

УДК 338.92
ББК 65.050
В 754

Рецензенты

Доктор экономических наук, профессор *Е.Б. Кибалов*
Кандидат экономических наук *Е.Е. Горяченко*

В 754 **Воронов Ю.П. Форсайт как инструмент** / под. ред.
В.И. Суслова. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2010. – 212 с.

ISBN 978-5-89665-214-4

Книга посвящена методическим проблемам нового научно-практического направления в исследованиях будущего – форсайта. Это – первая монография по данной теме на русском языке, она существенно закрывает дефицит отечественной литературы по этой актуальной тематике.

Наряду с описанием формальных методов форсайта в книге рассматриваются методологические проблемы и применение средств исследования будущего, при котором формализация затруднена. Автор приводит множество примеров, в том числе из практики собственных исследований.

Книга полезна всем, кто занимается вопросами стратегического планирования и научного предвидения, ученым, аспирантам и практикам.

УДК 338.92
ББК 65.050
М 754

ISBN 978-5-89665-214-4

© ИЭОПП СО РАН, 2010 г.
© Воронов Ю.П., 2010 г.

Глава 7

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРТНОГО ОПРОСА

В данной главе рассмотрены методы обработки экспертных оценок и суждений, а также оформления итогов такой обработки. Эти элементы завершают рассмотрение методических аспектов форсайт-исследования в полном его объеме.

7.1. Методы обработки экспертных оценок и суждений

Методы обработки формализованных экспертных оценок закладываются, в основном, уже при подготовке вопросника. Это – общее правило. Попросту недопустимо начинать опрос, пока неизвестно, каким образом его результат будет обрабатываться.

Как уже говорилось выше, вопросник в форсайте формируется на основании результатов предварительных экспертных сессий. Именно на них подготавливается список направлений технологического развития (технологий). Окончательно делать этот список нецелесообразно, лучше, когда он открытый, допускающий возможность дополнения. Исключать технологии, уже попавшие в список, не рекомендуется.

Такую статистическую характеристику обобщенной групповой оценки и степени согласованности (и вариации) оценивают соответственно медианой и величиной интервала между нижним и верхним квартилями. Последнюю величину иногда заменяют интервалом между крайними значениями (разбросом).

Степень согласованности мнений экспертов измеряется разными способами, в зависимости от шкал, используемых в экспертном опросе.

В одном из давних моих исследований использовались обычные закрытые вопросы с ограниченным количеством альтернатив (номинальные шкалы). Опрашивались директора промышленных предприятий Сибири и Дальнего Востока относительно будущего развития промышленности. Какие-то подсказки были более популярны среди респондентов, какие-то – нет. По популярности отличались и сочетания ответов. Оценкой единства мнений служило такое сочетание ответов на шесть вопросов анкеты, какого придерживалась максимальная доля директоров.

Подобный подход позволяет генерировать текст отчета о результатах опроса с помощью формальной процедуры. Правда, они будут выглядеть однообразно, примерно так.

«Было опрошено __ экспертов, относящихся к категории ____.
Из них __ человек, что составляет __ % от всех экспертов данной категории, придерживается единого мнения относительно _____.

Это единое мнение состоит в том, что

на вопрос _____

они отвечают _____

на вопрос _____

они отвечают _____

и т.д.

Наличие такого текста существенным образом облегчает последующее написание отчета о проведенном исследовании.

В количественных и балльных шкалах для измерения единства мнений экспертов используются разброс, соотношение значений нижнего и верхнего дециля или квартиля, а также дисперсия, среднеквадратическое отклонение и коэффициент корреляции. По моим наблюдениям соотношения децилей или квартилей используются чаще. Объяснение этому может быть таким. Распределение ответов экспертов заранее неизвестно, но и потом оно заведомо далеко от нормального. Маловероятно даже, что оно будет унимодальным. Поэтому статистические оценки таких показателей как дисперсия или коэффициент вариации несостоятельны. В таких условиях показатели разброса использовать просто нагляднее.

При использовании ранговых шкал в качестве показателя единства мнений обычно применяют коэффициент конкордации. В нашей практике давно используется выделение особых мнений экспертов с помощью следующего приема. Сначала рассчитывается коэффициент конкордации по всей совокупности экспертов. Затем исключается один из экспертов и по оставшимся вновь рассчитывается такой же коэффициент. Эта же процедура проводится и в отношении всех других экспертов. Тот эксперт, при исключении которого коэффициент подрастает максимально, на основании этого безупречного критерия признается «белой вороной». Он больше других нарушает единство мнений. Этот же прием можно применить и к методу «максимально наполненной клетки», и к любым другим параметрам, количественно измеряющим степень единства мнений.

Реже при анализе единства мнений используют методики факторного анализа и другие методы, позволяющие разделять совокупность опрошенных экспертов на группы. Формальные методы в обязательном порядке должны сопровождаться содержательными интерпретациями.

Лобовое решение задачи формализации свободных экспертных суждений применяется довольно часто. Оно состоит в том, что для формализации предметной области вводятся три понятия: факт, связь и объект. При этом факт считается некоторым производным от появления в анализируемом сообщении зафиксированных ранее объектов, а также связей между ними (не обязательно ранее зафиксированных). Объект считается базовым элементом предметной области, ему приписывают тип и набор атрибутов. Связь фиксируется только тогда, когда в сообщении появляются два или более объекта.

Такое простейшее решение положено в основу многих аналитических программ, предлагаемых для работы с будущим и, в частности, в форсайтах. Чтобы понять, куда это решение ведет, разберем хрестоматийный пример – разбор в категории «факт-объект-связь» басни И. Крылова «Ворона и лисица», которую мы будем воспринимать не как литературное произведение, а как пример некоторого новостного сообщения.

Когда программе, работающей в категориях «факт-объект-связь», задают вопрос «Где сидела ворона?», она, естественно, ответит «Ворона сидела на дереве (на ели)». Если задать вопрос: «Чего хотела лиса?», она ответит «Лиса хотела сыр». И будет совершенно права. Но если программе задать вопрос: «Почему ворона каркнула?», – программа ответит так: «Потому что она хотела вступить в какие-то отношения с лисой». И это тоже будет правильно. Но проку от этой правильности не очень много.

По какой причине? Соображения о том, что ворона решила стать певицей после лисьих похвал, выходят за рамки сообщения, это некоторый фон, который неуловим для простого (лобового) решения анализа неструктурированной информации.

Все так называемые фактографические системы построены в попытках свести систематизацию фактов к положениям теории множеств. При этом авторы программных продуктов стремятся самостоятельно пройти путь от теории множеств к практически полезному инструменту. В то же время есть многочис-

ленные работы логиков, результаты которых вполне можно использовать при построении таких систем. Особо следует отметить труды А.А. Зиновьева по так называемой «физической логике».

Из числа отечественных удачных фактографических систем можно отметить «Арион», разработанную в компании «Р-Техно», где подробно расписаны атрибуты фактов, объектов и связей.

Подход, который прямо противоположен фактографическому, можно назвать анализом подтекста. В нем стремятся не классифицировать, систематизировать факты, а уловить тональность текста. Особо полезен такой подход при анализе выступлений представителей органов власти, от решений которых зависит будущее. Наиболее известной системой анализа подтекста считается та, что принадлежит американскому социологу Бэйлсу (Bales).

Система категорий Бэйлса состоит из трех уровней. Прежде всего, в словах собеседника или в содержании интервью ищут реакции двух типов: положительные и отрицательные. Затем и те и другие делятся на три подкатегории: решения, отражение напряженности и реинтеграция (стремление к большему взаимопониманию) (табл. 23).

В развернутой системе категорий Бэйлса, которая несколько отличается от описываемой, это называется «снижением напряженности разговора путем поднятия престижа собеседника».

Вторая часть системы категорий Бэйлса касается отношений, отраженных в высказываниях. В ней два критерия деления категорий – вопросы и попытки ответить (табл. 24).

Таблица 23

Первая часть категориальной системы Бэйлса (реакции)

	Положительные реакции	Отрицательные реакции
Решения	Соглашается, демонстрирует пассивное согласие, понимает, сравнивает, дополняет	Выражает несогласие, демонстрирует пассивный отказ, формализм, отказывает в помощи
Отражение напряженности	Демонстрирует смягчение напряженности, шутит, смеется, выражает удовлетворение	Отмечает возникшую напряженность, просит о помощи, уходит от темы
Реинтеграция	Демонстрирует согласие, поднимает статус других, оказывает помощь, благодарит	Выражает антагонизм, понижает статус других, защищает себя или превозносит себя

Вторая часть категориальной системы Бэйлса (отношения)

	Вопросы	Попытки ответить
Коммуникация	Просит дать информацию, сказать о направлении беседы, повторяется, соглашается	Информирует, задает направление, повторяет, уточняет, соглашается
Оценка	Желает узнать мнение, оценку, результаты анализа,	Высказывает свое мнение, дает оценку, анализирует, говорит об ощущениях, пожеланиях
Управление	Спрашивает о предположениях, позиции, о возможных вариантах действий	Делает предложения, направляет, предполагает свободу действий для других

Нетрудно заметить, что две группы категорий Бэйлса построены однотипно. Если у исследователя нет желания применять в форсайт-исследованиях исходные категории Бэйлса, то можно заимствовать саму идею, заложенную в данную систему. В концепции семантического дифференциала пары терминов предполагаются изначально независимыми, как бы равноположенными. В системе Бэйлса такими равными по значимости друг другу считаются две шестерки терминов. В первой шестерке (табл. 23) пассивная пара (положительная – отрицательная реакция) сочетается с активной (конструктивной) тройкой. Во второй шестерке терминов (табл. 24) активная пара (вопросы – попытки ответить) сочетается с пассивной тройкой. Хотя даже и от этих троек терминов можно отойти, идея здесь существенно глубже. Состоит она в стремлении исследователя увидеть формальные структуры там, где вовлеченный в опрос эксперт видит исключительно содержательные аспекты.

Система Бэйлса хорошо показывает себя при анализе конструктивности или изменений позиции конкретного человека. Например, при использовании системы Бэйлса может дать заключение относительно надежности конкретного эксперта, его освоении темы. Если в суждениях эксперта по мере работы с ним увеличивается доля неконструктивных и негативных высказываний, увеличивается доля высказываний, в который фиксируется собственное отношение, но нет конкретных предложений, лучше от дальнейшей работы с таким экспертом отказаться¹.

¹ Замечание на этот счет В.М. Подчернина (фирма «Корпус»): «Верно, если рассматривать партнера как «нормального», а если он заранее подготовлен, то все его высказывания могут быть домашней заготовкой. Так часто ведут себя китайцы – тональность переговоров ежедневно меняется, и очень трудно разобратся с действительным состоянием дел».

Второй вариант схемы классификации терминов, встречаемых в тексте, также опирается на ранее разработанные классификаторы. Но истоки таких заблаговременных классификаций лежат не в психологии, а в лингвистике. Для анализа текстов на русском языке пока не разработано достаточно последовательной, ориентированной на контент-анализ лингвистической классификации терминов. Возможно, первым прорывом станет семантический словарь русского языка РУСЛАН, о который будет сказано далее, но представление о том, какой должна быть подобная классификация, мы можем получить по тезаурусным ключам, разработанным для англоязычных текстов (табл. 25).

Таблица 25

**Структура ключей Стэнфордского политического словаря
в переводе на русский язык**

Ключ	Доля ключа по числу слов, %	Примеры слов
Негативное восприятие	23,0	Скандал, профанация, отказ
Сила	21,1	Железный, твердость, упорный
Активность	18,5	Реагировать, начинать, преобладать
Позитивное восприятие	14,8	Взаимный, естественный, нормальный
Пассивность	11,0	Неизменный, ожидать, терпеть
Слабость	8,8	Ненадежный, слабый, подчиняться
Преувеличение	1,9	Большинство, абсолютно, всегда
Преуменьшение	0,8	Никогда, редко, отчасти
Отрицание	0,1	Непохожий, никакой, не бывает, не прав
Итого	100	

Если сгруппировать приведенные термины в пары, получится всего лишь четыре с половиной пары (табл. 26).

Таблица 26

Структура пар ключей Стэнфордского политического словаря

Пара	Доля пары по числу слов, %
Негативное восприятие – Позитивное восприятие	35,5
Сила – Слабость	29,9
Активность – Пассивность	29,5
Преувеличение – Преуменьшение	2,7
Отрицание	0,1

Таким образом, ведущая пара – более трети всех терминов, относятся к восприятию некоторой стороны или элемента действительности, они говорят об авторе сообщения, а не о предмете сообщения. Уже это должно ориентировать исследователя на то, какую же информацию следует читать между строк, какой исход событий наиболее вероятен.

Словари такого рода полезны для того, чтобы выявить латентные суждения экспертов. Я привел пример категорий наиболее известного политического словаря, разработанного в Великобритании. В США в последние годы активно используются специализированные словари для контент-анализа «Harvard IV-4» и «Lasswell». Но они интересны только тогда, когда форсайт так или иначе связан с международными вопросами, с развитием мировой экономики.

Третья схема в контент-анализе заключается в выявлении категорий из текста без предварительного построения некоторой их системы.

Для понимания стратегических намерений участников социально-экономического процесса полезно анализировать декларативные, внешне неинформативные его сообщения. Это могут быть пресс-релизы, выступления руководителей, но наибольший интерес представляют собой миссии компаний¹.

В качестве примера удачного применения контент-анализа в практическом экономическом прогнозе можно привести пример, касающийся банкротства американской компании Enron, которая длительное время скрывала свое предбанкротное состояние². Этот прогноз был сделан *post factum* и потому, скорее, представляет собой демонстрацию возможностей контент-анализа – с его использованием оказалось возможным предсказать будущее банкротство. Пресс-релизы и выступления представителей власти и руководителей компаний являются мощным источником информации даже тогда, когда они внешне малоинформативны.

В упомянутом исследовании рассчитывалось соотношение (разница) долей конкретной и неконкретной информации. Чем

¹ В описании контент-анализа миссии компании использованы материалы книги: **Воронов Ю.П., Добров А.П.** Латентность стратегических решений и новые инструментальные средства. – Новосибирск: ИЭиОПП, 2005. – С. 46–63. Рецензия на книгу опубликована в журнале «ЭКО». – 2005. – №9.

² **Шалак В.** Компьютерный контент-анализ текстов как метод экономической разведки. URL: www.it2b.ru. Дата опубликования: 19.02.2004.

ближе к банкротству, тем выше оказывалась доля неконкретной информации, как ее ни считай – по количеству знаков или по числу предложений. Низкая доля конкретной информации в ответах эксперта может свидетельствовать о том, что он либо не владеет темой вопроса, либо о его невысокой квалификации, либо о том, что он не желает отвечать откровенно. Общая линия, ведущая к выводам, сводится к тому, что с этим экспертом что-то неладно. А для выяснения (дифференциации) причин обычно нет ресурсов и времени.

По компании Enron соотношение конкретной и неконкретной информации падало с февраля 1996 г. по апрель 2001 г. Такая тенденция говорила, что у компании дела идут все хуже и хуже. Любая компания может произвольно определять содержание открытых сообщений, при этом из самого содержания не следует, что дела плохи, скорее наоборот. Но если доля неконкретной информации стабильно увеличивается, это значит, что компании есть что скрывать. А уж постоянное увеличение доли неконкретной информации должно вызывать подозрения в том, что нечто неладно. Последовательное монотонное изменение не может быть случайным¹.

В разработанных мною методиках обработки ответов на открытые вопросы с помощью контент-анализа без предварительно выделенных категорий терминов используются следующие принципы.

- Все тексты состоят из событий (events), и только контекст увязывает их воедино. Восприятие текста обычным читателем предполагает неразрывность содержания и контекста, аналитик должен разделить их.

- Чтобы выявлять скрытую, латентную информацию, содержащуюся в декларациях типа миссии компании, нужно научиться отделять события от контекста.

- Контекст во многом додумывается читателем, текст пишется в расчете на такое додумывание, следует выйти из этого взаимодействия.

- События всегда связаны между собой не только через контекст, но и как-то иначе.

- События распадаются на объекты и действия, при этом в одних случаях объекты важнее действий, в других – наоборот.

- Количественный объем событий говорит о том, что явно не включено в содержание текста.

¹ Шалак В.И. Современный контент-анализ. – М.: Омега-Л, 2006. В исследовании используются еще восемь различных количественных соотношений.

Далее в наших исследованиях применяются два критерия для классификации событий (events), содержащихся в тексте. Первый критерий – формально-лингвистический – состоит в следующем. Если некоторое действие (намерение, пожелание) упоминается в тексте как глагол, являющийся сказуемым предложения, то это действие мы относим к основным. А если в форме деепричастного или причастного оборота, то к второстепенным.

Второй критерий – содержательный, он состоит в том, что если есть прямое указание на цель, то есть высказывание содержит элемент целеполагания, то это более важная часть миссии, чем если бы в событии (event) упоминалось намерение без указания цели¹.

В настоящее время методы контент-анализа применяются к обширным текстам, с активным использованием специализированных программных средств.

Контент-анализу, ориентированному на понимание скрытой (латентной) позиции автора текста, в настоящее время противостоят схемы выявления фактов. Однако, что же представляет собой факт в такой схеме? Для примера: если в тексте удастся распознать, что произошла покупка акций, то автоматически должен быть построен стандартный набор сообщений – ответов на вопросы, кто покупатель, кто продавец, кто эмитент, сколько продано, каковы последствия. Досье могут быть построены только по одному из трех перечисленных выше действующих лиц.

Теперь можно определить, что же при таком подходе является фактом. Это не самое простое понятие в контент-анализе. Для того чтобы нечто было признано фактом, следует определить объект анализа. Должна быть построена система соответствий между объектами и фактами, причем систему эту, равно как и набор синонимов, следует постоянно актуализировать и пополнять.

Во многих случаях увеличение числа синонимов, приписываемых наблюдаемому объекту, приводит к потоку ненужной информации. Чтобы этого избежать, определяются атрибуты объекта мониторинга, то есть те типы действий, виды деятельности, которые в наибольшей мере влияют на будущее.

¹ См. материалы конференций: Проблемы обработки больших массивов неструктурированных текстовых документов. – М., июль 2002 г.; Информационная безопасность компьютерных систем. – М., ноябрь 2000.

В первых проектах сорокалетней давности выделялся только объект, а то, что говорилось об этом объекте, анализировалось методом выдергивания нужных сообщений из беспорядочной кучи. Сейчас другие времена, естественный интеллект в упадке, но зато крепчает интеллект искусственный. Одно из направлений исследований по искусственному интеллекту – это так называемые семантические процессоры. Я в большей степени знаком с разработками в этой области, которые велись сначала в Вычислительном центре Сибирского отделения АН СССР, а теперь продолжаются в Российском НИИ искусственного интеллекта¹.

Другое направление отечественных семантических процессоров представлено разработками компании «Гарант-Парк-Интернет», работающей в области компьютерной лингвистики². На базе этих исследований, в частности, создана интеллектуальная программа RCO Fact Extractor, которая находит в тексте описания фактов заданного типа. Несколько программ семантического анализа, такие как Native Minds, noHold, FlexAnswer, Banter Inc., разработаны вне лингвистических процессоров³.

Но прежде чем описывать работу семантического процессора того или иного типа, следует точно определить, что в данной постановке считается фактом. Отмечу сразу, что в приводимом далее определении факта есть нечто аналогичное тому, как великий Эйнштейн определял прямую линию. По его полушутливому определению, прямая линия есть ось вращения абсолютно твердого тела.

Точно так же и в семантическом контент-анализе факт не является исходным понятием, он определяется довольно сложно. Факт есть выявленное в тексте событие, в котором участвовал наблюдаемый объект по заранее зафиксированному атрибуту, то есть виду деятельности. Конкретизацией атрибута является тип факта, то есть конкретное действие, к которому имеет

¹ Основатель и руководитель РосНИИ ИИ – Александр Семенович Нариньяни, один из ведущих ученых мира в этой области, в свое время возглавлял лабораторию в новосибирском Академгородке, которая занималась семантическими процессорами. В настоящее время эта лаборатория продолжает работать под руководством Ю.А. Загоруйко.

² Желаящие подробнее ознакомиться с этим направлением контент-анализа могут зайти на сайт <http://www.rco.ru>

³ Сравнительные характеристики подобных программ представлены на сайтах <http://www.intext.de/TEXTANAE.HTM> (Германия) и <http://www.gsu.edu/~wwwcom/content.html> (США)

отношение объект наблюдения. Иногда тип факта называют значением атрибута. Пример типа факта из тех, что упоминались выше – приобретение акций. Такова частная конкретизация атрибута «развитие альтернативной энергетики». Один и тот же факт, относящийся к одному и тому же объекту мониторинга, может иметь отношение не к одному, а к нескольким его атрибутам.

Основная часть семантических процессоров строится как обучаемые системы. Если им показано (примерно на десятке примеров), какие наблюдать объекты, какие атрибуты у этих объектов интересны для мониторинга, то специальная программа-настройщик построит шаблоны фактов каждого из исследуемых типов. В этом шаблоне, иногда называемом лингвистическим описанием факта (ЛОФ), или семантической сетью, указана полная его структура.

Скажем, если вернуться к развитию альтернативной энергетики, то там должны быть три объекта наблюдения: кто, что и где сделал для развития альтернативной энергетики. По этому шаблону восстанавливается позиция объекта мониторинга в шаблоне (семантической сети): кто он – создатель, место или инновация. В некоторых системах семантического анализа объекты наблюдения делятся на обязательные и факультативные. Но на практике в информационном сообщении могут быть опущены даже обязательные объекты. Тогда их отсутствие приведет к тому, что программа будет организовывать специальный список таких объектов как факультативных.

Собственно мониторинг состоит в том, что найденные факты, сгруппированные по атрибутам объектов, собираются в досье. Досье постоянно обновляется и служит хорошим сырьем для быстрого написания справки или отчета. Если упростить описание работы семантических процессоров, то можно сказать, что они выполняют единственную функцию. У них заготовлены вопросы анкеты, задача их – проверить, является ли данная часть текста (речи, выступления) ответом на какой-нибудь вопрос этой анкеты. К этой основной функции добавляются вспомогательные – как составить саму анкету, какими способами ее проверять. Прогресс в этой сфере настолько высок, что обе вспомогательных функции совершенствуются практически ежедневно. Но существо дела не меняется.

Появляются и новые вспомогательные функции. В частности, явное продвижение отмечается в выявлении семантических связей между предложениями. Это позволяет совершенно по-новому трактовать любой текст, практически полностью игнорируя синтаксис в той части, когда он не касается семантики.

Рассмотрим этапы контент-анализа при использовании того программного обеспечения (семантических и лингвистических процессоров), что в настоящее время присутствует на рынке. Перечисленные процедуры показывают место человека в современном, ориентированном на использование компьютеров, контент-анализе.

Кодирование (или разметка текста) представляет собой основной по затратам этап контент-анализа. Существуют разные системы разметки текстов, основная часть их предполагает полуавтоматическую разметку. То есть, нет ни одной системы, которая бы распознавала структуру текста без участия человека. Но существуют хорошие программные пакеты поддержки разметки, которые на порядок повышают производительность труда разметчика.

После разметки в контент-анализе следует категоризация. На этом этапе из размеченных единиц анализа формируются немногочисленные категории типа тех, которые упоминались выше.

Далее идет классификация. Она подразумевает стыковку единиц анализа и категорий. Хотя в этой процедуре встреченные в тексте слова не всегда могут быть легко и однозначно отнесены к какой-либо из категорий, эта процедура считается наиболее автоматизированной. Человек даже в не самых современных программных пакетах «подбирает» за компьютером не более 10% слов, которые не могут быть разнесены по категориям автоматически.

Подсчет и сравнение – следующий уровень, на который поднимается исследователь в ходе «человеко-машинного» контент-анализа. Подсчитывается и сравнивается количество фактов в разных категориях, по разным классам документов и в динамике. Некоторые сравнения делаются по каким-то временным векам.

Получение выводов, как и в любом исследовании, представляет собой наиболее важный и наиболее сложный этап анализа. Основную роль в данной процедуре играет человек. Компьютер отработал свое на предыдущих этапах. Выводы отличаются от проведенных ранее сравнений и подсчетов тем, что они содержат скрытые (латентные) или явные рекомендации – что делать.

Похожая система NewsAnalyst, обеспечивающая поиск нужной информации в Интернете, разработана сотрудниками Физического института РАН (Москва), которые в 2004 г. создали компанию IQmen («Айкумен») и от ее имени продают программный продукт. Главная идея их разработки в том, что информация обо всем происходящем внутри организации структурирована, а о происходящем вне организации – не структурирована и не контролируема. Потому поток внешней информации следует фильтровать и упорядочивать. Алгоритмы фильтрации и упорядочения авторы не раскрывают, известно только, что это имеет отношение к той части исследований по искусственному интеллекту, которая называется машинным обучением.

Известны также отечественные разработки, которые в большей степени ориентированы на инструментальные средства по порождению семантических процессоров. Эта тенденция вполне понятна. При ограниченных ресурсах появляется забота о хорошем инструменте программирования. Если же финансовых средств на подобную работу выделяется немного, то можно обойтись и старыми проверенными инструментальными средствами. Поэтому отечественным пользователям семантических процессоров приходится осваивать то, от чего удалены аналогичные специалисты в других странах.

Технология CONSS, разработанная в ООО «Семантика», предназначена для создания семантических процессоров – программного обеспечения, обеспечивающего естественно-языковой текстовый интерфейс прикладных информационных систем. В основе технологии – формальная модель естественного языка. Она обеспечивает возможность машинного анализа текстов на естественном языке в конкретной предметной области.

Формальная модель естественного языка состоит из нескольких блоков:

- формальная модель морфологии естественного языка;
- формальная модель синтаксиса естественного языка;
- алгоритм синтаксического анализа предложения;
- метод семантического моделирования предложения;
- алгоритм семантической трансляции предложения;
- метод концептуального моделирования естественно-языковой информации;
- алгоритм контекстно-зависимой трансляции предложений естественного языка.

Формальная модель создана для английского и русского языков.

Реализована возможность обработки предложений с ошибками в словах и синтаксисе, а также неполных предложений.

Цель проекта – предоставление разработчикам интернет-сайтов и других типов информационных ресурсов возможности работать на естественном языке с уже существующими системами и создавать новые информационно-аналитические системы, изначально ориентированные на работу на естественном языке.

Разработанная новосибирскими программистами (Новосибирский филиал Российского института искусственного интеллекта, ведущий разработчик Ю.А. Загоруйко) программная среда SemP-T состоит из средств спецификации и программного ядра. Средства спецификации включают язык представления и обработки знаний и построенный на его основе графический интерфейс, позволяющий конструировать классы объектов и отношений, пользовательские типы, а также специфицировать системы продукционных правил в интерактивном режиме.

Описания классов и отношений (понятий базы знаний) хранятся в библиотеке понятий. Все библиотеки понятий имеют самостоятельное значение, могут отторгаться и использоваться другими пользователями (инженерами знаний) при создании других прикладных систем.

Библиотека понятий и построенная на ее основе продукционная система составляют базу знаний прикладной интеллектуальной системы.

Пользовательский интерфейс прикладной системы конструируется как с использованием стандартных графических и диалоговых примитивов, предоставляемых средой SemP-T, так и на основе базы знаний.

Сборщик модулей соединяет программное ядро, базу знаний и пользовательский интерфейс в готовую прикладную интеллектуальную систему.

Ядро системы включает в себя виртуальную базовую машину (семантический процессор), интерпретатор продукционных правил (продукционный процессор) и виртуальный потоковый процессор (ВП-процессор).

Виртуальная базовая машина выполняет операции над семантической сетью и данными других типов (числами, строками, кортежами, множествами и др.), а ВП-процессор отвечает за интерпретацию ограничений (constraints) на значениях параметров объектов.

Интерпретатор правил поддерживает исполнение системы продукций от активации правил до их применения.

В прикладную интеллектуальную систему, создаваемую в среде SemP-T, входят следующие компоненты:

- программное ядро среды;
- функционально-семантическая сеть;
- система продукций;
- пользовательский интерфейс.

Связанные между собой семантическая и функциональная сети выполняют роль основной памяти системы. В семантической сети представлены декларативные знания об объектах и отношениях между ними, в функциональной – вычислительные отношения (ограничения), имеющие место между значениями параметров объектов. Вид семантической и функциональной сети определяется понятиями, введенными инженером знаний на этапе конструирования классов объектов и отношений.

Неправильно было бы полагать, что российские разработки ограничиваются только инструментами порождения семантических процессоров. С 2004 г. лучшей отечественной программой, максимально близкой к семантическому процессору, является программный пакет «Тренд». Он построен на основе сравнения так называемых информационных образов анализируемых объектов и процессов. На входе пакета – поток различных текстовых сообщений, внутри – некоторые эталонные информационные образы.

В некоторых вариантах исследования вместо эталонного образа существует только фрейм, анкета, ответы на вопросы которой вылавливаются из информационного потока. Параллельно создается набор аналогов ситуаций, позволяющий пользователю-аналитику определить тему или смысловое поле, необходимое для выводов и их качественной интерпретации.

Программа «Тренд» способна отсекал заказные информационные «вбросы» и шумы. Использование отдельных функций программы возможно в разных последовательностях и сочетаниях. Это позволяет аналитику применять программный комплекс в широком диапазоне задач, приспособить его к своему стилю работы.

Первое удобство, какое предоставляет «Тренд», – автоматизированное порождение дайджестов и отчетов о мониторинге. Можно существенно снизить затраты на эту кропотли-

вую работу, поскольку в ней много рутинных и стандартных операций.

С помощью программного пакета «Тренд» можно проводить и классический контент-анализ, сводящийся к простому или усложненному подсчету слов, выражений, тематических частей текста. Программой «Тренд» также предусмотрена возможность ведения досье действующих лиц, в частности, экспертов и архива этих досье.

Но основу работы программного пакета «Тренд» составляют задания – стандартные ситуации, которые объединены в тематические группы. Приведу некоторые из них.

Одна группа выявляемых ситуаций концентрируется вокруг проблем собственности, например: «быстрое» или длительное банкротство, разводнение капитала или просто дополнительная эмиссия акций, вывод активов или искусственный разогрев рынка акций, скупка акций головной компании или дочерних фирм, появление крупного акционера, реструктуризации задолженности, слияния и поглощения, в том числе недружественные.

Фиксация и прогнозирование «острых» ситуаций – еще одна группа проблем, к исследованию которых может быть привлечен «Тренд». К таким ситуациям относятся, например, выемка документов, арест сотрудника, внезапная проверка, угрозы со стороны криминала и т.д.

Изучение социальной напряженности сводится к фиксации четырех ее аспектов: акции протеста, в том числе несанкционированные, предупреждения о возможности таких акций, начало забастовки или выход из нее. На основании выявленных частных элементов описывается общая социальная напряженность внутри компании-конкурента.

На основе ИПК «Мониторинг» можно создавать комплексные системы оценки информации и мониторинга любых объектов по любым видам деятельности, создавать «ситуационные комнаты», системы прогнозирования и форсайта.

Любая автоматическая или автоматизированная интерпретация текста, помимо упрощенного частотного анализа, требует использования так называемых семантических словарей. В них единицам текста ставятся в соответствие их смысловые эквиваленты. Такую функцию способен выполнять семантический словарь «РУСЛАН» (РУССКИЙ СЛОВАРЬ ДЛЯ АНАЛИЗА), совершенству-

емый в настоящее время в Московском государственном университете¹.

История создания такого словаря восходит к началу 90-х годов прошлого века, когда в Институте США и Канады РАН создавалась экспериментальная система «Политекст». Она предназначалась для автоматизированного анализа документов США по общественно-политической тематике. В рамках системы «Политекст» был разработан словарь, который назывался «РОСС» – Русский ОбщеСемантический Словарь. В условиях ограничений финансирования науки работы по системе «Политекст» были прекращены. В конце 90-х годов, когда с финансированием стало чуть-чуть получше, словарь продолжили дорабатывать в МГУ под новым именем – «РУСЛАН».

Замах на разработку «Политекста» как аналога подобным американским системам оказался неудачным из-за развала СССР, экономического кризиса и свертывания научных исследований вообще.

У словаря «РУСЛАН» формализованная структура, которая содержит определенную семантическую, грамматическую, тезаурусную, энциклопедическую информацию о слове-заголовке, отражает его валентностную структуру, задает лексическую сочетаемость, место в словообразовательном гнезде, гипотетическую информационную значимость в тексте, отраслевую принадлежность. Приводятся английские переводы слов русского языка, примеры употребления слова в тексте². Лексика, которая составляет основу словаря, складывалась длительное время, и состав этой лексики несет отпечаток длинной истории его создания.

Словарь может использоваться на нескольких этапах текстового анализа, например, после работы продвинутого синтаксического процессора, когда с помощью полей, описывающих валентности предикатных слов (в терминах СО) и возможные семантические характеристики актантов, в тексте могут быть идентифицированы многие синтаксические группы. На этапах семантического анализа – как первичного, так и более глубокого, с помощью семантических дескрипторов могут быть проинтерпретированы и

¹ Леонтьева Н.Н., Семенова С.Ю. Семантический словарь РУСЛАН как инструмент компьютерного понимания: Понимание в коммуникации / Материалы научно-практической конференции 2003 г. – М.: МГТИИ, 2003. – С.41–46.

² Подробнее см. в Интернете: <http://www.aot.ru>

конкретные текстовые ситуации, и их синтаксически целостные участники, из которых строятся семантические узлы – СемУ.

Любой акт человеческого понимания, во-первых, индивидуален, а во-вторых, изменяет объем содержания. Иногда человек добавляет свои знания к содержимому текста, но чаще он сжимает текст. Механизм смыслового сжатия должен быть заложен и в систему, осуществляющую автоматическое понимание текста. В первую очередь это отражается на словаре: такие функции должны быть учтены уже при его проектировании; во вторую очередь, механизмы сжатия должна иметь смысловая грамматика. С каждым полем словаря связаны какие-то семантические процедуры.

Например, каждой лексеме приписан исходный словарный информационный вес (поле ВЕС). Валентности, заполненные при анализе, могут подтвердить или даже увеличить вес единицы и ее связей; считается, что не заполнившиеся понижают вес. Повтор в тексте этой единицы (или ее вариантов, заданных полем ВАР) или построенного вокруг нее семантического узла (СемУ) не только поднимает вес, но и перемещает этот узел ближе к центру внимания (ЦВ). Тогда периферийные узлы можно отбросить. Наличие вопроса к тексту (или заданный извне другой «встречный» текст) может переместить ЦВ, и найденный СемУ с большим весом может быть отодвинут на периферию внимания. У каждого вопроса свой ЦВ, происходит пересчет словарных весов СемУ в пользу заданного пользователем ЦВ, что отчасти моделирует индивидуальный характер понимания, сопровождающегося сжатием информации. В составе же всей системы это несколько механистичная имитация плюрализма понимания.

В наибольшей степени современный человек узнает о гипертексте благодаря до боли знакомой аббревиатуре НТТР (HyperText Transport Protocol – Гипертекстовый транспортный протокол)¹.

Для передачи гипертекста используется коммуникационный протокол. Основная задача протокола НТТР состоит в установлении связи с веб-сервером и обеспечении доставки HTML-страниц браузеру клиента. Адрес компьютера, с которого скачивается web-документ, предваряется префиксом http://

¹ Придумал его в 1990 г. выдающийся английский программист Тим Бернерс Ли (Tim Berners Lee), длительное время работавший в Швейцарии. Он же придумал и URL, и HTML.

Если объяснять смысл префикса упрощенно, то гипертекстом в данном случае является процедура перекачки текста, то есть те операции, какие в сам текст не входят и никогда не войдут. Гипертекст есть текст процедуры перехода от одного текста к другому. Одновременно это можно трактовать как текст, порождающий версии текстов. Одна версия – у отправителя, вторая – у получателя текста.

На самом деле создатель «протокола транспортировки гипертекстов» ссылается на одну очень древнюю статью в вашингтонском научном журнале¹. В ней он нашел ту идею, которая теперь и заложена в НТТР. Однако на ту же статью ссылаются и многие другие современные исследователи, в том числе и те, которые создают коммерческие аналитические системы, в частности, для форсайт-исследования.

Гипертекст трактуется по-разному: либо как метод объединения документов, либо как текст, организованный по-особому, не линейно, а в виде дерева или сети, как порождения таких необычных текстов, как иерархически построенная система документов (текстов). Но все эти определения вертятся вокруг одной идеи. Гипертекст имеет дело с текстами, организованными не линейно, где наряду с последовательным существуют и другие способы его прочтения – на основании связей, ссылок и ассоциаций. Иногда гипертекстом называется сам этот текст, сформированный необычно.

Группа советских исследователей под руководством М.М. Субботина еще в конце 70-х годов прошлого века занималась вопросами организации электронных текстов. Предложенный ими метод логико-смыслового моделирования опередил многие зарубежные разработки². Согласно этому методу, существует одна качественно особая форма интеллектуальной деятельности – «создание линейного текста путем линеаризации нелинейного»³.

¹ **Bush V.** As We May Think. The Atlantic Monthly. – 1945. – July.

² **Субботин М.М.** О логико-смысловом моделировании содержания управленческих решений // Научное управление обществом. Вып. 13. – М.: Мысль, 1980.

³ **Субботин М.М.** Теория и практика нелинейного письма (взгляд сквозь призму «грамматологии» Ж. Деррида) // Вопросы философии. – 1993. – № 3. – С. 36–45. Более полное изложение грамматологии см.: **Derrida J.** Of grammatology. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press, 1998.

Основная идея метода – связывание фрагментов текста не по логике изложения, а по семантической близости. Любой линейный текст представляет собой лишь одну из возможных разверток, является одним представителем множества равноценных линейных последовательных текстов. Поэтому нужно научиться строить семантические сети, где дуги сети показывают связь близких по смыслу некоторых малых текстов (цитат), а не только терминов. Тексты сети хорошо бы предварительно препарировать, то есть убрать из них глаголы или преобразовать эти глаголы в отглагольные существительные. При этом опять же желательно сохранить в препарированном тексте (предложении) смысл полной фразы (предложения).

С 1980-х годов в мире создано множество коммерческих гипертекстовых систем¹. Одни из них используются широко, как, например, упомянутый уже НТТР, другие предназначены исключительно для узких профессиональных применений, помимо форсайта. Но действительно широкая сфера использования этих методов связывается именно с будущими масштабными форсайт-исследованиями. Ибо, если опрашиваются десятки тысяч экспертов, то обработка результатов опроса должна быть максимально автоматизирована даже в том случае, если ответы не формализованы и подробны.

7.2. Формулировка выводов и рекомендаций

Один тур может сменять другой, но рано или поздно форсайт приблизится к концу, и потребуются составлять отчет.

Когда мы впервые столкнулись с работами подобного рода, наши рекомендации отличались категоричностью. Постепенно нами был выработан стиль так называемых «мягких» рекомендаций. Они состоят в том, что из всех событий, которые произошли за последний период в экспертной среде, выделяются наиболее важные. Сам факт выделения каких-то отдельных событий из большого их множества уже содержит рекомендацию о том, что любые действия должны сосредотачиваться вокруг этих событий. Но какими будут эти действия – не дело организаторов форсайт-исследования.

¹ Conklin J. Hypertext: an introduction and survey // Computer. 1987. Vol. 20. № 9.

В работе о выявлении скрытых стратегий компаний¹ говорится, что любое описание в принципе латентно (скрыто) содержит рекомендации, указания к действиям. Применительно к рассматриваемым проблемам составления отчетов этот вывод будет звучать так. Нужно найти приемлемый уровень латентности рекомендаций, при котором они для заказчика (или для руководителя) уже не выглядят навязчивыми и категоричными. Но одновременно в них нет и чрезмерной завуалированности и обтекаемости.

В этой связи мне часто приходилось упоминать иранского лидера аятоллу Хомейни, которого наша молодежь понемногу забывает. Он был главнокомандующим иранских войск в длительной и странной ирано-иракской войне. Когда иранские генералы спрашивали его, на каком участке фронта лучше всего наступать, он произносил некоторую суру, изречение из Корана, и уходил. Генералам оставалось только толковать эту суру, догадываться, что стоит за словами изречения, как по ним догадаться о выборе места наступления. Это – пример виртуозных латентных рекомендаций, сделанных человеком, который убежден, что те, кто спрашивает его совета, должны разбираться в военном деле лучше, чем он. Примерно такое же понимание следует выдерживать и тем, кто проводит форсайт-исследования.

Основным способом такого ограничения произвола оказывается выделение наиболее важных событий. С одной стороны, в таком приеме содержится некоторое искажение действительности, внесение в нее собственного представления о том, что является наиболее важным. Но с другой стороны, это искажение действительности упорядочено. По нашим наблюдениям, работа руководителя с информацией о наиболее важных событиях обычно состоит в подборе собственных аргументов, почему именно эти события важнее тех, что не упомянуты в отчете или упомянуты походя. Если находятся такие аргументы, почерпнутые им из других источников, то это событие признается действительно важным, требующим соответствующей реакции, каких-то действий на рынке.

Следующая хитрость состоит в самом описании важного события, например, уже упоминавшегося выше предсказания о том, что Китай обгонит всех в космической гонке. Оно может быть построено исключительно на аргументации – почему это событие

¹ Воронов Ю.П., Добров А.П. Латентность стратегических решений и новые инструментальные средства. – Новосибирск: ИЭ и ОПП СО РАН. 2005. С. 6–11.

так важно. Но более верный ход состоит в том, чтобы не столько сосредоточиваться на причинах признания важности этого события, сколько на возможных его последствиях. Давая такое описание, мы как бы распределяем авторское представление о важности данного события, не подчеркивая это мнение, не обособляя его в самостоятельное суждение. Получается подготовка исподволь к принятию решения теми, кто на это уполномочен.

Наряду с отчетом о форсайт-исследовании готовится презентация результатов исследования. Главная цель презентации состоит в том, чтобы сделать полученные выводы общепринятыми, «своими» для максимальной аудитории присутствующих. Эта задача отличается от задачи убедить привлечением дополнительных аргументов.

Дополнительная аргументация должна вписываться в систему трех пар приемов, которые входят в состав стандартного набора активной коммуникации: указание на очевидное, объяснение (интерпретация), дополнительные аргументы за или против объяснения¹.

Дополнительные аргументы иногда противопоставляются интерпретации. Может быть, это и не всегда верно, – следить за балансом между интерпретацией и дополнительной аргументацией. Интерпретация зачастую представляет собой простое суждение с минимумом доказательств его правоты. Иными словами, лучше всего сбалансированно приводить аргументы за и против любого своего утверждения.

Результаты оценок последнего тура рассматриваются как конечные, по ним строятся прогнозные выводы и рекомендации. Следует отметить несколько основных моментов, неизбежно возникающих в масштабных экспертных исследованиях и требующих к себе внимательного отношения при обработке результатов экспертных опросов и написании отчетов. Мнение экспертов, даже если оно солидарное, не может трактоваться как гарантированное описание будущего. Эксперты могут ошибаться, даже если их тысячи. Поэтому и в отчете формулировки не должны быть однозначными.

Кроме того, неправомерно, ссылаясь на мнение экспертов, определять, что конкретно нужно делать. Основную часть отчета должны занимать указания на возможности и риски. Здесь не нужно экономить и лучше подробнее излагать мнения экспертов на этот счет.

¹ **Fisher B.A.** Interact System Model of Decision Emergence in «A First Look at Communication Theory» by Griffin E. McGraw-Hill Inc. 1994.