

Об игре Вайнцвайга-Поляковой

С.В. Рубаков

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

Поступила в редколлегию 18.05.2006

Аннотация—В данной работе рассматривается один из подходов к созданию искусственного интеллекта, предложенный М.Н. Вайнцвайгом и М.П. Поляковой, описываются дополнительные свойства, и предлагается новый механизм создания системы, реализующей данный подход. Также предлагается подход к моделированию интеллекта, основанный на развитии идей “Игры”, предложенной М.Н.Вайнцвайгом и М.П.Поляковой и описанной ими еще в 1975 году, и так называемого феномена китайской комнаты, опубликованного Д.Серлом в 1980 году. В соответствии с этим подходом испытуемый ставится в условия, когда он должен научиться правильному поведению в условиях непонимания того, что он реально делает. Реализуемость такого поведения позволяет заключить, что интеллект (разумное поведение) и понимание – далеко не одно и то же. Приводятся результаты экспериментов, и намечается подход к созданию модели интеллекта, согласованной с такого рода взглядами.

1. ВВЕДЕНИЕ

В середине 70-х годов М.Н. Вайнцвайг и М.П. Полякова предложили в качестве подхода к созданию механизма искусственного интеллекта некую игру (далее Игра) [1], которая, по их мнению, могла бы служить моделью процесса мышления человека - моделью интеллекта человека. При этом главное, что предстояло подтвердить, заключалось в том, что *способность обучаться* является ключевым элементом человеческого мышления.

Делалось предположение, что интеллект состоит из двух частей:

1. Механизм интеллекта
2. Содержимое памяти

Утверждалось, что для того чтобы работа велась только с механизмом интеллекта, необходимо поставить человека в такие условия, в которых он не смог бы воспользоваться своим багажом накопленных знаний. Фактически, необходимо было поставить человека в условия ребенка, который еще ничего не знает об окружающем его мире, но способен эффективно обучаться. В статье был предложен вариант таких условий, названных Игрой.

Игра заключалась в том, что испытуемому предлагался некий мир, с которым он взаимодействовал с помощью буквенных символов. Этот язык описания мира был для него непривычен, но в чем-то был адекватен по своей структуре реальному языку. Т.е. предлагался реальный мир, который описывался на незнакомом для испытуемого языке.

Основные идеи данной работы были сформулированы независимо от [1]. После знакомства с работой М.Н. Вайнцвайга и М.П. Поляковой стало ясно, что:

1. Необходимо подтвердить выводы той работы относительно самой Игры,
2. Основные цели, заявленные в работе [1], не достигнуты, но по-прежнему представляют интерес.

3. Интуитивное представление о том, как следовало бы решать эту задачу, несколько отличается от предлагавшегося в [1].

Целью данной работы является исследование Игры в расширенном за счет увеличения словаря и функциональности языке и построении схемы системы, которая могла бы моделировать Игру на компьютере.

2. ЧАСТЬ 1. ИГРА

2.1. Постановка задачи. Описание игры. Язык

Есть некоторый мир. Мир ограничен в пространстве, и в этом мире существует некоторый наперед заданный набор объектов. Ради примера, пусть это будет кухня, в которой есть набор столовых предметов, стол, холодильник, и некоторые другие предметы. Полный набор предметов описывается в таблице 1:

Таблица 1.

Предметы	Команды	Действия
Холодильник - у	Возьми - b	Взял - bq
Плита - ф	Разбей - c	Разбил - cq
Стол - х	Открой - d	Открыл - dq
Тарелка - ц	Положи - e	Положил - eq
Вилка - ч	Съешь - f	Съел - fq
Нож - ш	Отрежь - g	Отрезал - gq
Сковорода - щ	Зажги - h	Зажег - hq
Яйцо - ы	Скажи - a	
Апельсин - й		Нет - S
Лимон - э	На - l	Да - F
Хлеб - ю	Со - z	
Масло - я	Где - j	

В таблице 2 приведен язык, использовавшийся в работе Вайнцвайга и Поляковой. Видно, что оба языка заметно различаются и не только объемом словарей.

Таблица 2.

A - скажи	P - мама	C - Света	J - чтобы	EI - иди
E - шла	S - скорей	D - домой	K - карандаш	B - Боря
I - имеет	H - что	N - не знаю	R - Федя	G - Женя
D - дает	M - мяч			

Главным отличием языка в данной работе является использование большего количества действий и эти действия, как, впрочем, и в реальном языке, похожи по звучанию на соответствующие им команды. Также для полноты описания введены два предлога, но опущена комбинация “не знаю”, поскольку вводить события, на которые испытуемый сможет ответить “не знаю” не предполагалось.

Целью эксперимента являлось обучить некоего абстрактного испытуемого адекватно ориентироваться в окружающем его этом локальном мире. Ради примера, испытуемый должен был научиться жарить яичницу.

Важным является то, что испытуемый не знал, что он вообще имеет дело с миром (иначе могли возникнуть аналогии с реальным миром, которые снизили бы чистоту эксперимента). Вот та информация, которая сообщалась испытуемому перед экспериментом:

1. Экспериментатор сейчас будет писать на листке бумаги некоторый набор символов
2. Испытуемому необходимо каким-то образом на них отреагировать, каким образом должна осуществляться реакция указано не было
3. За правильную реакцию со стороны испытуемого ему будет ставиться “+”, за неправильную будет ставиться “-”
4. Задача испытуемого заключается в получении максимального числа плюсов

Никакой иной информации, как-то снимающей умолчания о способе предъявления (как нужно писать – сверху вниз или справа налево и т.д.) вопросов и ответов, на этом этапе не сообщалось.

Расширением Игры в данном исследовании является то, что после того, как человек стал успешно ориентироваться в этом мире, ему предлагалось задать интересующие его вопросы в рамках этого мира, чтобы убедиться в том, что он его освоил. Авторы Игры [1] предполагали такую возможность, однако до ее реализации не дошли.

3. ПРОТОКОЛ ЭКСПЕРИМЕНТА. АНАЛИЗ

Было проведено пять экспериментов с различными испытуемыми, показавшими сходные результаты. Один из протоколов эксперимента представлен ниже. В ходе эксперимента происходили события, которые фиксировались и также описаны ниже.

В эксперименте, поставленном Вайнцвайгом и Поляковой, указаны ряд эвристик, которыми, по их мнению, руководствуется человек в процессе обучения:

- С большой вероятностью правильный ответ можно построить из тех букв, который уже встречались в вопросах
- С большой вероятностью правильным окажется ответ, тождественный вопросу
- С большой вероятностью правильным окажется ответ, тождественный одному из предшествующих правильных ответов
- С большой вероятностью ответ В, даваемый на вопрос А, оказавшись правильным (неправильным), будет таким же и в следующий раз.

В таблице 3 как пример показано начало одного из наших экспериментов, откуда видно, как человек действует в процессе обучения. Было выяснено, что часть людей действует по этим эвристикам, но не все, как это утверждалось Вайнцвайгом и Поляковой, оказалось, что существует несколько иной обобщенный набор правил, которые будут описаны ниже, которые оказались справедливыми для всех во время всех экспериментов.

Как действовал человек в эксперименте, протоколы которого представлены в данной работе, и какие ограничения необходимо наложить на задачу, чтобы человек мог успешно ее решать? Испытуемый сразу понял, что мы работаем в пространстве символов, соответственно его реакция также была представлена в виде символов

Первые 8 ответов были попыткой построить аналогию с лингвистическими задачами или логическими задачами с буквами. Этот испытуемый имел математический склад ума, он решал много математических задач с лингвистическим уклоном, вероятно поэтому и в этом случае ему сразу пришла на ум аналогия с такого рода задачами. На восьмом шаге испытуемому была сделана подсказка, что ответом будет являться некая комбинация уже введенных в игру

экспериментатором символов. Другими словами, ему была сделана подсказка, тождественная эвристике, указанной в [1]: “ С большой вероятностью правильный ответ можно построить из тех букв, который уже встречались в вопросах ”. Без нее испытуемый был не в состоянии решить задачу.

После этого, на девятом шаге испытуемый стал действовать прямым методом перебора, в результате которого на 12 шаге нашел ответ.

Таблица 3.

№	Вопрос	Ответ	Оценка	перевод ситуации на русский язык
1	ау	хи	–	скажи холодильник ??? –
2	ау	ау	–	скажи холодильник скажи холодильник –
3	ау	оы	–	скажи холодильник ??? –
4	ау	од	–	скажи холодильник ??? –
5	ау	уа	–	скажи холодильник холодильник скажи –
6	ау	2	–	скажи холодильник ???
7	ау	ди	–	скажи холодильник ???
8	ау	д	–	скажи холодильник ??? –
9	ау	ауа	–	скажи холодильник скажи холодильник скажи –
10	ау	уау	–	скажи холодильник холодильник скажи холодильник –
11	ау	аау	–	скажи холодильник скажи скажи холодильник –
12	ау	у	+	скажи холодильник холодильник +
13	аш	ш	+	скажи нож нож
14	аэ	э	+	скажи лимон лимон
15	атбqэ	тбqэ	+	скажи я взял лимон я взял лимон +
16	бэ	ээ	–	возьми лимон лимон–лимон –
17	атбqэ	тбqэ	+	скажи я взял лимон я взял лимон +
18	бэ	бэ	–	возьми лимон возьми лимон –
19	бэ	э	–	возьми лимон лимон –
20	бэ	q	–	возьми лимон ??? –
21	атбqэ	тбqэ	+	скажи я взял лимон я взял лимон +
22	бэ	qэ	–	возьми лимон ??? лимон –
23	бэ	b	–	возьми лимон возьми –
24	бэ	абэ	–	возьми лимон скажи возьми лимон –
25	бэ	атбqэ	–	возьми лимон скажи я взял лимон –
26	бэ	атд	–	возьми лимон скажи я открой –
27	бэ	т	–	возьми лимон я –
28	бэ	тбqэ	+	возьми лимон я взял лимон +
29	бй	тбqй	+	возьми апельсин я взял апельсин +

В одном из экспериментов испытуемого (также математика по складу ума) просили с самого начала эксперимента проговаривать вслух все, что он думает. И достаточно быстро после начала эксперимента испытуемый сказал: “Будем считать, что мы работаем в пространстве неких объектов, часть из которых является операторами, другая же часть - элементами. Тогда мы будем искать соотношения между буквенными символами, выявлять операторы и их действие на элементы”. В данном протоколе видно, что испытуемый находит эту закономерность на шагах 12 и 13. Если посмотреть со стороны реального мира, то логичной реакцией на фразу “Скажи объект” будет ответ “объект”; с формальной стороны смоделированного мира оператор “а” при действии на остальные операторы должен оставить все остальные элементы без изменения.

Далее испытуемый задал 2 вопроса вслух - “Это верно?”. Далее испытуемый сам задавал вопросы, и сам же на них отвечал, а экспериментатор ставил плюсы и минусы в зависимости от корректности вопроса-ответа. Как видно, и то и другое было некорректным, что показывало, что испытуемый еще не разобрался в мире.

Таблица 4.

30	bq	tbqэ	—	взял я взял лимон —
31	bq	tbq	—	взял я взял —

Продолжением был исходный вариант проведения эксперимента - экспериментатор задавал испытуемому вопросы и следил за корректностью ответов.

Таблица 5.

32	бй	—	—	возьми апельсин — —
33	бй	b	—	зьми апельсин возьми —
34	атbqэ	tbqэ	+	скажи я взял лимон я взял лимон +
35	бй	tbqй	+	возьми апельсин я взял апельсин +
36	бы	tbqы	+	возьми яйцо я взял яйцо +
37	атеqэ	теqэ	+	скажи я положил лимон я положил лимон +
38	еэ	теqэ	+	положи лимон я положил лимон +
39	фэ	tfqэ	+	съешь лимон я съел лимон +
40	hф	thqф	+	зажги плитку я зажег плитку +
41	вц	tvqц	+	возьми сковороду я взял сковороду +

Как видно из хода эксперимента, довести дело до конца (до поджаренной яичницы) не составляло труда с помощью набора выявленных команд. Другими словами, человек овладел некоторыми действиями в этом новом для него мире, совершенно не представляя, что он на самом деле делает.

С этого момента модель несколько усложнилась, и свойства уже частично известного испытуемому мира стали изменяться - например, если человек взял в руку апельсин, то он у него в руке, а никак не на столе. И эта разница должна была быть зафиксирована испытуемым. И он продемонстрировал понимание того, что происходит в пунктах 39 – 43. Он этому обучился.

Из таблицы 6 видно, что в вопросах 24 – 25 и 38 – 39 был использован механизм подсказки. Он заключался в том, что ответом на следующий вопрос также являлся ответ предыдущего. Этот механизм был использован во всех экспериментах, причем в ряде экспериментов испытуемые сами догадывались до того, что им подсказывают, а в других приходилось говорить напрямую, что это подсказка. В исходной Игре этого механизма не было.

Отсюда вопросы задавались испытуемым. Первые несколько вопросов он проверил, правильно ли он понял структуру мира, а потом занялся исследованиями этого мира. На 11 вопросе испытуемый задал вопрос, на который экспериментатор ответить не смог – спрашиваются аналогии о вопросах ребенка, на которые взрослые не всегда умеют найти ответ.

На этом эксперимент был окончен. Вся интересующая информация была успешно получена.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ

Игра Вайнцвайга-Поляковой фактически заключалась в следующем. Пусть есть система, на которую осуществляется внешнее воздействие. Некий черный ящик, который должен адекватно реагировать на это воздействие - искать закономерности, неким образом преобразовывать эти закономерности в управляющие правила и действовать в соответствии с этими правилами, эффективно решая задачу. Таким черным ящиком в Игре выступал человек, поставленный в специальные условия, исключающие возможность использования им прежнего опыта и знаний за исключением небольшой и достаточно строго контролируемой их части.

Итак, в процессе обучения были сформулированы следующие утверждения:

Таблица 6.

1	бй	тбқй	+	возьми апельсин я взял апельсин +
2	атбқй	тбқй	+	скажи я взял апельсин я взял апельсин +
3	атеқй\х	теқй\х	+	скажи я взял апельсин со стола я взял апельсин со стола +
4	ей\х	теқй\х	+	положи апельсин на стол я положил апельсин на стол +
5	атбқй\х	тбқй\х	+	скажи я взял апельсин со стола я взял апельсин со стола +
6	йй	тјқй	-	где апельсин я где ??? апельсин -
7	алх	лх	+	скажи на столе на столе +
8	йй	тјқй\х	-	где апельсин я где ??? апельсин со стола -
9	алх	лх	+	скажи на столе на столе +
10	йй	јй\х	-	где апельсин где апельсин на столе -
11	йй	й\х	+	где апельсин апельсин на столе +
12	бй	тбқй	+	возьми апельсин я взял апельсин +
13	јқй	й\х	-	где апельсин апельсин на столе -
14	йй	тјқй	-	где апельсин я где ??? апельсин -
15	атй	тй	+	скажи я апельсин (у меня) я апельсин +
16	йй	йтй	-	где апельсин апельсин я апельсин -
17	йй	ат	-	где апельсин скажи я -
18	йй	тқй	-	где апельсин я ??? апельсин -
19	йй	тјқй	-	где апельсин я где ??? апельсин -
20	атй	тй	+	скажи я апельсин я апельсин +
21	йй	тбқй	-	где апельсин я взял апельсин -
22	йй	тбқй\х	-	где апельсин я взял апельсин на столе -
23	йй	јтқй	-	где апельсин где я ??? апельсин -
24	атй	тй	+	скажи я апельсин я апельсин +
25	йй	тй	+	где апельсин я апельсин +
26	ей	теқй	+	положи апельсин я положил апельсин +
27	йй	теқй	-	где апельсин я положил апельсин -
28	ай\х	й\х	+	скажи апельсин на столе апельсин на столе +
29	йй	й\х	+	где апельсин апельсин на столе +
30	ей\х	еқй\х	+	возьми апельсин со стола я взял апельсин со стола +
31	йй	теқй\х	-	где апельсин я взял апельсин со стола -
32	ай\х	й\х	+	скажи апельсин на столе апельсин на столе +
33	йй	й\х	+	где апельсин апельсин на столе +
34	бй	тбқй	+	возьми апельсин я взял апельсин +
35	йй	й\х	-	где апельсин апельсин на столе -
36	йй	тбқй	-	где апельсин я взял апельсин -
37	йй	тбқй\х	-	где апельсин я взял апельсин со стола -
38	атй	тй	+	скажи я апельсин я апельсин +
39	йй	тй	+	где апельсин я апельсин +
40	ей\х	теқй\х	+	положи апельсин на стол я положил апельсин на стол +
41	йй	й\х	+	где апельсин апельсин на столе +
42	бй	тбқй	+	возьми апельсин я взял апельсин +
43	йй	тй	+	где апельсин я апельсин +

Таблица 7.

1	бйlx	твqйlx	+	возьми апельсин со стола я взял апельсин со стола +
2	йй	тй	+	где апельсин я апельсин +
3	айlx	йlx	+	скажи апельсин на столе апельсин на столе +
4	ййlx	_	-	где апельсин на столе _ -
5	абйlx	бйlx	+	скажи возьми апельсин на столе возьми апельсин на столе +
6	аj	j	+	скажи где где +
7	jə	элx	+	где лимон лимон на столе +
8	ajə	jə	+	скажи где лимон где лимон +
9	jbй	_	-	где возьми апельсин _ -
12	jb	_	-	где возьми _ -
13	jф	где плита
14	jщ	щlf	+	где сковорода сковорода на плите +
15	jы	ыly,x,щ	+	где яйцо яйцо на холод,плита,сковорода +
16	b	_	-	возьми _ -
17	бы	твqы	+	возьми яйцо я взял яйцо +
18	еы	теqы	+	положи яйцо я положил яйцо +

1. И испытуемый, и экспериментатор работают в пространстве буквенных символов, которые уже были введены. Другими словами, мы работаем в пространстве заданных символов, и это пространство известно экспериментатору, и неизвестно испытуемому
2. Действуем прямым методом перебора, если знаем утверждение 1
3. Из всех элементов можно выделить два класса, операторы и объекты; операторы имеют свойство исчезать при действии на объекты и преобразовывать по некоторому правилу набор объектов, стоящий после оператора, а объекты такого рода свойств не имеют.
4. Свойства операторов могут меняться в зависимости от того, что происходило с системой до того, как был задан вопрос, другими словами, человек действует, исходя из предыдущего опыта.
5. Существуют подсказки, причем это выявляется не всеми испытуемыми – иногда приходилось впрямую говорить, что они существуют, и тогда процесс понимания алгоритмов Игры заметно упрощался.

Результатом эксперимента явилось то, что в полном соответствии с предполагавшимся в [1], человек смог начать взаимодействовать с неким редуцированным миром, имея в своем распоряжении абсолютный минимум информации. Важным также является тот факт, что человек до самого конца был уверен, что работает с некой абстрактной структурой, и аналогий с реальным миром у него не возникало.

5. ЧАСТЬ 2. ВОЗМОЖНЫЙ МЕХАНИЗМ ОБУЧЕНИЯ

Попытаемся теперь построить модель системы, которая смогла бы повторить процесс мышления человека во время Игры. Эта модель должна быть достаточно гибкой, чтобы с помощью нее можно было решать и другие задачи, с которыми успешно справляется интеллект человека. Другими словами, в этот механизм должен включаться достаточно полный набор средств, с помощью которых можно будет решать иные задачи, которые могут быть описаны и представлены с помощью таких же соотношений, как и в Игре.

5.1. Примеры задач, сводимых к Игре

1. Непосредственно Игра, как основная задача
2. Модель обучения человека арифметике – в данном случае элементами будут являться числа и цифры, а операторами – операторы сложения, умножения, деления и тд

3. Автоматические переводчики с одного языка на другой
4. Системы автоматического реферирования (в обоих вариантах и операторами, и элементами будут являться слова и высказывания)

5.2. Операторы

Напомним, что фактическим результатом явилось то, что все испытуемые пользовались операторным методом. Иными словами, испытуемые искали соотношения между элементами – то, как действует одна буква-элемент на другие буквы-элементы. Введем некоторые определения, которые будем использовать в дальнейшем:

Определение. Объект – любая буква в игре (заметим, что комбинация букв также может являться отдельным объектом)

Определение. Будем называть все пространство объектов семантическим полем

Определение. Объекты делятся на два класса – элементов и операторов. При действии на элементы, операторы переводят одни элементы в другие, а сами пропадают. Элементы же переходят сами в себя (например - правильным ответом на высказывание “Скажи: разбей яйцо” будет “я разбил яйцо”. Здесь оператор “Скажи” пропал, а элементы “разбей” и “яйцо” перешли соответственно в “я + разбил” и “яйцо”; а правильным ответом на высказывание “яйцо” будет просто “яйцо”)

В рамках этой концепции будет уместно переформулировать условия задачи в виде задачи на соотношения между элементами.

Задача, стоявшая перед испытуемым:

1. Осознание того, что Игра идет в семантическом поле
2. Классификация семантического поля на операторы и элементы
3. Нахождение действия операторов с помощью подсказок или методом перебора
4. Осознание того, что семантическое поле может меняться, и что операторы в данном семантическом поле могут переопределяться
5. Непосредственно построение корректного семантического поля

Необходимо создать корректное семантическое поле. Вначале оно должно быть пустым, но внутренняя структура уже должна быть определена. Попробуем задать эту внутреннюю структуру так, чтобы при заполнении она смогла правильно реагировать на внешние воздействия – подачу извне высказываний.

Фактически, семантическое поле является структурой связанных между собой понятий. На данной схеме оператором является только слово “Скажи”, которое действует на остальные элементы с помощью такого правила “Оставь все символы после себя без изменения и уничтожься”. Это правило может быть переведено в шаблон

$$[\text{скажи } *] \rightarrow [*]$$

, где “*” – любой набор элементов.

Другой пример. На вход системы подается высказывание: “Скажи, чтобы Света шла домой” (в этом примере используется язык Вайнцвайга и Поляковой). Правильной реакцией системы будет “Света иди домой”. Здесь операторов уже два. Первый оператор – “Скажи”, второй оператор - “Чтобы”. В виде шаблонов это можно записать так:

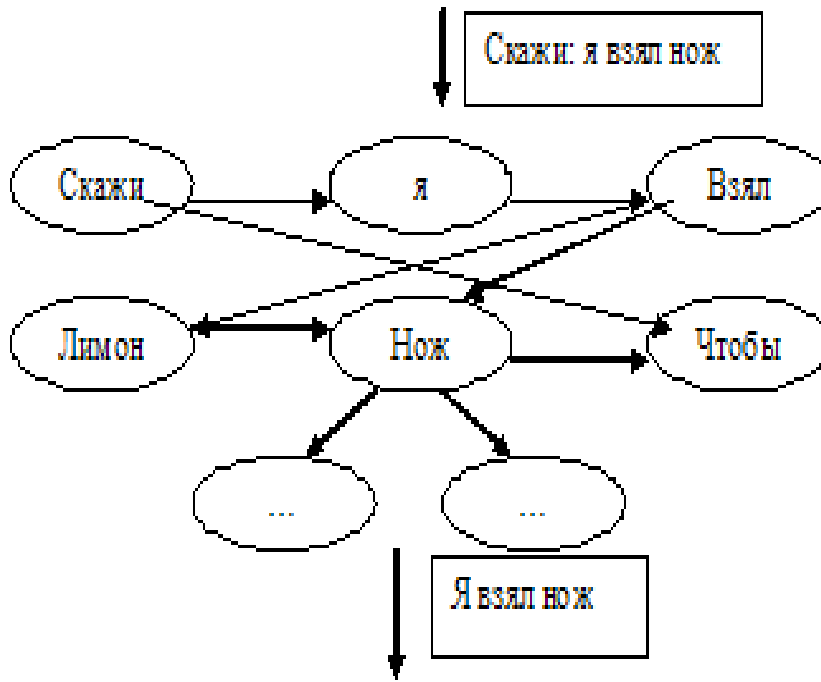


Рис. 1. Семантическое поле высказывания

[скажи *] -> [*] = [чтобы Света шла домой].

Следующим переходом будет

[чтобы ((*1) шла (*2))]->[(*1) иди (*2)]

Здесь используются обозначения (*1) – все, что между “чтобы” и “шла”, (*2) – все, что после “шла”. В данном примере (*1) = “Света”, (*2) = “домой”.

На этих примерах видно, что если обучить систему последовательно правильно обрабатывать операторы, заранее зная, что существуют все утверждения, описанные в результатах части 1, то можно получить первое приближение к решению данной задачи.

5.3. Ассоциативные цепочки.

Рассмотрим другую задачу, которая также может быть сведена к Игре.

Пусть есть набор букв – от а до я. Пусть есть оператор “Следующий”. Любой человек на вопрос “Какая буква СЛЕДУЮЩАЯ после буквы В в русском алфавите?” не задумываясь ответит – “Г”. Это механизм ассоциаций. Если взять дополнительно еще набор натуральных чисел, то можно определить “Г” как “четвертый после буквы “А” и тд. Соответственно, в мозгу человека выстраиваются ассоциативные цепочки, которыми он активно пользуется. Еще примеры ассоциативных цепочек – цвета радуги, цифры и числа, наборы слов – например заученные человеком стихотворения также можно интерпретировать как ассоциативные цепочки, и даже целые высказывания – например “Идет дождь” -> “На улице мокро”. Высказывания, подаваемые на вход системы, также могут интерпретироваться как ассоциативные цепочки, но, вероятно, следует отличать внутренние ассоциативные цепочки от подаваемых на вход (т.н. внешних ассоциативных цепочек) – внутренние ассоциативные цепочки не содержат команд, которые присутствуют в цепочках, поступающих на вход.

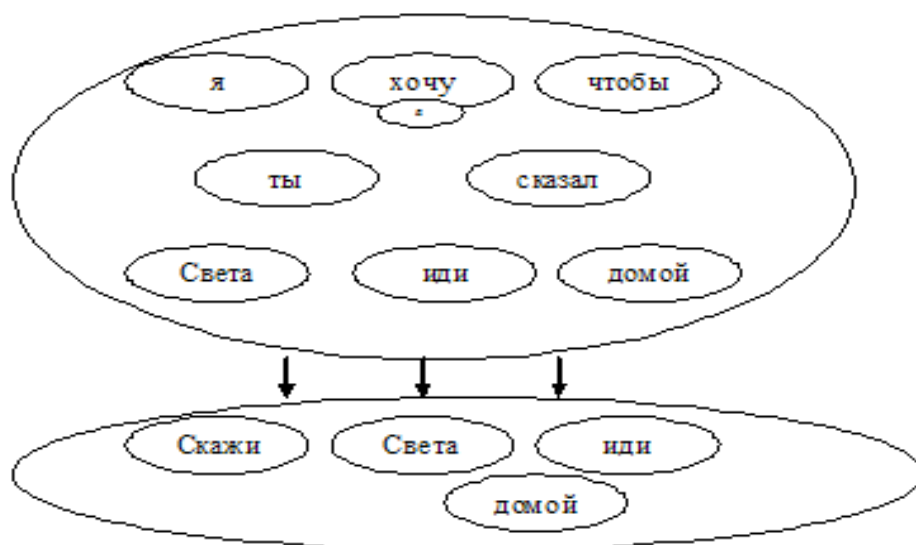


Рис. 2. Связь операторов и ассоциативных цепочек

5.4. Связь ассоциативных цепочек и операторов.

На рисунке ниже указаны два высказывания, каждое из которых является внешней ассоциативной цепочкой, причем их действия на систему должны быть одинаковыми. Фактически, из них можно выделить две более короткие подцепочки, такие как “Я хочу, чтобы ты сказал” и “ Скажи”. При этом каждая из подцепочек по своему действию является оператором “Скажи”.

Итак. Перечислим свойства ассоциативных цепочек.

1. Состоят из операторов и элементов
2. Могут быть двух типов – содержащие операторы (внешние) и не содержащие операторы (внутренние)
3. Внешние А.Ц. сами являются операторами
4. Внутренние А.Ц. сами являются элементами

Как видно из этого списка, появляется второй уровень сложности – уровень высказываний, которые по своей структуре ничем не отличаются от операторов, но по своей сути являются более сильными операторными структурами.

Соответствие методов

Как уже указывалось, данная работа была выполнена до ознакомления с результатами работ М.Н. Вайнцвайга и М.П. Поляковой, поэтому достаточно интересно посмотреть соответствие методов, описанных в данной работе, и в работе [4]. В работе [4] предлагается т.н. “обобщенное описание ситуации (ООС) – это выражение, состоящее из констант и переменных, представляющих собой, соответственно, фиксированные и произвольные моменты описания ситуации”.

Одним из примеров ООС, приведенных в работе [4], является следующее выражение:

$$;()+()3=(2)8;$$

$$;285+< > = 638;$$

Здесь круглые скобки – переменные, угловые скобки – неизвестные переменные и цифры – константы.

Можно воспринимать и константы, и переменные в качестве двух разных типов элементов, а операторами в данном случае будут являться арифметические знаки.

При этом взаимодействие этих двух типов элементов с операторами может быть решением задачи на нахождение неизвестных переменных.

Другими словами, выражение

$$;638-285=$$

может быть корректным высказыванием для следующей задачи на нахождение независимой переменной:

$$;285+< > = 638;$$

Как видно из двух последних высказываний, одно является такой модификацией другого, которому человека УЧАТ.

С помощью ассоциативных цепочек становится понятно, как строить натуральный числовой ряд.

Таким образом видно, что методы предложенные в данной работе конкретизируют и уточняют методы, предложенные в работе [4].

6. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ

Для подтверждения полученных результатов была создана очень простая система, построенная с помощью методов, предложенных в данной работе.

Эта система сейчас находится в интернете в свободном доступе. Ее можно найти по адресу <http://sergey.rubakov.ru/robot/robot.php>. В этой системе был реализован операторный метод – система умеет строить операторы и корректно их применять. Система понимает подсказки и действует перебором, если не понимает, что надо отвечать. Ассоциативные цепочки не реализованы, поэтому система не умеет работать не с одним оператором, а с набором операторов в одном вопросе системе.

Другими словами, фразы “Скажи мама иди домой” и “Скажи-чтобы мама шла домой” воспринимаются системой корректно (здесь “Скажи-чтобы” – это один обобщенный оператор), а фраза “Скажи чтобы мама шла домой” воспринимается неверно.

Все это иллюстрируется в нижеследующем протоколе игры с системой.

С системой игра велась на русском языке, поскольку для нее не существует разницы между отдельными символами и русскими словами.

Как видно из протокола, система достаточно быстро обучилась Игре по модели, предложенной в данной работе.

7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе были подтверждены и скорректированы результаты Игры, описанной в [1] и получены результаты, указывающие возможное направление развития задачи. Также была выдвинута гипотеза о том, что в реальности человек действует в соответствии с большим и сложным набором управляющих правил, которые могут перестраиваться и эволюционировать

скажи мама	скажи	0
скажи мама	мама	1
скажи папа	папа	1
скажи мама иди домой	мама иди домой	1
скажи-чтобы мама шел до- мой	папа	0
скажи мама иди домой	мама иди домой	1
скажи-чтобы мама шел до- мой	мама	0
скажи мама иди домой	мама иди домой	1
скажи-чтобы мама шел до- мой	мама иди домой	1
скажи-чтобы папа шел до- мой	папа иди домой	1

во времени. При этом человек не осознает реальное положение вещей в мире. Подтверждение этому мы находим в различных областях научной деятельности человека, где создание новых знаний совершенно невозможно без использования формальных языков описания, и только применение этих языков ведет к корректным результатам. В этой работе предлагается простейшая модель языка (или механизма) описания человеческого сознания. Основная проблема этого языка заключается в формализации этих правил. Эта проблема может быть снята с помощью создания механизма автоматического поиска управляющих правил. Пример такого механизма для простой информационной системы "Игра" также представлен в работе. В дальнейшем возможно расширение Игры на более сложные задачи, такие как реферирование или автоматический перевод. Вероятно, в этих задачах потребуются усложнение механизма создания правил, и можно надеяться, что такие системы могут быть созданы в рамках концепции, предложенной в данной работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М.Н.Вайнцвайг, М.П. Полякова. Об одном подходе к созданию искусственного интеллекта. – М., "Наука"1975.
2. Searle J. Minds, Brains, and Programs // The Philosophy of Artificial Intelligence / Boden M. (ed.) Oxford, 1990. Перевод выполнен А.Л. Блиновым. Впервые статья была опубликована в журнале: "The Behavioral and Brain Sciences", 1980, № 3, pp. 417- 424. © Cambridge University Press.
3. А.Вежбицкая. Семантика, культура и познание: общечеловеческие понятия в культуроспецифичных контекстах. Anna Wierzbicka. Introduction. In: A. Wierzbicka. Semantics, Culture, and Cognition: Universal Human Concepts in Culture-Specific Configurations. Oxford: Oxford University Press, 1992, p.3–27. Anna Wierzbicka, 1992, Перевод к.филол.н. Г.Б.Крейдлина
4. М.Н.Вайнцвайг, Система искусственного интеллекта с ассоциативной памятью. – *Positace a umela intelegencia*, Vol.1, No.2, April 1982(171-186)
5. М.Н.Вайнцвайг, М.П. Полякова. Архитектура мыслящей системы и нейронные сети, Сборник РАН "Интеллектуальные процессы и их моделирование. Информационные сети". – М. 1994