее значимыми конструкторами оказались «интересно» и «требует присутствия»: ни один предмет не попал в их область действия. История Украины и культура объединяются в один кластер по признаку: «не создают проблем». Только математический анализ и программирование считаются «полезными». Можно предположить, что это анкета неуспевающего студента, который не испытывает интереса к учебе, оценивая обучение в целом негативно.

Другая сфера применения анализа формальных понятий, предложенная Т.А. Таран, - ин-

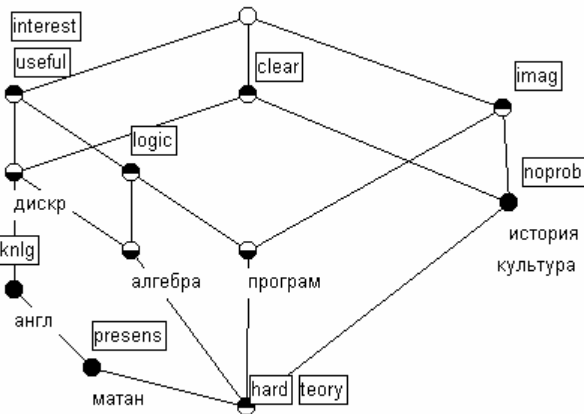


Рис.8. Концептуальная решетка №1

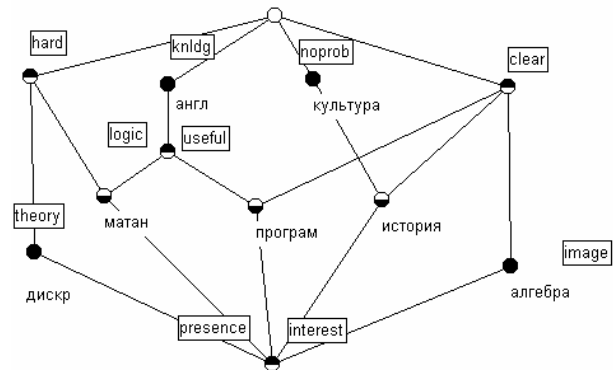


Рис. 9. Концептуальная решетка №2

теллектуальные обучающие системы (ИОС). Работы [95, 115, 116, 118, 120], выполненные совместно с ее аспирантом С.В.Сиротой, фактически открывают новое направление в автоматизации процессов обучения. Они посвящены разработке технологии обучения понятиям, которая основана не на запоминании, а на активизации творческой компоненты обучаемого, и стимулирует самостоятельное формирование понятий и «открытие» связей между ними.

Предметная область формализуется в виде совокупности решеток понятий (концептуальной решетки), которые снабжены ссылками на информационные страницы, содержащие необходимые определения, факты и комментарии. В результате детализации уровней понятий и их свойств возникает иерархия решеток, которая реализуется в виде гипертекстового представления. Эталонное представление формирует эксперт-методист.

Итерационный цикл обучения происходит в интерактивной обучающей среде и включает:

- представление исходного материала,
- тестирование знаний обучаемого,
- построение когнитивной модели знаний обучаемого,
- сравнение ее с эталонной моделью знаний,
- выработку дальнейшей стратегии обучения.

Блок контроля знаний – это вопросно-ответная система, построенная по принципам логики вопросов и ответов Н.Белнапа [Д13]. Система формирует два типа вопросов: *ли*-вопросы (альтернативные ответы на которые задаются явно) и *какой*-вопросы, в которых множество альтернатив задается косвенно, с помощью задания некоторого предиката. Типичный *ли*-вопрос: «Верно ли, что...?»

Типичный *какой*-вопрос: «Какие объекты какими свойствами обладают?» Он предполагает наличие предиката $Q(x, y)$: «объект x обладает свойством y », который сопровождается парой категорных условий: x есть объект, т.е. $x \in V$, V – множество объектов, y есть свойство, т.е. $y \in G$, G – множество свойств формального контекста K , представляющего предметную область.

Одна из проблем при генерации вопросов – автоматическое построение ответов-дистракторов, т.е. наиболее правдоподобных (но неправильных) альтернативных вариантов, которые должны содержаться в списке предлагаемых

ответов. Основой для выбора дистракторов служит концептуальная решетка. Предложенный метод построения дистракторов основан на построении идеалов этой решетки.

Более сложные вопросы предлагают упорядочить элементы по заданному критерию упорядочения, проверить правильность упорядочения по заданному критерию, обобщить элементы, т.е. объединить в группы по некоторому признаку, проверить правильность группировки по данному признаку, указать значения атрибутов (объем, вес и т.п. значения) перечисленных объектов.

4. Другие направления искусственного интеллекта

Кратко перечислим основные результаты Т.А. Таран в других разделах искусственного интеллекта и смежных областях.

Аргументация. Вопросам, связанным с логикой аргументации, посвящено значительное число работ Т.А. Таран. В основном они опираются на четырехзначную логику аргументации A_4 , разработанную В.К. Финном [Д14]. Высказывание в этой логике может принимать одно из 4-х значений истинности $\{1, -1, 0, \tau\}$: 1 (*фактическая истина*), если есть аргументы *за* и нет аргументов *против* его принятия; -1 (*фактическая ложь*), если есть аргументы *против* и нет аргументов *за*; 0 (*противоречие*), если есть как аргументы *за*, так и аргументы *против* его принятия; значение τ (*неопределенность*), если аргументы отсутствуют. Эта логика получила свое теоретическое развитие в работах [92, 99]) и была использована Т.А. Таран для моделирования принятия решений в конфликтных ситуациях [72, 89] (о чем уже говорилось в разделе 1.3) и для разрешения конфликтов в многоагентных системах [59, 65]).

Другой вариант современной логики аргументации – логика пересматриваемой аргументации (обзор в гл.10 книги [Д15]) – был использован в работе [106] для построения системы контроля знаний в интеллектуальных обучающих системах.

Когнитивный анализ ситуаций, основанный на анализе *когнитивной карты* [Д16-Д18] – качественной модели ситуации, отражающей субъективные знания субъекта о ее структуре. Когнитивная карта - ориентированный знако-

вый граф, в котором вершины – это факторы ситуации, а взвешенные ребра – причинно-следственные отношения, вес которых отражает силу влияния факторов. Веса ребер графа имеют знак «+» или «-». Положительный вес означает, что увеличение значения фактора-причины приводит к увеличению значения фактора-следствия; отрицательный вес означает, что увеличение значения фактора-причины приводит к уменьшению значения фактора-следствия.

Впервые когнитивные карты были использованы Т.А.Таран для репрезентации субъективных представлений сторон конфликтной ситуации (Рис.1 в разделе 1.2). В дальнейшем она предложила метод получения обобщенных оценок для факторов, значения которых складываются из нескольких показателей [122], и совместно с В.Н.Шемаевым провела анализ ситуации на рынке высокотехнологичной продукции [122-124].

Гуманитарная тематика – вопросы психологии, этики, литературоведения – всегда интересовали Татьяну Архиповну. Работы в этих областях лишней раз подтверждают многообразие ее научных интересов. В то же время они тесно связаны с основной тематикой ее работ. Мы уже видели в тексте об Антигоне (п. 2.3) переплетение алгебраической теории решеток, этики, теории рефлексивных процессов и литературоведения. Отметим также работы по математической психологии (разработанную вместе с В.А.Петровским модель экзистенциального выбора [107, 108], а также уже описанный в п.3 метод обработки репертуарных решеток Келли [93, 94, 98, 111]), логике античного мифа [41], этике [54, 55]. Особняком стоит чисто литературоведческая работа о творчестве Владимира Высоцкого [61], который был одним из любимейших поэтов Татьяны Архиповны.

Список научных трудов Т.А.Таран

1. Зюганова Т.М., Таран Т.А. Моделирование на БЭСМ-6 поведения в случайных средах // Эвристика и искусственный интеллект. – К.: ИК АН УССР, 1969, вып. 1. с. 50 – 57.
2. Праховник А.В., Пашук В.Я., Пигурнов Е.В., Рябенко И.С., Таран Т.А. Анализ закономерностей распределения электрических нагрузок с помощью ЭЦВМ “Наири” для определения характеристик угольных шахт // Вестник КПИ, серия горной электромеханики и автоматики, 1972. № 3. с. 36 – 39.
3. Соловей А.И., Таран Т.А. Надежность электрических двигателей при повышенных напряжениях // Вестник КПИ, серия горной электромеханики и автоматики.– 1973. № 4.
4. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Абстрактная теория управления электрической системой // Автоматика и приборостроение. – К.: Техника, 1973.
5. Таран Т.А. Оценивание входной информации при автоматизированном управлении системой электропитания // Тез. докл. науч.-техн. конф. “Автоматизация и электрификация технологических процессов и управление открытыми горными работами на карьерах и приисках”. Свердловск, март 1974. с. 87 – 88.
6. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Информационно-измерительная система для управления электроснабжением промышленного объекта (комбината) // Повышение эффективности систем электроснабжения горных предприятий. – К.: Знание, 1974. с. 30 – 31.
7. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Особенности обработки входной информации АСУ системой электроснабжения производственного объединения (комбината) // Энергетика и электрификация. 1974. № 4.
8. Бондаренко Л.П., Лепорский В.Д., Таран Т.А. Повышение достоверности информации в АСУ // Вестник КПИ, серия горной электромеханики и автоматики, 1975. № 6.
9. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Централизованный контроль при автоматизированном управлении системой электроснабжения производственного объединения // Докл. 3-й межд. конф. АРС-75, ЧССР, Острава, 1975.
10. Лепорский В.Д., Галь В.Х., Баник О.А., Лукаш Н.П., Таран Т.А. Управление режимом потребления активной мощности // АСУ горнохимических предприятий. – К.: Знание, 1975. с. 3 – 5.
11. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Прогнозирование параметров режима при автоматизированном управлении промышленной энергосистемой // Вестник КПИ, серия электроэнергетики, 1977, №14.
12. Лепорский В.Д., Таран Т.А. Распознавание событий при управлении электроэнергетической системой // Энергетика и электрификация. 1979, №1. 24 – 27.
13. Пигурнов Е.В., Таран Т.А. Оперативный прогноз загрязнения воздуха для автоматизированных систем контроля // Энергетика и электрификация. 1981, №4. с. 29 – 32.
14. Россошинский Д.А., Таран Т.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Основы цифровой вычислительной техники и программирования” – К.: КПИ, 1981.
15. Кратко М.И., Таран Т.А. Методические указания по дисциплине “Математическая логика и теория алгоритмов”. Булева алгебра. – К.: КПИ, 1981.
16. Кратко М.И., Таран Т.А. Методические указания по дисциплине “Математическая логика и теория алгоритмов”. Теория алгоритмов. – К.: КПИ, 1982.
17. Дубас В.И., Таран Т.А. Методические указания по дисциплине “Математическая логика и теория алгоритмов”. Формальные теории. Исчисление высказываний. – К.: КПИ, 1982.

18. Несен Л.И., Яценко В.И., Таран Т.А. Анализ и обеспечение надежности АСУ электропотреблением // Механизация и автоматизация управления. 1983, №2. с. 19 – 23.
19. Пигурнов Е.В., Хомяков А.Т., Таран Т.А. Анализ алгоритмов оперативного прогноза загрязнения воздуха, базирующихся на статистических моделях // Проблемы контроля и защиты атмосферы от загрязнения. – К.: Наук. думка, 1983, вып. 9.
20. Макаров С.М., Касаткина И. В., Таран Т.А. Автоматизированная система отладки программ методом символического выполнения // Энергетика и электрификация, 1983, №4.
21. Таран Т.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Языки программирования”. – К.: КПИ, 1983.
22. Касаткина И.В., Таран Т.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Языки программирования”. Обработка списков. – К.: КПИ, 1984.
23. Касаткина И.В., Таран Т.А. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине “Языки программирования”. Раздел – блоки, процедуры. – К.: КПИ, 1985.
24. Россошинский Д.А., Олефир А.С., Таран Т.А. Методические указания к лабораторным работам по курсу “Языки программирования”. К.: КПИ, 1986.
25. Касаткина И.В., Молчанов А.А., Таран Т.А. О связи символического выполнения и доказательства правильности программ // Методы анализа в теоретической и прикладной электротехнике. – К.: Наук. думка, 1986. с. 43 – 49.
26. Таран Т.А., Зимина С. А., Пивоваров И. А. Структура автоматизированной системы отладки программ // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Сер. техн. кибернетика. – 1986, вып. 10. с. 65 – 68.
27. Таран Т.А. Диалоговая система оценки качества программ // Тез. докл. Всесоюзного научн.-метод. совещ. Рига, 2 – 4 марта 1988. с. 126 – 128.
28. Таран Т.А. Автоматизированная система оценки качества программ // Вестн. Киев. политехн. ин-та. Сер. техн. кибернетика. – 1989, вып. 13. с. 60 – 63.
29. Чертов О.Р., Таран Т.А. Методические указания по изучению языка Паскаль по курсам лекций “Языки программирования”, “Основы вычислительной техники и программирования”. К.: УМК ВО, 1989.
30. Чертов О.Р., Таран Т.А. Изучение языка Паскаль по курсам лекций “Языки программирования”, “Основы вычислительной техники и программирования”. Часть 2. Методические указания. К.: УМК ВО, 1990.
31. Несен Л.И., Иванов О.А., Таран Т.А. Алгоритм и техническая реализация оптимального управления режимом реактивной мощности в распределенной АСУЭ // Вестник КПИ, серия электроэнергетики, 1990, вып.14.
32. Праховник А.В., Разумовский О.В., Таран Т.А. Качественный подход к моделированию и управлению режимами системы электроснабжения // Изв. вузов. Энергетика. 1991, №12. с. 11 – 16.
33. Головки К.Г., Полукаров А.И., Чаповский Н.И., Ткачук К.Н., Таран Т.А. Математическая концепция автоматизированного анализа производственного травматизма // Проблемы промышленной экологии и безопасности. Материалы 11 конф. К.: МП “Диада”, – 1992.
34. Таран Т.А., Разумовский О.В. Качественное моделирование режимов системы электроснабжения // Тез. докл. конф. “Методы и средства управления электропотреблением”. Киев, 15 – 17 сентября 1992.
35. Таран Т.А., Разумовский О.В. Построение качественных моделей электроэнергетических процессов // Деп. в ГНТБ Украины № 850–УК39 от 27.04.93. КПИ. Киев. 1993.
36. Taran T.A., Razumovsky O.V. Decision Making System Based on Qualitative Model of Object // Relame-Revista Latino-Americana de Engenharia, Brazil, Santa Maria, 1994. Vol. 3, № 1, p. 118 – 124.
37. Таран Т.А. Мова програмування С. Конспект лекцій. К.: МНТУ. 1995. – 94 с.
38. Taran T. A., Razumovsky O. V. Qualitative Situational Modelling // International Journal of Information Theories & Applications. – Sofia. 1995. Vol. 3, № 2. p. 27 – 31.
39. Taran T. A., Razumovsky O. V. Space-Time Algebras for Qualitative Description of Complex System Behaviour // Proc. of International School & Conference CAD – 95. Ukraine, Yalta – Gurzuf, May 4 – 14, 1995. p. 210.
40. Таран Т.А., Пигурнов Е.В., Хомяков А.Т. Система исследования и моделирования загрязнения воздушного бассейна выбросами промышленного предприятия // Программные продукты и системы. 1995. № 1. с. 25 – 29.
41. Таран Т.А. Попытка рекурсивного описания структуры и логики мифа // Сб. научн. тр. межд. конф. “Знания – Диалог – Решение” KDS – 95. Ялта, 9 – 14 октября, 1995. Т. 1. с. 101 – 107.
42. Таран Т.А., Разумовский О.В. Исследование качественных алгебр для описания поведения сложных систем // Сб. научн. тр. межд. конф. “Знания – Диалог – Решение” KDS – 95. Ялта, 9 – 14 октября 1995. Т. 1. с. 220 – 227.
43. Таран Т.А., Разумовский О.В. Экспертная система анализа и прогноза ситуаций на основе качественной модели представления знаний // Программные продукты и системы. 1995. № 3. с. 2 – 6.
44. Таран Т.А., Разумовский О.В. Качественный подход к моделированию сложных систем // Электронное моделирование. – К. 1995. Т.17. № 3. с. 6 – 10.
45. Таран Т.А. Ностальгия по настоящему // Компьютерная хроника.– М. 1995, № 12, с.133–140.
46. Таран Т.А., Разумовский О.В. Логико-алгебраическая модель для формализации качественных знаний // Изв. РАН. Теория и системы управления. – 1995, № 5, с.100 – 107.
47. Таран Т.А., Разумовский О.В. Качественные методы для моделирования экономико-энергетических процессов // Материалы 1-й международной конференции по управлению использованием энергии. – Киев, 12 – 15 декабря 1995. с. 81 – 86.
48. Таран Т.А. Ситуационная модель для качественной оценки социальной напряженности // Научно-техническая информация / Сер. 2. – Информационные процессы и системы. – 1996. – №2. с. 1 – 6.

49. Taran T.A. A Situation Model for Qualitative Evaluation of Social Tension // *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*. – 1996. Vol. 30, No. 1, pp. 31 – 37.
50. Таран Т.А. Моделирование поведения в конфликтной ситуации // Сб. научн. тр. V национальной конференции “Искусственный интеллект – 96”. – Казань, 5 – 11 октября 1996. Т. 3. с. 365–371.
51. Таран Т.А. Основы математической логики. – Киев. – 1996. – 64 с.
52. Таран Т.А. Ситуационное моделирование на основе качественных рассуждений // *Искусственный интеллект*. – 1996. – №1. С. 102–114.
53. Таран Т. А, Разумовский О.В. Качественный подход к моделированию электронных схем // *Электроника и связь*. Тематический выпуск по материалам Международн. научно-техн. конф. “Проблемы физической и биомедицинской электроники.” НТУУ”КПИ”. – Киев.: 1997. ч. 1. с. 163–168.
54. Таран Т.А. Булевы структуры в гуманитарном знании // *Математика и искусство / Тр. междунаrodn. конф.* – М. 1997. с. 122 – 126.
55. Таран Т.А. Две системы этического сознания и их интерпретация // *Язык и культура / Тр. 5-й международной конференции*. Т.1. Философия языка и культуры. Киев. – Collegium. 1997. С. 154– 166.
56. Таран Т.А. Описание рефлексивного поведения средствами логики аргументации // *Научно-техническая информация / Сер. 2. – Информационные процессы и системы*. – 1997. N5. с. 18 – 23.
57. Taran T.A. A Possibility of the Logic of Argumentation Use for Multi-Agent Systems // *Proceeding of the International Workshop “Distributed Artificial Intelligence and Multi-Agent Systems” DAIMAS’97*. – June 15–18, St. Petersburg, Russia. – 1997. P. 224–234.
58. Taran T.A. Logical Modeling of the Reflexive Behavior in Conflict Situation // *The First International Conference on Problems of Dynamic Objects Logic-Linguistic Control DOLLC’97 (Abstracts)*. June 16–20, St. Petersburg, Russia. – 1997. P. 53–55.
59. Taran T.A. The Logic of Argumentation Use for Multi-Agent Systems // *Proceeding of the First International Conference on Problems of Dynamic Objects Logic-Linguistic Control DOLLC’97*. June 16–20, St. Petersburg, Russia. – 1997. – 1997. P. 47–59.
60. Таран Т.А. Проблемы моделирования конфликтов и рефлексивное поведение: использование логики аргументации // Сб. Трудов VI международной конф. “Знание –Диалог – Решение” KDS–97. – Ялта. 15–20 сент. 1997. – т. 1. с. 47 – 57.
61. Таран Т.А. О поэтике Владимира Высоцкого // *Модели мира*. М.: Российская ассоциация искусственного интеллекта, 1997. с. 229 – 240.
62. Таран Т.А. Логические методы моделирования поведения в ситуации выбора // *Конфліктологічна експертиза: теорія і методика*. Вип. 1. Київ, 1997. с. 100 – 108.
63. Таран Т.А. Проблемы моделирования поведения: использование логики аргументации // *Материалы 3-й международной конференции НТИ-97*. – М. 26–28 ноября 1997, с.199 – 201.
64. Таран Т.А. Логические методы моделирования конфликтов // Сб. трудов международной летней школы-семинара по искусственному интеллекту для студентов, аспирантов и молодых ученых (Браслав-97). 26 июня – 5 июля 1997. Минск.: БГУИР, 1997. С. 82 – 101.
65. Таран Т.А. О разрешении конфликтов в многоагентных системах на основе аргументации. // *Искусственный интеллект*. Межд. научно-теор. журнал. – Донецк, 1997. – № 1-2 –с. 36 -50.
66. Таран Т.А. Модель рефлексивного поведения в конфликтной ситуации // *Изв. РАН. Теория и системы управления*. 1998. № 1. – С. 156 - 165.
67. Taran T.A. Model of Reflexive Behavior in a Conflict Situation // *J. of Computer and Systems Sciences International*, V. 37, No. 1, 1998, pp. 149 – 158.
68. Таран Т.А. Разумовский О.В. Формализация динамики взаимодействия субъектов энергорынка // Сб. докладов Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM’98 – Санкт–Петербург, Россия, – 22-25 июня 1998. Т. 2. С. 261-264.
69. Taran T.A. Argumentation Logic Use for Formalization of Nonmonotone Reasoning // *Proceedings of the 7-th International Conference “Knowledge- Dialogue - Solution” KDS–98*. – Szczecin, Poland. – 21-25 September 1998. – P. 57-66.
70. Таран Т.А. Логико-семиотические модели конфликтных ситуаций // 6-я национальная конф. с международным участием КИИ–98 / Сб. научных трудов в 3-х томах. – Пушкино. Россия. – 5-11 октября 1998. – Т. 1. С. 197-204.
71. Таран Т.А. Квазиаксиоматическая аргументационная теория для поддержки принятия решений в конфликтных ситуациях // 6-я национальная конф. с международным участием КИИ–98/Сб. научных трудов в 3-х томах. – Пушкино. Россия. – 5-11 октября 1998. – Т. 2. С. 581-588.
72. Таран Т.А. Формализация рассуждений на основе аргументации при принятии решений в конфликтных ситуациях // *Научно-техническая информация / Сер. 2. – Информационные процессы и системы*. – 1998. N9. С. 23 - 33.
73. Taran T.A. Formalization of reasoning on the basis of argumentation in the decision-making process in competitive situations // *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*. – 1998.Vol. 32. No. 5. pp. 1 – 16.
74. Таран Т.А., Саламатов В.А. Реконструкция субъективного образа социальной реальности // *Новости искусственного интеллекта*. – М. – 1998. №2. С. 142 - 154.
75. Taran T.A. The reflexive behaviour in conflict situation and two ethical systems // *International Journal on Information Theories & Applications*. Bulgaria – 1998. Vol. 5. P. 211 - 217.
76. Taran T.A. The Formalization of Ethical Values in Models of Reflexive Behavior // *Proceedings of Workshop on Multi-Reflexive Models of Agent Behavior*. 18 – 20 August 1998. Los Alamos, New Mexico, USA. – p. 95 – 108.
77. Таран Т.А. Основы дискретной математики. Учебное пособие. Киев: Просвіта, 1998. 147с.

78. Taran T.A. Model of Reflex Behavior in a Conflict Situation // *Journal of Computer and Systems Sciences International*, – 1998. Vol. 37, No. 1, pp. 149 – 158.
79. Taran T.A. The Reflexive model of the Agent's Normalized Behavior // *Proceedings of the 1-st International Workshop of Central and Eastern Europe on Multi-Agent Systems CEEMAS'99*. – June 1– 4, St. Petersburg, Russia. – 1999. P. 345 - 347.
80. Таран Т.А., Ткачев А.Е. Формальный концептуальный анализ и его применения // Третья международная школа-семинар по искусственному интеллекту для студентов и аспирантов (Браславская школа - 1999) / Сб. науч. тр. - Минск: БГУИР, 1999, с. 91-106.
81. Таран Т.А. Моделирование принятия решений в конфликтных ситуациях на основе аргументации // В сб. "Человек, государство, свет". Серия "На допomoгу педагогу". Минск. 1999. № 1. С. 60 - 75.
82. Таран Т.А. Обобщенные оценки социальных ситуаций на основе аргументации // Сб. тр. IV межд. научно-техн. конференции "Логико-математические методы в технике, экономике и социологии". Пенза. 1999. С. 43 - 44.
83. Таран Т.А. Концепция аргументационной системы поддержки принятия решений в конфликтных ситуациях // Сб. тр. 4-го межд. семинара по прикладной семиотике, семиотическому и интеллектуальному управлению ASC/IC'99.- М., ПАИМС, 1999, с.79-89.
84. Таран Т.А. Когнитивные конфликты: проблемы моделирования и принятия решений // Сб. "Интеллектуальное управление: новые интеллектуальные технологии в задачах управления" (ICIT'99)/ Тр. междунар. конференции, Переславль-Залесский. 1999. – М.: Наука. Физматлит. 1999. - С. 94 - 99.
85. Таран Т.А., Евтушенко С.А., Ткачев А.Е. Автоматическое формирование понятий в системах извлечения знаний из баз данных // Проблемы программирования / Специальный выпуск. 2000. №1 – 2. С. 544 – 553.
86. Таран Т.А., Родионов А.В. Процедуры аргументации в системах поддержки принятия решений в социальной сфере // *Искусственный интеллект*. 2000. № 2. С. 446 – 452.
87. Таран Т.А., Евтушенко С.А., Ткачев А.Е. Приобретение знаний методом концептуального анализа данных: алгоритмы и программные реализации // *Искусственный интеллект*. 2000. № 2. С. 200 – 206.
88. Таран Т.А., Евтушенко С.А., Родионов А.Н., Сирота С.В., Ткачев А.Е. Субъектно-ориентированный подход к поддержке принятия решений в социальных системах // Сб. научн. трудов межд. конф. по управлению "Автоматика - 2000". Львов. 11 – 15 сентября 2000. т. 5. С. 177 – 183.
89. Taran T.A., Sirota S.V. Semiotic Decision Support System Based on Argumentation // *Proc. of Workshop "Applied Semiotic: Control Problems" (ASC-2000). ECAI-2000, 14-th European Conference on Artificial Intelligence. 20 – 25 August. Berlin. 2000. pp. 9 – 15.*
90. Таран Т.А. Многозначные булевы модели рефлексивного выбора // *Рефлексивное управление* / Сб. статей. Международный симпозиум. 17 – 19 октября 2000 г. Под ред. В.Е. Лепского – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2000. с. 122 – 133.
91. Таран Т.А. Многозначные булевы модели рефлексивного выбора // *Рефлексивное управление / Тезисы международного симпозиума 17 – 19 октября 2000 г., Москва.* / Под ред. А.В. Брушлинского и В.Е. Лепского – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2000. с. 74 - 75.
92. Таран Т.А. Исследование тавтологий логики аргументации и ее использование в системах искусственного интеллекта // *Труды 7-й национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием «КИИ-2000»*. 24-27 октября 2000 г. Переславль-Залесский, Россия. – М.: Изд-во Физико-математической литературы. 2000. Т.1, с. 67 – 75.
93. Таран Т.А. Исследование когнитивного пространства личности формальными методами. // *Труды 7-й национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием «КИИ-2000»*. 24 – 27 октября 2000 г. Переславль-Залесский, Россия. – М.: Изд-во Физико-математической литературы. 2000. Т. 1. С. 142 – 149.
94. Таран Т.А., Гатин А.Р., Ушинкина Е.С. Исследование когнитивного пространства личности // 4-я международная школа-семинар по искусственному интеллекту для студентов и аспирантов (Браславская школа - 2000) / Сб. научн. трудов. - Минск.: БГУИР, 2000, с. 37 – 56.
95. Таран Т.А., Сирота С.В. Обучение понятиям в интеллектуальных обучающих системах на основе формального концептуального анализа // *Искусственный интеллект*. № 3. 2000. С. 340 – 347.
96. Таран Т.А., Рівкінд О.И., Родіонов О.В. Аргументаційні методи контролю знань // *Економіка і управління*. 2001. № 2. – с. 78 – 85.
97. Таран Т.А., Евтушенко С.А., Попов А.В. Методы анализа данных у маркетингу та соціології: огляд та перспективи // *Економіка і управління*. 2001. №
98. Таран Т.А., Ушинкина Е.С. Исследование субъективных ценностей студентов в учебном процессе // *Економіка і управління*. 2001. №
99. Таран Т.А. Исследование тавтологий логики аргументации A_4 // *Научно-техническая информация / Сер. 2. – Информационные процессы и системы. – 2001. N5. С. 28 – 34.*
100. Таран Т.А. Булевы модели рефлексивного управления в ситуации выбора // *Автоматика и телемеханика. – 2001. №10. – С. 103 – 117.*
101. Таран Т.А. Формальные принципы рефлексивного управления. // Тр. межд. конгресса «Искусственный интеллект в XXI веке ICAI'2001», Дивноморское, Россия, 2–8 сент. 2001. Т.1. М.: Физматлит. – 2001. – С. 33 – 40.
102. Taran T. A. Many-Valued Boolean Model of the Reflexive Agent // *J. Multiple Valued Logic. OPA N.V. Gordon and Breach Science Publ. 2001. Vol. 7. pp. 97 – 127.*
103. Таран Т.А. Моделирование и поддержка принятия решений в когнитивных конфликтах // *Изв. РАН. Теория и системы управления. - 2001. № 4. с. 114 – 130.*
104. Таран Т.А. Отображение принципов рефлексивного управления в математических моделях // *Рефлек-*

- сивные процессы и управление / Тезисы III междунар. симпозиума. 8 -10 октября 2001. Москва. Изд-во «Институт психологии РАН». С. 59 -60.
105. Таран Т.А., Мыценко Н. А., Темникова Е.Л. Сборник задач по дискретной математике. Киев.: Просвіта, 2001. – 61 с.
106. Таран Т.А., Ривкинд А.И. Аргументационная система контроля знаний // Новости искусственного интеллекта. 2001. № 5-6, с. 12 – 18.
107. Петровский В.А., Таран Т.А. Импульсная модель экзистенциального выбора // Сб. трудов VIII национальной конфер. по искусственному интеллекту с междунар. участием «КИИ-2002». 7-12 октября 2002, Коломна, Россия. М.: Физматлит. -- 2002. Т. 1. с. 492 – 501.
108. Петровский В.А., Таран Т.А. Модель рефлексивного выбора: трансактная версия // Сб. трудов VIII национальной конфер. по искусственному интеллекту с междунар. участием «КИИ-2002». 7-12 октября 2002, Коломна, Россия. М.: Физматлит. Т. 1. с. 501 - 510.
109. Таран Т.А. Анализ и моделирование когнитивных конфликтов // Тр. 2-й междунар. конф. «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» CAS'2002, 4-6 ноября, Москва, т.2. с. 96 – 109.
110. Таран Т.А. Рефлексивные модели в системах поддержки принятия решений // Тр. 2-й междунар. конф. «Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций» CAS'2002, 4-6 ноября, Москва, т.2. с. 117 – 135.
111. Таран Т.А. Методика анализа данных репертуарного теста Келли // Искусственный интеллект (Донецк). – 2002. – №2. – с. 259 – 267.
112. Таран Т.А. Отображение принципов рефлексивного управления в математических моделях рефлексивного выбора // Рефлексивные процессы и управление. – 2002. – т.2. №1. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН». – С. 104 - 117.
113. Саламатов В.А., Таран Т.А., Ткачев А.Е., Копычко С.Н. Качественный анализ социологического исследования «Отношение граждан Украины к реформам» // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2003.– № 2. – с. 43 – 52.
114. Taran T.A., Tkachev A.E. Applications of Formal Concept Analysis in Humane Studies // in: Using Conceptual Structures: Contributions to ICCS-2003 / В. Ganter, A. de Moor (Eds.). Aachen: Shaker. – 2003. – P. 271 – 275.
115. Taran T.A., Sirota S.V. Knowledge learning technology for intelligent tutoring systems // Сб. тр. междунар. конф. КДС-2003. Болгария. 2003.
116. Taran T.A., Sirota S.V. Knowledge learning technology for intelligent tutoring systems // International Journal "Information Theories & Applications". 2003, V.10, N. 2, p. 153 – 158.
117. Таран Т.А. Основы дискретной математики. К.: Просвіта. 2003. – 288 с.
118. Таран Т.А., Сирота С.В. Технология обучения понятиям в интеллектуальных обучающих системах // Новости искусственного интеллекта. – 2003. – №6. – с. 18 – 23.
119. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Рефлексивное управление в конфликтных ситуациях // Рефлексивные процессы и управление / Тезисы IV междунар. симпозиума, 7 – 9 октября 2003 г., Москва. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН». – 2003. – с. 142 – 144.
120. Таран Т.А., Сирота С.В. Инструментальная среда создания интеллектуальных обучающих систем // Математичні машини і системи. – 2004. – №1. – с. 58 – 68.
121. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Булевы модели рефлексивного управления и их применение для описания информационной борьбы в социально-экономических системах // Автоматика и телемеханика. – 2004, №11, с.160-173.
122. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Обобщенные оценки факторов в задачах когнитивного моделирования // Математичні машини і системи. – 2004. – №3. – с. 110 - 124.
123. Таран Т.А., Силов В.Б., Шемаев В.Н. Когнитивное моделирование процессов управления развитием внешнерыночной ситуации // Сб. тр. 4-го российско-украинского семинара «Интеллектуальный анализ информации – 2004». Киев, 19-21 мая 2004 г. – К.: Просвіта. – 2004. – с. 185 – 199.
124. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Рефлексивное управление в когнитивных системах поддержки принятия решений // Труды 9-й национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2004. 28 сентября – 2 октября 2004, Тверь, Россия. М.: Физматлит. – 2004. – т. 2. с. 877- 886.
125. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Когнитивное моделирование рефлексивных процессов // Искусственный интеллект. – 2004. - № 2. – с. 173 – 179.
126. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Метод моделирования рефлексивного управления на основе когнитивных карт // Тр. 4-й Международной конференции "Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций" – CASC'2004. – Москва, 18 – 20 октября 2004. – М.: Институт проблем управления РАН. – 2004. – Т.1. с. 132 – 139.
127. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Математическое моделирование рефлексивного управления // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2005.
128. Таран Т.А., Шемаев В.Н. // Математичні машини і системи. – 2005.
129. Таран Т.А., Шемаев В.Н. Анализ условий рефлексивного управления в конфликтных ситуациях. // Конфликтологическая экспертиза. 2005.
130. Таран Т.А., Зубов Д.А. Искусственный интеллект. Теория и приложения. Луганск, 2007.

Литература – другие авторы

- Д1. Саламатов В. А. Методология измерения и опыт оценки социальной напряженности // Конфликтологическая экспертиза: теория и методика. Киев: 1997.
- Д2. Математические методы в социологическом исследовании / Под ред. Т.В. Рябушкина и др. М.: Наука, 1981.

- Д3. Оптнер С. Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем. М.: Мир, 1969.
- Д4. Kelly G. A. The psychology of personal constructs. – N. Y.: Norton & Company, 1955, v.1: A theory of personality, 556 p.
- Д5. Ganter B., Wille R. Formal Concept Analysis. Mathematical Foundation. Berlin. Springer, 1999.
- Д6. Кузнецов С.О. Автоматическое обучение на основе анализа формальных понятий. // Автоматика и телемеханика. – 2001. №10. С.3-27.
- Д7. Lefebvre V. Algebra of conscience. Kluwer Acad. Publ. 2001. (Русский перевод: Лефевр В. Алгебра совести. – М.: Когито-центр, 2003.)
- Д8. Фестингер Л. Теория когнитивного диссонанса. С.-Пб.: Ювента. – 1999.
- Д9. Томас Т.Л. Рефлексивное управление в России: теория и военные приложения // Рефлексивные процессы и управление. – 2002. – №1. Т. 2. – С. 71–89.
- Д10. Lefebvre V. The Fundamental Structures of Human Reflexion. The Structure of Human Reflexion: The Reflexional Psychology of Vladimir Lefebvre. Peter Lang Publishing, 1990. P.5-69.
- Д11. Шрейдер Ю. А. Человеческая рефлексия и две системы этического сознания. Вопросы философии. 1990. №7. с. 32-41.
- Д12. Софокл. Драмы. – М.: Наука, 1990. – 606 с.
- Д13. Белнап Н., Стил Т. Логика вопросов и ответов. – М.: Прогресс, 1981.
- Д14. Финн В.К. Об одном варианте логики аргументации // НТИ: Сер. 2.–1996. № 5–6, С. 3–19.
- Д15. Вагин В.Н. и др. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / М.: Физматлит, 2004. – 704 с.
- Д16. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. - Princeton. University Press, 1976.
- Д17. Kosko B., Fuzzy Cognitive Maps. //International Journal of Man-Machine Studies. 1986, 24, 65-75.
- Д18. Силов В. Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. – М: ИНПРО-РЭС, 1995. – 228 с.

Кузнецов Олег Петрович. Заведующий лабораторией Института проблем управления РАН. Окончил МГУ в 1958 г. Доктор технических наук, профессор. Имеет 105 печатных работ, в том числе 2 монографии. Область научных интересов: поддержка принятия решений в слабоструктурированных ситуациях, управление знаниями, информационные процессы мозга.