

## Тема 8.

### Управление рисками развития исследований мозга человека и развития когнитивных технологий

*Проблемы исследований мозга человека в XXI веке. Когнитивные технологии. Развитие когнитивных технологий и четвертая промышленная революция. Потенциальные риски исследований мозга человека. Биологические, экологические, социальные и социально-психологические риски исследований мозга человека и развития когнитивных технологий. Информационное обеспечение управления рисками инновационных производств и производственных процессов на основе развития когнитивных технологий.*

Компания Cognitive Technologies сегодня, наверное, единственная компания, в которой гармонично совмещены академическая наука и бизнес. Компания создает уникальные программные решения и готовится пройти тест Тьюринга.

На вопрос, чем вы занимаетесь, сотрудники компании незамысловато отвечают – мы создаем технологии будущего! Мы разрабатываем решения на основе когнитивных технологий. Когнитивными, или познавательными, согласно словарю, называют информационные технологии, описывающие основные мыслительные процессы человека. Они являются одним из наиболее «интеллектуальных» разделов теории искусственного интеллекта. Стоит сказать, что сегодня, в условиях колоссального роста объема необходимой для обработки информации (по оценке западных аналитиков, в настоящее время объём информации, который накопило о себе человечество, удваивается каждые 4 года, а в 2020 году он будет удваиваться уже каждые 72 дня), ее нечеткости, сокращения времени для принятия решения и т.п. традиционные подходы к решению многих управленческих задач оказываются бессильными. И здесь на первый план выходят новые, перспективные направления, к которым, по мнению директора Курчатовского института М. Ковальчука, относятся в первую очередь когнитивные технологии. Они наиболее выигрышны как раз при описании слабоструктурированных систем, характеризующихся многоаспектностью происходящих в них процессов, отсутствием достаточной количественной информации об их динамике и их нечеткостью, изменчивостью характера процессов во времени и т. д. В Cognitive Technologies уже не в шутку говорят, что приходится иметь дело даже с автоматизацией таких мыслительных процессов, как интуиция, опыт, ассоциативность мышления, догадка, предвидение.

Не удивительно, что американцы предрекают когнитивным технологиям в самом ближайшем будущем гораздо большую популярность в мире, нежели сегодня имеют нанотехнологии.

Действительно, время меняет принципы и законы, ранее казавшиеся незыблемыми. Так и известная поговорка «Кто владеет информацией – тот правит миром», сегодня устарела. На ее место, по мнению Cognitive Technologies, пришло новое правило: «Кто умеет систематизировать информацию и из нее получать знания, тот правит миром!».

С «умными» когнитивными решениями компании мы сталкиваемся повсеместно. Заполняем бумажные формы для получения карточек метро. Информация из них считывается автоматически с помощью системы массового ввода документов Cognitive Forms (и скоростного сканера), снайперски попадая прямо в соответствующие ячейки информационной системы метрополитена. Массовый ввод анкет Пенсионного фонда, налоговых деклараций, форм для получения кредитов – только некоторые примеры использования Cognitive Forms. А кто не слышал о новых биометрических паспортах?

«Мозг» этих программ разработан специалистами Cognitive Technologies. И далее: автоматизация обработки результатов выборов Президента, электронная торговля. А суперновая технология взаимодействия между оперативными службами 01, 02, 03, 04 и другими, вызываемыми по единому номеру 112, в чрезвычайных ситуациях позволяющая существенно снизить последствия всевозможных происшествий. Система после возникновения чрезвычайной ситуации на основе знаний об объекте, его составных элементах составляет прогноз ее развития, определяет ресурс, необходимый для ее ликвидации, использует опыт аналогичных происшествий, разрабатывает детальный план ликвидации и даже рассылает инструкции исполнителям и составляет оптимальные маршруты движения транспортных средств с учетом текущей дорожной ситуации.

Система распознавания слитной, дикторонезависимой речи используется в телефонии. Эта разработка была основана на уникальной, гигантской речевой базе данных русских слов. Система распознавания номеров домов и названий улиц позволила известной западной компании применить ее для помощи слепым людям.

При этом видеокамера устанавливается на плечо инвалида по зрению и сканирует в определенном диапазоне уличное пространство, определяя блоки с названиями улиц и номерами домов. Выделенные, идентифицированные и распознанные данные система озвучивает (синтез звука) и тем самым помогает ориентироваться инвалидам в условиях города. В прошлом месяце

разработанная в Cognitive Technologies система сравнения содержания текстов Cognitive Text Analyzer смогла подтвердить принадлежность доселе неизвестного текста Пушкину, а также найти плагиат в произведении одной известной писательницы и указать его реального автора. Наконец, наверное, каждому знакома система распознавания текстов CuneiForm, коды которой были открыты в прошлом году. После чего Open Source сообщество разработало первую в мире OCR для Linux.

Именно научная составляющая позволяет компании создавать продукты, многим из которых нет аналогов не только в России, но и в мире. Надо сказать, что таких результатов нельзя достичь на ровном месте, для этого нужна серьезная основа. Компания Cognitive Technologies создана на базе уникальной научной школы Института системного анализа РАН. Коллектив компании сложился еще в середине 60-х годов под руководством известного советского и российского ученого В.Л. Арлазарова. Силами этого коллектива была создана известная во всем мире программа «КАИССА» (первый чемпион мира по шахматам среди компьютеров) и «советский Microsoft» – СУБД ИНЕС, инсталлированный практически на всех крупных предприятиях страны. Сегодня в компании работают более 800 человек, из них 35 кандидатов и 5 докторов наук.

По данным ИД «Коммерсантъ» Cognitive Technologies последние годы уверенно занимает первую строчку в рейтинге ведущих отечественных IT-компаний, опережая таких признанных грандов рынка, как 1С и Лаборатория Касперского.

Ведущее мировое аналитическое агентство в сфере информационных технологий и коммуникаций IDC уже второй год подряд называет Cognitive Technologies лучшей российской компанией на рынке электронного документооборота (is the largest Russian document and content management services provider).

А в 2005 году российское издание журнала Fortune признало Cognitive Technologies ведущей компанией на всем рынке информационных технологий в России.

Еще одна, немаловажная составляющая успеха компании – это кадры. Подавляющее большинство сотрудников Cognitive – физтехи. Вице-президент по маркетингу и общественным коммуникациям, выпускник ФУПМ, Николай Никольский считает, что важным преимуществом компании является то, что пришедшие на работу студенты имеют возможность определиться и выбрать карьеру либо в науке, либо в бизнесе. «У нас целый ряд ключевых сотрудников, и даже акционеров, которые начинали как программисты, а затем возглавили стратегические бизнес-направления».

В прошлом году Cognitive Technologies открыла на факультете инноваций и высоких технологий МФТИ кафедру когнитивных технологий. Кафедра производит подготовку бакалавров и магистров по программе 511656 «Математические информационные технологии». Заведует кафедрой член-корреспондент РАН, д.т.н., профессор, генеральный директор Cognitive Technologies Владимир Львович Арлазаров. Студенты во время обучения принимают непосредственное участие в реальных проектах компании и зачисляются в штат. Некоторые из них открывают собственные проекты. Так уже более года на кафедре реализуется Open Source -проект по распознаванию марок автомобилей. Еще одним из важных направлений деятельности компании является проведение перспективных исследовательских разработок. Специалисты Cognitive Technologies в лабораторных условиях в течение нескольких лет проводят эксперимент по созданию системы искусственного интеллекта, уже сегодня способной автоматически выделять в сплошном тексте фрагменты, относящиеся к разным темам.

Например, в романе Толстого «Война и мир» она может определить фрагменты, относящиеся к теме войны, мира, погоды и т.д. Этот процесс полностью аналогичен обучению ребенка, у которого есть мозг, но он пуст. Ребенку показывают машину на картинке, на экране телевизора, на улице. На основе этой информации у него формируется соответствующий понятию «машина» кластер. Это набор объектов, обладающих сходными признаками, которые отличают его от других кластеров («поезд», «дерево», и т.д.).

У нашей системы в начале пути, все происходит как у детей в раннем возрасте, включая ошибки. Ребенок может показать на кошку и сказать «ав-ав» – комментирует ситуацию выпускник МФТИ, к.т.н., руководитель департамента понимания документов Cognitive Technologies Василий Постников.

Несколько кластеров могут объединяться в «кластер кластеров». Например, кластеры «хоккей с мячом» и «хоккей на льду» группируются в один «кластер кластеров» хоккей. Создаваемую систему начали обучать правилам формирования кластеров, для того, чтобы впоследствии система самообучившись, смогла решать эту задачу самостоятельно. В начале с помощью человека в нее было введено несколько десятков текстов на одну тему (политика). Они определили первый кластер, соответствующий понятию «политика».

На первых текстах признак «политический текст» или нет, устанавливал оператор. Затем, остальные понятия (ключевые слова, аббревиатуры, частотные характеристики, модели предложений) уже определялись

автоматически. Дальнейшие тексты либо пополняли кластер «политика», либо создавали новые кластеры.

Сегодня система обучена уже на десятках тысяч документов. Число кластеров превысило полмиллиона. «Мы стремимся к тому, чтобы в ближайшие годы наша программа первой в мире смогла пройти тест Тьюринга», – говорит Постников. «Последние тесты, проведенные в прошлом месяце американцами, показали очень близкие результаты к требуемому порогу в 30%. А мы уверены, что наша система лучше». Николай Никольский полагает, что вершиной ее развития в обозримом будущем станет мегасистема, способная самостоятельно справляться с бизнес-задачами: решать различные вопросы металлургической, лесной, энергетической или любой другой отрасли, а также играть на биржах, давать анализ политических ситуаций.

Система сможет накапливать объем своих знаний и совершенствовать правила оперирования этими знаниями. «Ее основными модулями станут самообучающиеся системы, способные принимать решения качественнее и быстрее человека, как это произошло в случае шахматных компьютерных программ, которые сегодня научились обыгрывать чемпионов мира. Такие решения будут встраиваться в информационные системы предприятий, наполняться контентом, самообучаться правилам, схемам и методам работы организации».

С приходом когнитивных систем в ближайшем будущем изменятся сами принципы работы с информацией, как в свое время изменили жизнь персональные компьютеры.

На основе накопленных знаний системы – помощники смогут дать обоснованный совет по поводу того, насколько целесообразно или нет выполнять конкретную бизнес-задачу, набросать сценарий ее решения, осуществить контроль за реализацией, подсказать, как лучше расставить приоритеты выполнения работ, и т.д.

Генеральный директор Cognitive Technologies, член-корр. РАН Владимир Львович Арлазаров так формулирует основную цель компании на ближайшие годы: «Организовывать информацию, необходимую для бизнеса таким образом, чтобы она была максимально доступной и полезной».

В середине XVII века знаменитый философ и математик Рене Декарт высказал афоризм, ставший классическим: «Cogito Ergo Sum» (мыслю, следовательно, существую). Латинский корень *cognito* имеет интересную этимологию. Он состоит из частей “co-“ (“вместе”) + “gnoscere” (“знаю”). В английском языке существует целое семейство терминов с этим корнем: “cognition”, “cognize” и др.

В той традиции, которая обозначена термином “когнитивное”, проглядывает “лицо” мысли – ее аналитическая сущность (способность разлагать целое на части), декомпозировать и редуцировать реальность. Эта сторона мышления связана с выявлением причинно-следственных связей (каузальностью), что свойственно рассудку.

Когнитивность как “разум” означает “способность думать, объяснять, обосновывать действия, идеи и гипотезы”.

Менеджмент знаний находится на стыке стратегического развития компании, социологии и информационных технологий. Его целью является создание систем и поддерживающей среды, обеспечивающих формирование, сохранение, тиражирование и применение основных элементов интеллектуального капитала, необходимых для успеха организации. Полный набор инструментов менеджмента знаний обеспечивает жизненный цикл, состоящий из этапов выявления, сбора, хранения, распространения и использования знаний.

Классический подход предполагает значительные усилия, направленные на вовлечение сотрудников в работу со знаниями: подготовку, структурирование и классификацию, обмен и распространение. Однако именно в нефтегазовой отрасли в этом цикле могут возникать сложности, обусловленные следующими факторами:

географической распределенностью и труднодоступностью участников процессов менеджмента знаний;

мультидисциплинарностью отрасли; — большими объемами и потоками информации;

постоянными изменениями информационных материалов и структур их хранения.

Совокупность этих факторов приводит к усложнению мотивации участников процессов (социально-психологический фактор), структуры хранения информации и поддерживающих бизнес-процессов. В нефтегазовой отрасли, для которой характерны большие объемы генерируемых данных и извлекаемых знаний, данная проблема особенно актуальна. Кроме того, поддержка информационных материалов в актуальном виде усугубляется необходимостью постоянно обновлять существующие инструменты работы с информацией, чтобы успевать за развитием отрасли. Решить эти задачи позволяют когнитивные технологии – направление развития систем искусственного интеллекта, которые используются человеком при принятии решений, анализе данных, поиске закономерностей и аномалий.

Комбинация следующих технологических приемов дает возможность эффективного использования инструментов управления знаниями:

машинный анализ данных;

автоматическая классификация и тегирование информации;

когнитивный поиск.

### СЛОЖНОСТИ КЛАССИЧЕСКОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ЗНАНИЯМИ

В нефтегазовых компаниях применяются следующие базовые инструменты управления знаниями:

системы поиска экспертизы, профили сотрудников;

сообщества специалистов-практиков (профессиональные, экспертные, по интересам);

базы знаний;

банки идей (сбор рационализаторских предложений сотрудников);

анализ извлеченных уроков и практических наработок.

Сложности внедрения инструментов управления знаниями (см. таблицу) бывают первого порядка (адаптация и осуществление бизнеспроцессов управления знаниями) и второго (технологические (CRUD1, обеспечение качества поиска, удобства использования)). Когнитивные технологии относятся к группе проблем второго порядка.

<b>Инструмент</b>	<b>Трудности внедрения</b>
Системы поиска экспертизы	Сложность загрузки, структурирования
Сообщества специалистов-практиков	Формализация знаний и трудности их применения
Базы знаний	Сложность поиска, загрузки, структурирования данных
Анализ извлеченных уроков и практических наработок	Устаревание информационных материалов
Банки идей	Дублирование предложений

Рассмотрим типовое предприятие нефтегазовой отрасли, в котором внедряется управление знаниями. Как правило, на предприятии работает от 10 до 100 тыс. пользователей, существует значительная географическая распределенность участников процессов, а также имеются большие объемы информации, в том числе получаемые с датчиков технологического оборудования в режиме реального времени.

Для обеспечения высокого качества хранения информации требуются заполнение метаданных и размещение их в определенном хранилище в корректном формате. От этого в дальнейшем зависит степень успешности поиска информации. При классическом подходе информация обогащается метаданными вручную, однако большое число участников процесса, их географическая распределенность и низкая мотивация приводят к тому, что в начале внедрения инструментов управления знаниями компания получает некачественно описанные файлы во множестве слабоструктурированных хранилищ.

Вторая проблема связана с ростом объемов базы знаний, который обуславливает снижение релевантности поисковой выдачи по высокочастотным запросам.

В связи с тем, что в нефтегазовой отрасли имеется большое число направлений деятельности, возникает множество поисковых запросов, но при низком качестве метаданных качество поиска также будет низким. Следовательно, возникает задача обеспечения высокого качества поисковой выдачи при обработке поисковых запросов на основе большого объема информации с низким качеством метаданных. Для повышения эффективности использования информации предлагается метод «push & pull» - не только обеспечивающий успех поиска информации пользователем, но и проактивно предлагающий ему информацию в нужное время и нужном месте. Необходимо учитывать связанные с пользователем метаданные, такие как географическое положение, должность, положение в организационной структуре компании, выполняемая в данный момент задача и др.

Таким образом, возникает вторая задача – проактивное предложение пользователю релевантной информации с учетом метаданных. Решением данной задачи является использование современных технологий когнитивного анализа информации. Это позволяет отказаться от усилий по созданию и поддержанию структур хранения информации, заменив их автоматическим заполнением метаданных и технологиями когнитивного поиска.

**ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЗНАНИЯМИ**

К основным операциям по работе с информацией относятся ее загрузка в хранилище и поиск в нем необходимых сведений. Рассмотрим подробнее возможности применения когнитивных технологий при выполнении этих двух операций.

Загрузка информации в хранилище. При загрузке информации проводится ее анализ, на основании результатов которого автоматически заполняются метаданные и определяется корректное хранилище. Когнитивные системы, используя нейронные сети и алгоритмы обучения, способны самостоятельно заполнять необходимые атрибуты и соответствовать требованиям размещения информации. В любой системе хранения информации ее правильное распределение является трудоемкой задачей, с которой могут справиться алгоритмы. В этом случае участие сотрудника в сохранении документации минимизируется: от него требуется только отправить документ на анализ, после чего система проводит автоматическую классификацию и тегирование документа, заносит информацию в поисковый индекс, размещает файл в библиотеке знаний и уведомляет экспертов в соответствующей предметной области о необходимости проверки корректности размещения документа и его метаданных.

Поиск информации. Когнитивный поиск способен давать ответы на вопросы, в формулировке которых пропущена критически важная информация либо присутствуют жаргонизмы. Поисковый механизм, кроме самого запроса, анализирует метаданные его автора, включая историю участия в проектах, загрузки им документов, поисков его коллег (сотрудников с аналогичными метаданными), историю его запросов. В результате подбирается максимально релевантная поисковая выдача. Поиск можно разделить на активный (запрос инициируется пользователем) и пассивный (поиск в фоновом режиме инициируется системой, которая отслеживает действия пользователя и предоставляет ему информацию, которую он еще не запрашивал, но с высокой долей вероятности может запросить). Активный поиск является развитием классического поиска с применением когнитивных технологий. Пассивный поиск – это новый шаг в использовании поисковых механизмов через внедрение процессов анализа информационного окружения сотрудника и поиск ответов на вопросы без прямого запроса пользователя. Когнитивные технологии, анализируя текущую ситуацию, автоматически осуществляют поиск в базе знаний и рекомендуют решение из перечня доступных. При этом поисковый механизм отслеживает взаимодействие пользователя с информационными системами и предоставляет информацию из базы знаний в нужный момент. Например,

когда сотрудник формирует письмо-запрос «Кто в компании занимается технологиями горизонтального бурения?», система обращается к профилям сотрудников, ищет среди компетенций «горизонтальное бурение» и предоставляет список рекомендованных адресатов еще до того, как сотрудник допишет письмо.

Еще один пример возможной реализации когнитивных технологий – рекомендация решений, основанных на извлеченных уроках и лучших практических наработках, непосредственно при сопровождении бурения. Система мониторинга бурения собирает показания датчиков, выявляет и сохраняет паттерны, при которых возникают аварийные ситуации, привязывая к ним извлеченные уроки из базы знаний. В момент, когда система видит паттерн, по некоторым признакам схожий с аварийным, она заранее предупреждает оператора и предоставляет ему сведения, которые помогают предотвратить опасную ситуацию.

Когнитивный поиск может также применяться при публикации рационализаторских предложений сотрудников, исключая дублирование подаваемых идей.

Когнитивные технологии способны изменить подход к работе со знаниями, исключив рутинные операции. В результате внедрения таких технологий улучшается качество работы вследствие более эффективного использования знаний, сокращается время на выполнение производственных операций, повышается результативность экспертной поддержки за счет формализации и накопления знаний экспертов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Управление знаниями. Теория и практика / под ред. А. И. Уринцова — М.: Юрайт, 2015. — 255 с.

Мариничева М. К. Управление знаниями на 100: Путеводитель для практиков. — М.: Альпина Бизнес Бук, 2008. — 320 с.

<http://www.atomkms.com/static/books/KM20Interview.pdf>

СУЗ: прошлое, настоящее и близкое будущее // Практика управления. — 2016. — № 8. — С. 48–54.

Дейвенпорт Т. Зарабатывая умом Как повысить эффективность деятельности работников интеллектуального труда. — М.: Олимп-Бизнес, 2011.- 304 с.