

ТОМАС ДЭВЕНПОРТ

**ВНЕДРЕНИЕ
ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА
В БИЗНЕС-ПРАКТИКУ**

**ПРЕИМУЩЕСТВА
И СЛОЖНОСТИ**

Перевод с английского



**альпина
ПАБЛИШЕР**

**Москва
2021**

Предисловие

Я давно интересуюсь искусственным интеллектом. В 1986 г. я возглавлял исследовательский центр по управлению технологиями PRISM (Центр партнерских исследований в области управления информационными системами). Работая в тесном сотрудничестве с ныне покойным профессором Массачусетского технологического института и гуру реинжиниринга бизнес-процессов Майклом Хаммером, в тот год мы исследовали множество тем, но одна из них заинтересовала меня особенно. Она называлась «Экспертные системы: перспективы и раннее развитие» и затрагивала быстрорастущую область искусственного интеллекта (ИИ) — так раньше называли сегодняшние когнитивные технологии. Экспертные системы были технологией ИИ, которая волновала бизнес в то время в наибольшей степени.

У PRISM было около 50 крупных корпоративных спонсоров, многие из которых тестировали пилотные версии экспертных систем. Казалось, технология вот-вот расцветет. Тогда я работал в районе Кендалл-сквер в Кембридже, Массачусетс, и там только и разговоров было, что об ИИ. Моя компания Index Systems преимущественно оказывала консалтинговые услуги, однако мы только что запустили стартап Applied Expert Systems (Арех), чтобы разработать экспертную систему для финансового планирования. Рядом с нами работала открытая MIT Лаборатория информатики и ИИ (CSAIL), которая существует и сегодня. На той же улице находилась штаб-квартира компании Symbolics — пионера в создании специализированных лисп-машин (лисп — язык программирования, хорошо подходящий для применения в сфере ИИ). Хотя это и не относится к делу, я помню, как 15 марта 1985 г. прочитал, что Symbolics только что зарегистрировала первый интернет-домен — Symbolics.com.

Десятки лет я интересовался технологиями и их применением в различных компаниях. В 1990-х и начале 2000-х гг. я в основном работал в сфере менеджмента и аналитики знаний (с конца 1990-х), в то время как ИИ переживал одну из «зим», характеризующихся низким коммерческим интересом к теме. Однако я все равно с любопытством следил, как ИИ используется в бизнесе. В тот период доминировала технология процессоров правил, и некоторые компании (включая Accenture, где я руководил исследовательским центром) зарабатывали на создании и использовании таких процессоров. Мы с моей коллегой по Accenture Джинн Харрис решили их изучить. В 2005 г. мы опубликовали статью «Автоматизированное принятие решений вступает в эпоху зрелости», где описали компании (по большей части из сферы финансовых услуг), которые извлекали значительную выгоду из этой технологии. Но эта статья не положила «зиме» конец. Если верить

Google Scholar, по цитируемости она занимает 86-е место из всех моих публикаций — лишь 99 смельчаков отважились упомянуть о ней в печати!

Поскольку на протяжении последней пары десятков лет я занимался в основном аналитикой и большими данными, я старался плыть в потоке, куда бы он меня ни направлял. В последние два-три года стало ясно, что он ведет меня к ИИ. В настоящей книге я утверждаю, что ИИ — это преимущественно аналитическая технология и для большинства организаций, работающих с ИИ, она представляет собой прямое продолжение того, что они делают с аналитикой и данными.

Я мог бы написать эту книгу о промышленном использовании ИИ и когнитивных технологий еще пару лет назад. Когда появляются новые технологии, я сразу обращаю внимание на предприятия: я писал книги о системах планирования ресурсов предприятия (ERP), менеджменте знаний, аналитике и больших данных. Но пару лет назад мне было не найти достаточного количества крупных предприятий, эффективно использующих ИИ. Я написал другую книгу (в соавторстве с Джулией Кирби) — о том, как ИИ повлияет на рабочих и профессии, а когда она вышла в свет в 2016 г., все больше предприятий стало внедрять системы ИИ. Совершенно очевидно, что мир готов прочесть книгу, которая очертит путь искусственного интеллекта и когнитивных технологий в классический бизнес. Вот моя попытка написать такую книгу.

1

Искусственный интеллект вступает в эпоху зрелости. Медленно

Возможно, на амбициозные попытки «зондирования» сферы искусственного интеллекта (ИИ) многие организации вдохновил успех компьютера IBM Watson, который в январе 2011 г. обыграл, а точнее уничтожил, лучших участников телеигры Jeopardy!. Увидев систему ИИ, которой не было равных в игре со сложными и хитро сформулированными вопросами и ответами, люди, вероятно, поверили, что ИИ способен решить любую проблему — и даже найти лекарство от рака.

В марте 2012 г. IBM заключила с Мемориальным онкологическим центром имени Слоуна–Кеттеринга в Нью-Йорке соглашение о совместной разработке системы Watson Oncology Advisor, чтобы помочь врачам с диагностикой и лечением рака. Руководство больницы не питало больших надежд в отношении этого сотрудничества, и в опубликованном пресс-релизе не обещалось никаких чудес:

Мемориальный онкологический центр имени Слоуна–Кеттеринга и компания IBM объявили о сотрудничестве с целью разработки мощного ресурса о раке на основе системы IBM Watson. Ожидается, что он обеспечит работникам медицинской сферы более свободный доступ к текущим и исчерпывающим данным о раке и практиках его лечения. Новый инструмент поддержки принятия решений поможет врачам всего мира с проведением индивидуальной диагностики рака и разработкой плана лечения пациентов¹.

Не желая уступать пальму первенства своему вечному конкуренту, Онкологический центр имени М. Д. Андерсона в Хьюстоне в октябре 2013 г. объявил, что годом ранее заключил с IBM соглашение с целью совместной разработки системы Oncology Expert Advisor (ОЕА) на базе компьютера Watson. Проект вошел в Программу зондирования Центра Андерсона и получил серьезную поддержку руководства больницы.

Всего через месяц после объявления о запуске проекта в блоге Центра Андерсона появился пост, в котором говорилось, что проект в отношении рака, в частности лейкемии, был фактически завершен. В посте также содержалось интервью с работавшим в больнице специалистом по лейкемии, который заметил:

Система ОЕА позволяет нам обеспечивать более качественный, более персонализированный уход посредством точных, эмпирически обоснованных рекомендаций по лечению, исходя из характерных особенностей пациента и особенностей его лейкемии. ОЕА также помогает докторам определять лучший курс лечения для конкретного пациента, находя стандартные варианты лечения и клинические исследования, в которых может принять участие этот пациент... Кроме того, вместе с врачом наблюдая за пациентом на протяжении длительного времени, ОЕА помогает минимизировать риск возникновения побочных эффектов и непрерывно оптимизировать лечение пациента².

Проект профинансировал азиатский миллиардер, который выделил Центру Андерсона \$50 млн на разработку системы. Результатов пришлось подождать. В прессе приводились высказывания сотрудников Центра Андерсона, а сам проект сравнивался с «обучением Watson в медицинском институте». В 2013 г. в The Wall Street Journal была опубликована тревожная статья, в которой приводились слова главы подразделения Watson, утверждавшего, что проект Центра Андерсона «накрылся медным тазом»³. Однако остальная пресса по-прежнему была настроена благосклонно, что иллюстрирует статья в The Washington Post:

Кандида Витале и другие врачи Онкологического центра имени М. Д. Андерсона, занимающегося лечением лейкемии, знали друг друга

всего несколько месяцев, но уже создали сплоченную команду. Девять из них ютились в маленьком кабинете и часто встречались по выходным... Однако новенький был для нее загадкой... Ходили слухи, что он окончил медицинский институт за два года и мог похвастаться фотографической памятью, которая позволяла ему запоминать тысячи статей и результатов клинических исследований. Когда врачи по утрам давали старшему персоналу сводку о состоянии пациентов, новенький отвечал лучше всех... «Я не переставала удивляться, — сказала 31-летняя Витале, которая училась на врача в Италии. — Собрать и структурировать такое количество информации невозможно, даже если работать всю ночь напролет»... У новенького оказалось сложное имя, поэтому коллеги дали ему короткое прозвище Watson⁴.

Однако в ноябре 2016 г. аудиторская проверка Системы тexasских университетов (к которой относится Центр Андерсона) выявила проблемы в хьюстонской больнице. Был опубликован сенсационный отчет «Специальная проверка закупочных процедур по проекту Oncology Expert Advisor Онкологического центра имени М. Д. Андерсона». Аудит показал, что на разработку ОЕА уже ушло \$62 млн, что система еще не использовалась для лечения пациентов и вообще не была интегрирована в электронную систему медицинских карт больницы и что подходы к управлению проектом и ведению отчетности оставляли желать лучшего. Проект ОЕА был приостановлен на неопределенный срок — фактически Watson ушел в академический отпуск, так и не увидев больного. Руководитель проекта в 2015 г. перешел на другую работу в Системе тexasских университетов. Через несколько месяцев после публикации аудиторского отчета в отставку подал и генеральный директор.

Тем не менее, пока шла разработка проекта ОЕА, в Центре Андерсона осуществлялись и другие проекты, связанные с ИИ. Они реализовывались под руководством директора по информационным технологиям Криса Белмонта (чья ИТ-служба, как указывалось в аудиторском отчете, практически не участвовала в проекте ОЕА) и являлись гораздо менее амбициозными и дорогостоящими. Среди них были программы «эксклюзивного медицинского обслуживания», которые дают рекомендации по отелям и ресторанам для семей пациентов, приложение, определяющее пациентов, нуждающихся в помощи с оплатой счетов, а также автоматизированная «когнитивная служба поддержки» для решения ИТ-проблем персонала. После включения рекомендаций в портал для пациентов больницы началась разработка множества новых познавательных проектов. Новые системы способствуют повышению удовлетворенности пациентов и финансовых показателей в больнице, а также сокращению времени, затрачиваемого

на ввод данных сотрудниками больницы. Несмотря на неудачу в зондировании возможностей лечения рака, Центр Андерсона ориентирован на внедрение когнитивных технологий и развивает центр компетенции для решения этой проблемы.

Центр Андерсона также не отказался от использования ИИ для диагностики и лечения рака. Еще одна программа зондирования получила название APOLLO (Программа адаптивного, пациент-ориентированного долгосрочного обучения и оптимизации). Она использует машинное обучение для генерации детальных прогностических моделей того, как пациенты с различными геномными профилями и историями болезни реагируют на лечение рака⁵. Хотя проект использует (возможно, не слишком удачно) чересчур общую и громкую терминологию, применявшуюся ранее при описании Oncology Expert Advisor, он опирается на методы машинного обучения, которые отлаживались десятилетиями, и похож на проекты, осуществляемые в ряде других центров исследования рака.

Сингапурский банк DBS — крупнейший банк Юго-Восточной Азии и лидер в использовании технологий для улучшения обслуживания и операционной деятельности. Когда-то его называли «чертовски медленным», но в 2016 г. журнал Euromoney объявил DBS лучшим цифровым банком в мире. Уже несколько лет банк уделяет особое внимание ИИ. Он стал одной из первых коммерческих организаций, заключивших контракт с IBM на разработку приложения на базе искусственного интеллекта. Приложение, о грядущем выходе которого было объявлено в январе 2014 г., должно было стать интеллектуальным роботом-советником, который консультировал бы клиентов DBS по вопросам управления активами и возможностей для инвестирования. Роботы-советники есть и в других финансовых учреждениях, но их рекомендации, как правило, недостаточно хороши, поскольку им недостает интеллекта.

DBS хотел получить систему, которая могла бы переваривать различные вводные данные — исследовательские отчеты, новости компании, индикаторы настроений на рынке и существующий портфель клиента, а затем давать рекомендации банковским менеджерам по работе с клиентами и самим клиентам. Но директор по информационным технологиям DBS Дэвид Гледхилл отметил, что технология не готова решить столь серьезную проблему:

Мы начали очень рано, и в то время технология Watson еще не достигла зрелости. Она не была готова стать новейшим разносторонним консультантом по благосостоянию, как планировали и DBS, и IBM. Приступив к реализации этого проекта, мы опередили время. Оглядываясь назад, можно понять, что технология не была достаточно

зрелой. Она не была подготовлена для многих из наших сценариев использования. Отчасти проблема заключалась в том, что программное обеспечение не могло понять множество диаграмм и графиков, которые должно было понимать. Кроме того, исследовательские отчеты банка были представлены в различных форматах, а это затрудняло анализ данных системой Watson без особого вмешательства человека. Таким образом, хотя мы и разработали пилотного робота-советника, он был вдвое менее эффективен и продуктивен, чем средний менеджер по работе с клиентами. Мы извлекли из этого урок и остановили проект на ранней стадии.

Гледхилл и его коллеги продолжают оценивать новые технологии, которые могут быть полезны для совершенствования интеллектуального робота-советника, но пока они ничего не нашли. Однако по-прежнему верят в ценность ИИ. Они сосредоточили внимание на важных, но несколько менее масштабных проблемах своего бизнеса, которые могут быть хотя бы частично решены с помощью когнитивных технологий.

Проекты ИИ, реализуемые DBS, охватывают широкий спектр областей, но большинство из них касается операционных процессов. Например, банк использует модели машинного обучения для прогнозирования необходимости пополнения банкоматов наличными. Если раньше наличные в банкомате заканчивались в среднем раз в три месяца, то теперь этот показатель составляет раз в 55 лет, а количество поездок для пополнения банкоматов сократилось более чем на 10%.

В сфере кадров DBS прогнозирует отток своих продавцов. На основе ряда факторов, выявленных моделями машинного обучения (включая время отпуска, количество больничных, а также скорость ответов на электронные письма), банк может с 85%-ной вероятностью предсказывать, уволится ли кто-либо из сотрудников, за три месяца до увольнения.

Банк также использует ИИ, чтобы выявлять мошенничество в области торговли ценными бумагами, строить алгоритмические модели кредитования, управлять чат-ботами в службе поддержки клиентов, а также выполнять ряд других задач. Особенно большую роль ИИ играет в исключительно цифровом банке DBS в Индии, где работает на 90% меньше сотрудников, чем в обычном банке. Во всем банке взаимодействия клиентов с ИИ на 15% снижают количество звонков в службу поддержки.

Гледхилл прокомментировал изменение фокуса ИИ в DBS:

Первоначальный робот-советник был нашим самым амбициозным проектом. Он пошел не по плану, потому что мы хотели получить продукт, намного опережающий время. Однако мы извлекли уроки из

этого первого проекта и не отступились от ИИ. Мы идем по пути наименьшего сопротивления, используя ИИ для оптимизации бизнес-процессов в банке, и добиваемся огромных успехов. По отдельности эти проекты не столь амбициозны, но в совокупности они трансформируют бизнес, поскольку способствуют снижению операционных расходов, повышению производительности труда сотрудников, уменьшению количества ошибок и увеличению скорости вывода продуктов на рынок. Главное для нас — не сократить численность персонала, а существенно улучшить обслуживание клиентов и перейти от транзакционного банкинга к консультативному. Мы стремимся увеличить доход и расширить бизнес, сохраняя при этом разумное соотношение расходов и доходов.

Наиболее активно искусственный интеллект (как в своих продуктах, так и во внутренних процессах) используют такие технологические компании, как [Amazon.com](https://www.amazon.com). Эта быстрорастущая компания заявляет, что «инвестировала» в ИИ более 20 лет, то есть на протяжении почти всей своей истории⁶. ИИ и технологии машинного обучения лежат в основе успешных продуктов Amazon по распознаванию голоса Echo/Alexa. Кроме того, хорошо известно, что Amazon находит потенциально прорывное применение искусственному интеллекту и в своей бизнес-модели, в том числе организуя доставку с помощью дронов в рамках проекта Prime Air и полностью автоматизированное обслуживание в магазинах Amazon Go.

Эти проекты сталкиваются с серьезными техническими, поведенческими и нормативными проблемами и реализуются не в полном объеме. Тем не менее кажется вероятным, что Amazon хотя бы частично преуспеет в своем зондировании (недавно я посетил магазин Amazon Go в Сиэтле — автоматизированная система обслуживания работает достаточно хорошо, хотя в магазине еще есть несколько сотрудников). Немногим компаниям под силу тягаться с Amazon в этой сфере. Компания располагает целым рядом алгоритмов искусственного интеллекта (как с открытым исходным кодом, так и проприетарных), которые предлагает клиентам и использует сама в Amazon Web Services. Складывается впечатление, что никто точно не знает, сколько специалистов по данным работает в компании, но сейчас в Amazon открыто 505 вакансий соответствующей направленности. На сайте Amazon по подбору персонала можно найти 171 вакансию в области искусственного интеллекта. Оба числа намного больше количества сотрудников этой сферы в других компаниях, которым и не снились такие цифры⁷. Если кто-то и может создать смелые, сложные и хорошо заметные когнитивные технологии для внутреннего и внешнего использования, похоже, это Amazon.

Однако в 2017 г. в своем письме акционерам [Amazon.com](https://www.amazon.com) Джефф Безос утверждал, что ИИ (в частности, машинное обучение) окажет на компанию значительное, но незаметное влияние:

Но многое из того, что мы делаем с машинным обучением, происходит не на виду. Машинное обучение определяет наши алгоритмы прогнозирования спроса, поискового ранжирования продуктов, рекомендаций по продуктам и предложениям, размещения товаров, обнаружения мошенничества, переводов и многого другого. Хотя это и не столь очевидно, машинное обучение в основном будет воздействовать на процессы именно таким образом — незаметно, но значительно улучшая основные операции⁸.

Постепенный переход к когнитивным технологиям

Несмотря на несколько десятилетий чередования «зим» и «весен» ИИ, когда интерес к исследованиям ИИ снижался, а затем повышался вновь, сегодня ИИ в моде. Его принимают крупные организации, такие как Центр Андерсона, банк DBS и Amazon. Технологические стартапы в Кремниевой долине и по всему миру, а также компании, оказывающие профессиональные услуги, считают, что ИИ станет — или уже стал — следующим важным этапом развития отрасли. В эту область вкладывают деньги венчурные компании. Никогда еще пресса так внимательно не следила за развитием технологий и не раздувала вокруг них такой ажиотаж.

Само собой, я согласен, что отчасти это возбуждение оправданно. Когда технология ИИ соответствует задаче, а проблема не настолько сложна, как в случае с лечением рака, сбором огромной базы банковских знаний об инвестировании или управлением флотом дронов без участия пилотов-людей, успех не заставляет себя ждать. Однако искусственный интеллект не изменит работу организаций (или жизнь людей) так быстро, как многие полагают. Он станет одной из многих технологий, подчиняющихся закону Амары (который носит имя ученого и футуролога Роя Амары):

Мы склонны переоценивать влияние технологий в краткосрочной перспективе и недооценивать их влияние в долгосрочной перспективе⁹.

В краткосрочной перспективе ИИ поспособствует эволюционным изменениям, а в долгосрочной перспективе его влияние, скорее всего, окажется революционным.

ИИ действительно имеет большую ценность для бизнеса, но по большей части эта ценность не слишком привлекательна и не очень заметна. Благодаря ИИ продукты и процессы станут несколько лучше и проще в использовании. Решения будут более обоснованны. Мы

продолжим прогрессировать в сфере данных и аналитики и, возможно, даже несколько ускорим замечательные темпы этого прогресса, наблюдавшиеся в последние пару десятилетий. Но все, кто обратился к технологиям ИИ на ранних этапах, уже заметили, что нам по-прежнему сложно создавать системы, которые думают и общаются как люди — даже в специализированных областях. Это особенно верно по части относительно новых и сложных технологий ИИ, как показал пример использования IBM Watson в Центре Андерсона и банке DBS.

Хотя ИИ очевидно открывает много источников потенциальной ценности для бизнеса, возникает вопрос, насколько заметными в организациях будут технологии ИИ и преимущества от их использования. Эти технологии могут привести как к радикальной трансформации бизнеса в результате осуществления нескольких проектов зондирования, так и оказать значительное, но по большей части незаметное влияние на процессы. Думаю, второй вариант несколько более вероятен. Не забывайте, что полету на Луну предшествовало множество других, менее амбициозных космических миссий. В 2014 г. специалист по прогнозированию развития технологий Кевин Келли написал, что он видит в ИИ «дешевую, надежную интеллектуальную технологию промышленного уровня, которая лежит в основе всех процессов, но почти никак не проявляет себя, пока неожиданно не прекращает работать». Келли сравнил ИИ с электричеством и заметил: «Нет почти ничего, что нельзя было бы обновить, изменить и улучшить, наделив дополнительным интеллектом... Как и все практичные вещи, ИИ будет в высшей степени скучным, даже трансформируя интернет, мировую экономику и цивилизацию»[10](#).

Не только Amazon, но и другие солидные организации могут найти любопытные и весьма смелые способы применения технологий ИИ. Но этих способов, скорее всего, окажется не так уж много, а появляться они будут редко. Весьма велика вероятность, что зондирование ничего не даст. Однако существует множество прозаичных возможностей для использования ИИ, которые достаточно ценны, чтобы сделать когнитивные технологии достойными внимания.

Не стоит сомневаться, что ИИ заслуживает внимания организаций, но им необходимо экспериментировать с технологией и накопить достаточный опыт, чтобы использовать ее эффективным образом. Некоторые из ранних проектов уже потерпели неудачу, а при осуществлении других возникли серьезные трудности, поскольку ни технологии, ни применяющие их организации еще не были полностью готовы. Подобно тому, как самые умные инвесторы «богатеют медленно», компании должны переходить к использованию

когнитивных технологий постепенно. В сфере искусственного интеллекта преуспеют предприятия и организации, которые будут постоянно инвестировать в ИИ, не станут обращать внимания на ажиотаж вокруг него, сумеют приспособить ИИ для решения конкретных бизнес-задач и будут ориентироваться на долгосрочную перспективу. В настоящей книге объясняется, как компаниям взять соответствующий курс.

Однако я также утверждаю, что в этой области опасно сидеть сложа руки или двигаться слишком медленно. Почти каждый день я общаюсь с представителями крупных компаний, которые уже осознали силу этой технологии. Позже я упомяну большинство опрошенных руководителей этих уважаемых организаций, которые считают, что когнитивные технологии преобразуют как их внутренние процессы, так и предлагаемые ими продукты и услуги. Скорее всего, эти компании и руководители станут вашими конкурентами, поэтому было бы глупо не начать наращивать возможности ИИ сегодня же.

Само собой, другую серьезную угрозу представляют прорывные стартапы. Как я уже заметил, активнее всего ИИ внедряют такие онлайн-гиганты, как Google, Amazon и Facebook. Мы наблюдаем, как эти ориентированные на данные компании входят в различные отрасли и бросают вызов традиционным лидерам. Так, Google нашла применение своим обширным картографическим данным и мастерству в сфере ИИ, в результате став крупным игроком в отрасли беспилотных транспортных средств.

Вероятно, в определенных секторах также появятся стартапы, которые будут ориентироваться на ИИ в качестве ключевого компонента своих бизнес-моделей. Взять хотя бы отрасль страхования имущества и ответственности, где работает множество уважаемых американских компаний, включая State Farm, Allstate, Geico, Progressive и других. Некоторые из этих компаний, например Progressive, сильны в традиционной аналитике данных, но пока неясно, начала ли хоть одна из них активно внедрять в свою деятельность технологии ИИ.

Однако конкуренцию этим уважаемым игрокам все чаще составляют стартапы вроде нью-йоркской компании Lemonade, которая сделала ИИ основой своего бизнеса. Генеральный директор и соучредитель Lemonade Дэниел Шрайбер написал в своем блоге:

В последние годы отрасль страхования уделяла огромное внимание технологическим стартапам. Они замечают, как цифровая трансформация преобразует пользовательский опыт, привлекает более молодых потребителей и способствует сокращению затрат, одновременно все ускоряя. Все это правда, но это только первое действие... Пока все восхищаются развиваемыми на этом этапе

технологиями, замечательные приложения генерируют массу данных. Вскоре они накопят миллиарды записей, после машинной обработки которых и начнется второе действие... Первое действие демонстрирует способность технологии трансформировать любой бизнес путем снижения затрат, повышения скорости и удовлетворения запросов потребителей. Однако, когда начнется второе действие, мы увидим, что ИИ способен трансформировать сферу страхования уникальным образом. Его воздействие не будет ограничиваться повышением удовлетворенности клиентов и ростом производительности — он позволит оценивать риски так точно, как никогда ранее. И этот день близок [11](#).

Конечно же, уважаемые компании в сфере страхования имущества и ответственности не спешат уступать дорогу конкурентам. Крупная японская страховая компания Sompo Holdings (где я работаю советником) развивает технологии ИИ в нескольких направлениях (хотя стартапы вроде Lemonade пока не столь опасны в Японии). Sompo Holdings одной из первых начала эксперимент с применением интеллектуального агента IBM Watson в сфере обслуживания клиентов. Он создает прогностические модели, используя технологию автоматизированного машинного обучения. При помощи ИИ он извлекает ключевые данные из запросов на страхование бизнеса, а также моделирует метеорологические данные с применением технологий машинного обучения. Генеральный директор Sompo Кенго Сакурада и директор компании по информационным технологиям Коити Нарасаки прекрасно знают, что ИИ способен преобразовать их бизнес, и полны решимости активно исследовать технологию.

Что мы называем искусственным интеллектом и когнитивными технологиями?

Вообще говоря, ИИ и когнитивные технологии используют возможности, которыми ранее обладали только люди (а именно знание, понимание и восприятие), для решения узко определенных (при текущем состоянии технологий) задач. Как правило, это задачи, с которыми быстро справляется любой человек, — идентификация изображений или трактовка смысла предложений. Когда-то решение этих задач было под силу только человеческому мозгу (поэтому они и входят в категорию когнитивных). Немногие сегодня готовы спорить с этим громким определением, хотя не утихают дискуссии о том, насколько близко ИИ подошел к дублированию структур и функций мозга (на мой взгляд, он еще достаточно далек от этого).

Однако важно понимать, что в повседневном применении терминов «искусственный интеллект» и «когнитивные технологии» наблюдается значительная неопределенность. Кое-кто включает в спектр в высокой степени статистические технологии вроде машинного обучения, хотя машинное обучение имеет больше общего с традиционной аналитикой, чем с другими формами ИИ. Некоторые из тех, кто считает машинное обучение искусственно интеллектуальным, даже предпочитают этот термин термину «искусственный интеллект». Кое-кто включает в сферу ИИ технологию роботизированной автоматизации процессов (RPA), которая пока не продемонстрировала особой интеллектуальности. Я намереваюсь использовать термин «искусственный интеллект» в самом широком смысле, отчасти потому, что мир, похоже, склоняется именно к этому, а отчасти потому, что все технологии, претендующие на звание искусственного интеллекта, со временем действительно становятся более интеллектуальными.

На основании этого можно сделать вывод о существовании еще одной сложности в использовании ИИ на предприятиях: дело в том, что технологий ИИ достаточно много и большинство из них можно применять несколькими способами, приспособив для выполнения различных функций. Комбинации технологий и функций достаточно сложны — настолько, что исследователь ИИ Крис Хэммонд даже предложил «периодическую систему» ИИ¹². Далее приведена таблица, в которой перечисляются семь ключевых технологий, дается краткое описание каждой из них, а также называются сферы их применения и типичные функции.

Я также опишу, насколько распространена каждая из технологий в мире бизнеса. Я работаю со многими компаниями и прежде всего являюсь профессором в бизнес-школе, но также занимаю должность старшего советника по стратегии и аналитике в Deloitte, что предполагает оказание консалтинговых услуг по вопросам искусственного интеллекта. В 2017 г. я помог подготовить и проанализировать опрос, в котором приняли участие 250 американских работников руководящего звена, осведомленных о когнитивных технологиях, то есть работающих в организациях, активно использующих такие технологии, и понимающих принципы их применения. В первую очередь участников опроса спрашивали, какие технологии используются в их компаниях.

Ниже приведена таблица, в которой подробнее описывается каждая из технологий и сфера ее применения.

Технология	Краткое описание	Примеры применения
Статистическое машинное обучение	Автоматизация процесса обучения и подгонки моделей к данным	В высшей степени детальный маркетинговый анализ

		больших данных
Нейронные сети	Использование искусственных нейронов для оценки входящих данных и соотнесения их с исходящими	Выявление мошенничества в сфере кредитования, прогнозирование погоды
Глубокое обучение	Нейронные сети, имеющие множество слоев переменных или функций	Распознавание изображений и голоса, извлечение смысла из текста
Обработка естественного языка	Анализ и «понимание» человеческой речи и текста	Распознавание речи, чат-боты, интеллектуальные агенты
Экспертные системы на основе правил	Набор логических правил, разработанных экспертами-людьми	Страховой андеррайтинг, одобрение кредитов
Физические роботы	Автоматизация физической деятельности	Производственные и складские задачи
Роботизированная автоматизация процессов	Автоматизация структурированных цифровых задач и интерфейсов с системами	Замена кредитных карт, валидация онлайн-реквизитов

Статистическое машинное обучение

Машинное обучение — это техника автоматической подгонки моделей к данным и «обучения» посредством тренировки моделей данными. Машинное обучение представляет собой одну из самых распространенных форм ИИ: в проведенном в 2017 г. опросе Deloitte 58% из 250 «осведомленных о когнитивных технологиях» руководителей, компании которых уже внедряли ИИ, ответили, что в их бизнесе используется машинное обучение. Эта техника лежит в основе многих решений в сфере искусственного интеллекта и имеет множество вариантов. Резкий рост объемов данных внутри компаний и — особенно — за их пределами сделал возможным и необходимым применение машинного обучения для осмысления всей этой информации.

Более сложную форму машинного обучения представляет собой нейронная сеть — доступная с 1960-х гг. технология, которая используется для категоризации, например для выявления мошенничества в сфере кредитных операций. Она рассматривает каждую задачу как совокупность входящих и исходящих данных, а также переменных или «функций» различного веса, которые связывают входящие данные с исходящими. Работа этой технологии напоминает процесс обработки сигналов нейронами мозга, но аналогия с мозгом не слишком удачна.

Наиболее сложные формы машинного обучения предполагают глубокое обучение, или построение моделей нейронных сетей, имеющих множество уровней функций и переменных, предсказывающих результаты. В таких моделях могут быть тысячи

функций, которые обеспечиваются более быстрой работой современных компьютерных архитектур. В отличие от более ранних форм статистического анализа, каждая функция модели глубокого обучения, как правило, мало что значит для человека. В связи с этим модели очень трудно или невозможно интерпретировать. В опросе Deloitte 34% компаний использовали технологии глубокого обучения.

Модели глубокого обучения прогнозируют и классифицируют результаты с применением техники обратного распространения ошибки [13](#). Именно эта технология ИИ стоит за целым рядом недавних прорывов — от победы над человеком при игре в го до классификации изображений в интернете. Отцом глубокого обучения часто называют Джеффри Хинтона из Университета Торонто и компании Google — и отчасти как раз из-за ранней работы над техникой обратного распространения ошибки.

В машинном обучении задействуется более сотни возможных алгоритмов, и большинство из них весьма причудливы. Спектр этих алгоритмов весьма широк и охватывает все — от повышения градиента (метода построения моделей, которые устраняют ошибки предыдущих моделей, тем самым повышая их способность к прогнозированию и классификации) до случайных лесов (моделей, которые представляют собой ансамбль моделей дерева принятия решений). Все чаще программное обеспечение (включая DataRobot, SAS и AutoML от Google) позволяет автоматизировать построение моделей машинного обучения, в ходе которого происходит апробация различных алгоритмов с целью выявить наиболее удачный [14](#). Как только обнаруживается лучшая модель для прогнозирования или классификации тренировочных данных, ее используют для прогнозирования и классификации новых данных (иногда это называют скорингом).

Однако важен не только используемый алгоритм, но и принцип обучения создаваемых моделей. Модели обучения с учителем (на сегодняшний день наиболее распространенные в бизнесе) учатся на основе набора тренировочных данных с маркированным результатом. Например, модель машинного обучения, которая пытается предсказать мошенничество в банке, необходимо учить на системе, где мошенничество в некоторых случаях было однозначно установлено. Это непросто, поскольку частота мошенничества может составлять 1 случай на 100 000, и порой эту проблему называют проблемой несбалансированности классов.

Обучение с учителем очень похоже на традиционный аналитический метод регрессионного анализа, который используется в модели оценки. Цель регрессионного анализа заключается в том, чтобы

создать модель, предсказывающую известный результат, используя набор входных переменных с известными значениями, которые могут быть связаны с этим результатом. Когда модель разработана, ее можно использовать для предсказания неизвестного результата на основе известных значений тех же входных переменных. Например, можно разработать регрессионную модель, предсказывающую вероятность заболевания диабетом в зависимости от возраста пациента, уровня его физической активности, количества потребляемых калорий и индекса массы тела. При разработке этой модели мы будем ориентироваться на пациентов, которые уже заболели или не заболели диабетом, используя все доступные данные для построения регрессионной модели. Обнаружив хорошую предсказательную регрессионную модель, мы сможем использовать ее на новом наборе данных, чтобы предсказать неизвестный результат — вероятность заболевания диабетом в зависимости от определенных значений входных переменных. Это называется скорингом (как в регрессионном анализе, так и в машинном обучении).

Регрессионный процесс напоминает машинное обучение с учителем, но имеет ряд особенностей:

- В машинном обучении данные, используемые для разработки (тренировки) модели, называются тренировочными данными и могут представлять собой подмножество данных, необходимых исключительно для тренировки системы.
- В машинном обучении тренировочная модель часто утверждается при помощи другого подмножества данных, для которого известен подлежащий предсказанию результат.
- В регрессионном анализе может и не возникнуть желание использовать модель для предсказания неизвестных результатов, тогда как в машинном обучении наличие этого желания подразумевается.
- В машинном обучении может использоваться множество различных алгоритмов, которые не ограничиваются простым регрессионным анализом.

Модели обучения без учителя, как правило, более сложны в разработке. Они распознают закономерности в данных, которые не маркированы заранее и для которых неизвестен результат. Третий способ обучения, обучение с подкреплением, предполагает, что система машинного обучения имеет определенную цель и каждое продвижение к этой цели вознаграждается. Такой способ весьма полезен в играх, однако он также требует огромного объема данных (и из-за этого порой теряет практичность)¹⁵. Важно отметить, что модели машинного обучения с учителем обычно не учатся непрерывно: они учатся на основе набора тренировочных данных, а затем продолжают

использовать ту же модель, если только не задействуется новый набор тренировочных данных, на основе которого обучаются новые модели.

Модели машинного обучения опираются на статистику. Оценить их растущую ценность можно в сравнении с традиционной аналитикой. Как правило, они точнее традиционных «кустарных» аналитических моделей, основанных на человеческих предположениях и регрессионном анализе, но при этом они сложнее и хуже поддаются интерпретации. Автоматизированные модели машинного обучения могут создаваться намного быстрее и описывать более детализированные наборы данных, чем в случае с традиционным статистическим анализом. При наличии необходимого объема данных для обучения модели глубокого обучения очень хорошо справляются с такими задачами, как распознавание изображений и голоса. Они работают гораздо лучше, чем ранние автоматизированные системы для решения этих задач, а в некоторых сферах их возможности уже сравнимы с человеческими или даже превосходят их.

Обработка естественного языка (ОЕЯ)

С 1950-х гг. перед исследователями ИИ стояла цель научить машину распознавать язык человека. В эту сферу, называемую обработкой естественного языка, входят такие варианты использования технологий, как распознавание речи, текстовый анализ, перевод, генерация текста и решение других языковых задач. ОЕЯ использовали 53% компаний, участвовавших в опросе об осведомленности о когнитивных технологиях. Есть два основных подхода к ОЕЯ — статистический и семантический. Статистическая ОЕЯ основана на машинном обучении и сегодня совершенствуется быстрее семантической. Она требует большого корпуса, или совокупности, текстов, на которых учится. Например, для перевода требуется большой объем переведенных текстов, статистически анализируя которые система узнает, что испанское и португальское слово *amor* находится в тесной статистической взаимосвязи с английским словом *love*. Этот метод использует «грубую силу», однако часто он довольно эффективен.

До последнего десятилетия внимание уделялось исключительно семантической ОЕЯ, и она демонстрирует умеренную эффективность, если система удачно натренирована на распознавание слов, синтаксиса и концептуальных связей. Однако обучение языку и инженерия знаний (которая часто предполагает создание графа знаний в определенной области) требуют много времени и сил. Для этого необходима разработка онтологий или моделей отношений между

словами и фразами. Хотя создавать семантические модели ОЕЯ нелегко, сегодня этим занимаются несколько систем интеллектуальных агентов.

Производительность систем ОЕЯ следует измерять двумя способами. Первый — оценивать процент произнесенных слов, которые система понимает. Этот показатель возрастает при использовании технологии глубокого обучения и часто превышает 95%. Второй способ — проверять, на какое количество различных типов вопросов система в состоянии ответить, а также сколько задач она может решить. Как правило, для этого необходима семантическая ОЕЯ, а поскольку в этой сфере нет серьезных технических прорывов, системы, которые отвечают на вопросы или решают конкретные задачи, контекстно обусловлены и требуют тренировки. Компьютер IBM Watson прекрасно справился с ответами на вопросы Jeopardy!, но не сможет отвечать на вопросы Wheel of Fortune, если его не тренировать, а эти тренировки часто весьма трудоемки. Возможно, в будущем для ответов на вопросы будет применяться метод глубокого обучения, однако пока этого еще не делали.

Экспертные системы на основе правил

В 1980-х гг. экспертные системы на основе наборов правил «если — то» были доминирующей технологией ИИ и долгое время широко использовались в коммерческих целях. Сегодня их обычно не считают последним словом техники, но проведенный в 2017 г. опрос Deloitte об осведомленности о когнитивных технологиях показал, что их по-прежнему используют 49% американских компаний, работающих с ИИ.

Экспертные системы требуют, чтобы эксперты и инженеры знаний разработали набор правил для конкретной области знаний. Они широко распространены, к примеру, в страховом андеррайтинге и банковском кредитном андеррайтинге, но также используются в нетрадиционных областях вроде обжарки кофе в Folgers или приготовления супов в Campbell's. Они неплохо работают и просты для понимания. Однако, если количество правил велико (обычно больше нескольких сотен) и правила начинают конфликтовать друг с другом, системы не справляются с задачами. Кроме того, если меняется область знаний, приходится менять и все правила, а это сложно и трудоемко.

Системы на основе правил не слишком усовершенствовались с момента своего раннего расцвета, но представители активно применяющих их отраслей (вроде страхования и банковского дела) надеются, что вскоре появится новое поколение технологий на основе правил. Исследователи и поставщики технологий уже обсуждают возможность создания «адаптивных машин обработки правил», которые

будут постоянно модифицировать правила на основе новых данных, или комбинаций машин обработки правил с машинным обучением (но все это пока не получило широкого распространения).

Физические роботы

Физическими роботами сегодня никого не удивить, ведь каждый год по всему миру внедряется более 200 000 промышленных роботов. В том или ином качестве физических роботов используют 32% компаний, руководители которых приняли участие в опросе об осведомленности о когнитивных технологиях. На заводах и складах роботы выполняют такие задачи, как подъем и перемещение грузов, а также сварка и сборка объектов. Ранее они управлялись детализированными компьютерными программами, которые позволяли им выполнять конкретные задачи, но в последнее время роботы более тесно сотрудничают с людьми, а обучать их стало легче, поскольку можно просто пройти с ними весь цикл необходимой задачи. Они также становятся более интеллектуальными по мере того, как в их «мозг» (то есть в операционную систему) встраиваются другие возможности ИИ. Кажется весьма вероятным, что со временем интеллект физических роботов будет улучшен так же, как интеллект других систем.

Роботизированная автоматизация процессов (РАП)

Эта технология выполняет структурированные цифровые задачи (то есть задачи, связанные с информационными системами) так, как если бы их выполнял человек, следующий сценарию или правилам. Не все согласны, что РАП принадлежит к семейству технологий ИИ и когнитивных технологий, поскольку она не слишком интеллектуальна. Однако системы РАП популярны и автоматизированы, а их интеллектуальность растет, поэтому я включаю их в мир ИИ. Иногда их называют цифровой рабочей силой. В сравнении с другими формами ИИ они не слишком дороги и просты в программировании. При этом их работа прозрачна. Если вы умеете пользоваться мышкой, понимаете графические модели технологических процессов и готовы создать несколько бизнес-правил «если — то», вы в состоянии разобраться в этой технологии и, возможно, даже разработать РАП. Настраивать и внедрять такие системы также гораздо проще, чем разрабатывать собственные программы, используя язык программирования.

РАП не задействует роботов — только компьютерные программы на серверах. Опираясь на сочетание рабочего процесса, бизнес-правил и интеграции «уровня представления» с информационными системами, она функционирует как полуинтеллектуальный пользователь этих

систем. Порой РАП сравнивают с макрокомандами электронных таблиц, но я считаю такое сравнение некорректным, поскольку РАП может справляться с гораздо более сложными задачами. Ее также сравнивают с инструментами управления бизнес-процессами, которые могут управлять рабочим процессом, но на самом деле технология была создана для того, чтобы документировать и анализировать процесс, а не автоматизировать его [16](#).

Некоторые системы РАП уже в определенной степени наделены интеллектом. Они могут «наблюдать» за тем, как работают их коллеги-люди (например, как они отвечают на частые вопросы клиентов), и имитировать их действия. Другие сравнивают процесс автоматизации с машинным зрением. Как и физические роботы, системы РАП постепенно становятся более интеллектуальными, а для управления их поведением начинают использоваться другие типы технологий ИИ.

Я описал эти технологии по отдельности, но все чаще они объединяются и интегрируются. Однако сегодня человеку, принимающему бизнес-решения, очень важно знать, какие технологии какие задачи выполняют. Директор по информационным технологиям Global Inc. Кришна Натан отмечает, что в 2018 г. один из ключевых приоритетов его компании — «помочь акционерам понять, на что способен и не способен ИИ, чтобы использовать его должным образом» [17](#). Возможно, в будущем эти технологии окажутся так тесно переплетены, что необходимость в таком понимании исчезнет, а возможно, технологии вообще станут неотделимы друг от друга.

ИИ в сообществе поставщиков технологий

В этой книге я в основном рассказываю об использовании когнитивных технологий крупными предприятиями в таких сферах, как предоставление финансовых услуг, производство и телекоммуникация. Но большая часть работы, выполняемой крупными коммерческими предприятиями, стала возможной благодаря исследованиям и разработкам, проводившимся в тех же местах, где в 2000-х гг. развивались технологии больших данных (включая Hadoop, Pig и Hive). В этот период Google, Facebook и в меньшей степени Yahoo! направляли значительные усилия на развитие технологий ИИ. Эти компании располагали огромным объемом данных для анализа, огромным количеством денег (по крайней мере в случае Google и Facebook) и прочными связями с учеными.

Google

Пожалуй, не стоит удивляться, что компания Google стала самым активным разработчиком и пользователем технологий ИИ среди интернет-гигантов (а возможно, и среди всех компаний мира). Работая в сотрудничестве со стэнфордским профессором Эндрю Ыном, Google начала исследовать ИИ (в частности, глубокое обучение) в лабораториях Google X еще в 2011 г. Этот проект получил название Google Brain. Главным образом в рамках него изучалась технология глубокого обучения, которая использовалась для распознавания изображений и решения других задач. К 2012 г. группа исследователей решила одну из самых важных проблем человечества — как заставить машину распознать фотографию кота в интернете.

В следующем году Google наняла исследователя из Университета Торонто Джеффри Хинтона, который помог возродить нейронные сети. В 2014 г. Google купила лондонскую компанию DeepMind, весьма компетентную в сфере глубокого обучения. Инструменты группы были использованы, чтобы помочь созданной Google программе AlphaGo, играющей в древнюю игру го, победить одного из лучших игроков в мире. В 2016 г. команда Google Brain помогла Google существенно улучшить точность переводов Google-переводчика. К тому году Google и ее материнская компания Alphabet использовали машинное обучение более чем в 2700 проектах, включая разработку алгоритмов поиска (RankBrain), создание беспилотных автомобилей (теперь этим занимается Waymo — дочерняя компания Alphabet) и усовершенствование медицинской диагностики (дочерняя компания Calico)¹⁸. Как это принято в Кремниевой долине, в 2015 г. Google также открыла бесплатный доступ к своей библиотеке машинного обучения TensorFlow, которая стала проектом с открытым кодом и завоевала популярность среди компаний более узкой направленности, использующих ИИ.

Facebook

Возможно, Facebook внедряет когнитивные технологии в свои продукты и процессы не столь успешно, как Google, но получается все же довольно неплохо. Вместо Эндрю Ына и Джеффа Хинтона исследованиями ИИ в компании занимается Ян Лекун, который также преподает в Нью-Йоркском университете. Лекун уделяет особое внимание распознаванию изображений, что стало ключевым направлением разработок Facebook. У компании есть приложение для распознавания изображений Lumos, которое анализирует фотографии в Facebook и Instagram и предлагает пользователям персонализированную

рекламу на основании их материалов. Lumos также помогает идентифицировать запрещенные порнографические материалы или материалы, содержащие насилие (хотя в этом процессе по-прежнему задействовано и большое количество людей), неправомерное использование брендов и логотипов и материалы террористической направленности.

Однако в главе 7 я подробно расскажу, с какими трудностями Facebook столкнулся при внедрении некоторых когнитивных технологий. Он пытался использовать их с целью выявления важных и актуальных новостей для представления клиентам (Facebook Trending Topics), но автоматизированный процесс не сумел отличать реальные новости от фальшивых. Недавно российские хакеры намеренно разместили на Facebook фальшивые новости, но автоматизированные фильтры этого не заметили. Автоматизированный таргетинг рекламы на Facebook подвергся осуждению за возможность таргетирования рекламы для расистов¹⁹. Во всех трех случаях Facebook пришлось обратиться за помощью к людям. Однако есть надежда, что когнитивные инструменты помогут людям быстрее и эффективнее фильтровать фальшивые новости и агрессивную речь²⁰.

IBM Watson

Само собой, обычно IBM не считается гигантом больших данных и интернета. Однако эта компания также владеет продвинутыми когнитивными технологиями (обычно это когнитивные вычисления), которые предлагает на рынке вместе с компьютером Watson. На заре своего существования Watson был результатом (весьма успешной) попытки обыграть человека в телеигре Jeopardy! в 2011 г. В соответствии с форматом этой игры Watson изначально был системой вопросов и ответов, основанной главным образом на текстовых знаниях, почерпнутых из интернета.

Теперь же Watson превратился в бренд и решает не одну задачу, а множество. Он может не только отвечать на вопросы, но и распознавать изображения, анализировать метеорологические данные, работать с интернетом вещей, проводить базовый статистический анализ и организовывать отчетность. Даже когнитивный Watson имеет целый набор программных интерфейсов (API) — небольших модульных программ, которые получают данные, выполняют конкретную задачу и выдают результат (и эти интерфейсы можно комбинировать для решения конкретных проблем).

Преимущество Watson в том, что он представляет собой надежную «платформу» для работы когнитивных технологий — одну из немногих,

доступных на сегодняшний день. В основном его API работают как и обещано. Компания провела титаническую работу по созданию «экосистемы» Watson, куда вошли более мелкие компании, использующие некоторые возможности Watson в своих продуктах.

Однако у Watson есть и недостатки — в сообществе ИИ многие относятся к нему негативно²¹. Маркетинг системы опередил ее способность давать результаты. Например, IBM утверждает, что уже освоила лечение шести типов рака, но, по оценкам исследователей рака и онкологических больниц, на самом деле это вовсе не так однозначно²². Нет никаких объективных, детально проработанных исследовательских статей, в которых оценивались бы проекты Watson в области здравоохранения. Более того, когда Watson действительно добивается успехов в здравоохранении и других областях, ему обычно помогает огромное количество консультантов IBM (и других компаний). В 2017 г. Watson подвергся за это критике в аналитическом отчете для инвесторов, составленном Jeffries & Co²³.

Иными словами, на фоне всеобщего энтузиазма в отношении когнитивных технологий IBM кажется одновременно и героем, и злодеем. Без сомнения, впечатляющая победа Watson на Jeopardy! и последующий маркетинг системы немало поспособствовали подъему интереса к этим технологиям. Однако, если в ближайшем будущем наступит очередная «зима» ИИ, вызванная неспособностью когнитивных технологий оправдать завышенные ожидания, вина за это будет в немалой степени лежать на IBM. Более сдержанный маркетинг и большая открытость в вопросе, что на самом деле умеет система, могли бы это предотвратить.

Что вас ждет в этой книге

Цель этой главы состояла в том, чтобы познакомить вас с когнитивными технологиями и описать контекст их использования крупными организациями и поставщиками технологий. Хотя активнее всего когнитивные технологии используются именно компаниями-поставщиками, у которых можно многому научиться, не стоит забывать, что они работают, чтобы открыть возможности для предприятий-пользователей. Именно об этом и рассказывается в настоящей книге. На мой взгляд, вопросы внедрения интеллектуальных машин в их продукты, услуги, стратегии, культуры и модели поведения — наиболее интересные проблемы ИИ. В главе 2 рассматриваются некоторые возможности и сложности внедрения ИИ на предприятиях.

В главе 3 я подробнее опишу, какие технологии применяют компании, как именно они их используют, какую выгоду получают, а также какие возможности ИИ пытаются развить.

В главе 4 перечислю плюсы стратегии внедрения когнитивных технологий. Трудно гарантировать, что ваши инвестиции и исследования принесут плоды, если вы не разработаете подобную стратегию или хотя бы не ответите на некоторые стратегические вопросы. Я немного расскажу о процессе разработки стратегии, а затем подробно опишу все аспекты, которые она должна учесть.

В главах 5–7 рассматривается несколько новых типов организаций, которые эффективно используют когнитивные технологии. В главе 5 обсуждается, как могут измениться организационные структуры и бизнес-процессы при использовании когнитивных технологий для автоматизации и управления знаниями при решении ключевых задач. Глава 6 посвящена новым ролям и навыкам, которые потребуются работникам когнитивных компаний. В главе 7 описывается, каким образом необходимо изменить технологии и данные, чтобы организация смогла добиться успеха. Многие уроки из этих трех глав могут пригодиться не только тем, кто использует когнитивные технологии, но и тем, кто их создает.

В главе 8 рассматриваются вопросы, связанные с организационными и социальными переменами, вызванными ИИ. В ней обсуждаются некоторые этические аспекты использования когнитивных технологий, в первую очередь затрагивающие давно существующие компании. Кроме того, в главе описывается, как будет выглядеть и действовать когнитивная компания будущего.

В этой книге я попытался свести к минимуму ажиотаж вокруг ИИ (в мире его и так достаточно) и сосредоточиться на том, что на самом деле происходит с ИИ в организациях. Если вы хотите услышать дифирамбы ИИ, который изменит завтрашний мир, возможно, эта книга не для вас. Если же вы предпочитаете честный и прямой взгляд на то, как эта мощная технология повлияет на бизнес в краткосрочной и долгосрочной перспективе, читайте дальше.

2

ИИ на предприятии

Учитывая ажиотаж, который раздувают вокруг ИИ пресса и поставщики технологий, вы, возможно, опасаетесь, что пузырь ИИ лопнет, прежде чем большинство организаций хотя бы начнет с ним работать. Именно так произошло на прошлой волне интереса к ИИ, но я полагаю, что наступление очередной «зимы» ИИ относительно маловероятно.

Продукты поставщиков технологий приходят и уходят, но теперь многие уважаемые компании-пользователи занимаются разработкой масштабных проектов в когнитивном пространстве. Те же, кто понимает когнитивные технологии и их ценность для бизнеса, позитивно смотрят в будущее, если не сказать большего.

Вот несколько выводов, сделанных на основании уже упоминавшегося опроса об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенного Deloitte в 2017 г., и показывающих, как оптимистично руководители оценивают потенциал этих технологий в своем бизнесе:

- 88% опрошенных назвали когнитивные технологии «важными» или «очень важными» для разработки продуктов и услуг;
- 93% опрошенных назвали их важными или очень важными для внутренних бизнес-процессов;
- 76% опрошенных уверены, что когнитивные технологии «существенно преобразят» их компании в течение следующих трех лет;
- 57% опрошенных сказали, что их отрасли тоже преобразятся в этот период;
- никто из опрошенных не посчитал, что когнитивные технологии не окажут существенного воздействия на их компании или отрасль.

Судя по этим цифрам, когнитивные технологии вряд ли провалятся. В опросе мы также обнаружили, что наиболее позитивно когнитивные технологии оценивали те, кто имел наибольший опыт работы с ними. В этой книге я опишу несколько других опросов, проводившихся поставщиками технологий и консалтинговыми компаниями, но ни один из них не демонстрирует оптимизм руководителей крупных предприятий нагляднее.

Само собой, не каждая организация и не каждый руководитель работает с этими технологиями. Многие знакомы с ними лишь поверхностно. Чтобы найти 250 управленцев из крупных организаций для опроса Deloitte, нам пришлось связаться с 1507 управленцами. Некоторые из них были исключены из выборки по причинам, не связанным с неосведомленностью об ИИ, но 56% кандидатов выбыли именно потому, что не располагали достаточными знаниями о технологиях, а их компании не были их активными пользователями.

Подобным образом из 3073 участников проведенного в 2017 г. опроса McKinsey только 20% сказали, что применяют одну или несколько технологий ИИ в определенной сфере деятельности своей компании или что такая технология лежит в основе их бизнеса. Конечно, другие экспериментировали с технологиями ИИ, но еще не уделяли им серьезного внимания. Почти каждый опрос демонстрирует наличие большого энтузиазма относительно ИИ, но показывает, что его

широкое применение в организациях только начинается. Однако некоторые дальновидные компании играют лидирующую роль.

Обоснование необходимости применения КОГНИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИЗНЕСЕ

Почему руководители и сотрудники предприятий должны изучать когнитивные технологии и применять их на практике? Некоторые экономисты утверждают, что новейшие технологии не оказывают такого влияния, как более старые, например поезда, автомобили и электричество, и это кажется правдой. Но технологии, которые могут мыслить и действовать в достаточной степени автономно, сулят значительное повышение производительности. В последнее десятилетие в США, Европе и других развитых странах не наблюдалось существенного роста производительности труда. В США темпы роста производительности труда не достигали 3% с середины 1970-х гг., а на протяжении последних десяти лет среднегодовые темпы роста составляли 1,2%. В последние два года темп роста снизился вдвое и стал совсем удручающим, а в Европе показатель и того ниже — в последнее время он не превышает 0,5%.

Само собой, повышение производительности труда означает, что тот же объем работ может выполнять меньшее количество работников. Многие опасаются, что рост производительности труда в результате использования когнитивных инструментов приведет к тому, что многие потеряют работу. С другой стороны, когнитивные технологии могут противодействовать негативному воздействию старения рабочей силы и сокращению доли работающего населения. Я подробнее рассмотрю эти вопросы в главе 8. Но пока кажется, что воздействие когнитивных технологий на рабочую силу будет незначительным и медленным. А производительность труда должна расти, чтобы росла экономика и повышался уровень жизни.

Когнитивные технологии нацелены на интеллектуальный труд, процессы которого особенно важны и проблематичны с точки зрения производительности. Еще в 1959 г. (предложив термин «работник интеллектуального труда») Питер Друкер утверждал, что производительность интеллектуального труда — ключ к экономическому успеху в XXI в. Друкер также отметил, что отрасли с наивысшей долей работников интеллектуального труда — здравоохранение, образование и профессиональные услуги — демонстрируют худший рост производительности. Если бы некоторые

из задач могли выполнять умные машины (и теперь им это под силу), разве это не пошло бы всем нам или большинству из нас на пользу?

Меня давно интересует вопрос производительности интеллектуального труда в организациях — в 2005 г. я написал об этом книгу «Как зарабатывать с помощью мышления» (Thinking for a Living). До недавнего времени помочь с интеллектуальными задачами могло лишь сравнительно небольшое количество умных машин. Но при этом они могут существенно преобразить многие профессии и процессы.

Когнитивное преимущество в здравоохранении

Возьмем, к примеру, процесс медицинской диагностики и лечения. Как я указывал в главе 1, компания IBM несколько лет работала над тем, чтобы использовать Watson для диагностики рака и рекомендации методов лечения. Пока Watson не добился окончательного успеха в этом, но IBM и лидирующие медицинские центры, использующие Watson, движутся к этой важной цели. Основное внимание при этом уделяется обучению на основании огромного количества опубликованных медицинских и научных исследований — каждый год появляется около 2,5 млн новых исследовательских статей. Обучение на их основе может привести к повышению показателей излечения, а также обеспечить более свободный доступ к лучшим врачебным практикам даже в отдаленных районах. Это одна из причин, по которой Мемориальный онкологический центр имени Слоуна–Кеттеринга решил работать с Watson — так весь мир мог получить доступ к знаниям и опыту лучших онкологов больницы.

Значительно улучшить диагностику заболеваний также можно с помощью медицинской визуализации. Множество исследований показывает, что компьютерная диагностика с использованием МРТ, КТ или ультразвука уже работает не хуже многих радиологов. Но пока это не привело к снижению расходов на визуализацию, которые в настоящее время составляют около 10% всех расходов на здравоохранение в США. Еще более высокая точность диагностики, которая вполне достижима при распознавании изображений на базе глубокого обучения, может привести к более широкому распространению компьютерной диагностики в сфере визуализации. Крупные поставщики технологий вроде IBM, некоторые стартапы, крупные производители аппаратов визуализации вроде GE и академические медицинские центры усердно работают над улучшением диагностики на базе визуализации. Прежде чем эти технологии сумеют оказать существенное влияние, потребуется приложить немало сил для

разработки стандартов их использования в лечебной работе, но перспективы есть.

Когнитивные технологии также могут поспособствовать удешевлению отпускаемых по рецепту лекарств и сократить время их вывода на рынок. Фармацевтическая компания тратит около 12 лет на исследования, разработку, тестирование и запуск продукта. Несколько компаний, включая Pfizer, Novartis и Celgene, работают с IBM Watson, чтобы быстрее выявлять и выводить на рынок новые лекарства. До сих пор непонятно, выйдут ли из этого толк.

Такие компании, как Pfizer, также используют машинное обучение для анализа данных пациентов и врачей, чтобы понять, какие подходы к лечению лучше всего для пациентов. Компания построила модель, которая использовала анонимизированные данные о назначениях врачей за продолжительный период времени. После того как тысячи переменных были изучены при помощи машинного обучения, анализ показал, что врачи, которые оптимально титровали (то есть определяли наиболее эффективную дозировку) один из препаратов компании Pfizer, добивались лучших результатов при лечении своих пациентов. Этими наблюдениями поделились с отделом продаж, чтобы обеспечить ведение более пациент-ориентированных и оптимизированных разговоров в офисе, а также их встроили в цифровые каналы общения, чтобы доводить значимую информацию до пациентов. Данные обновляются каждые полгода, благодаря чему обеспечивается их актуальность и принимаются взвешенные решения о выделении ресурсов.

Сколько отраслей, столько и функций

Конечно же, когнитивные технологии могут преобразить ключевые виды деятельности многих других отраслей, помимо здравоохранения. Некоторые из них уже подверглись трансформации. Например, можно существенно повысить точность маркетинга и продаж: сотрудники отделов продаж могут звонить только тем клиентам, которые наверняка совершат покупку. Технологии машинного обучения могут анализировать и постоянно обновлять модели «предрасположенности к покупке», которые предсказывают, какие клиенты с наибольшей вероятностью приобретут конкретные продукты и услуги. Компании вроде Cisco Systems и IBM уже создают десятки тысяч моделей такого типа, применяя технологии машинного обучения. Cisco, к примеру, перешла от создания десятков «кустарных», разрабатываемых людьми моделей предрасположенности к автономной генерации около 60 000 моделей. Небольшая группа аналитиков и специалистов по обработке

данных ежеквартально генерирует эти модели с использованием технологий машинного обучения в рамках программы Global Customer Insights. В этих моделях учитывается каждый потенциальный покупатель (а их больше сотни миллионов) каждого продукта Cisco в каждой стране, что и объясняет необходимость такого большого количества моделей. Отделы продаж и маркетинга Cisco используют модели, чтобы решить, какие продукты каким клиентам предлагать. Они так сильно опираются на эти модели, что Cisco пришлось внедрить более мощные информационные технологии для генерации моделей в начале каждого квартала, чтобы специалисты отдела продаж могли ими воспользоваться.

В цифровом маркетинге машинное обучение уже используется для таргетирования рекламы, ориентированной на конкретных издателей и индивидуальных потребителей. С этой целью создаются тысячи моделей в неделю. Интерпретировать такое множество сложных моделей часто нелегко, но ставки не настолько высоки (несколько центов за каждое размещение рекламы), чтобы причина, по которой конкретная реклама помещается на конкретный сайт, имела большое значение.

Другие компании работают над маркетинговым использованием технологий машинного обучения для повышения вовлеченности клиентов. Например, Macy's сотрудничает с IBM Watson и Cognitive Scale (поставщиком технологий ИИ из Остина), чтобы улучшить персонализацию и вовлеченность на своем сайте и в мобильном приложении. Технология Cognitive Scale с помощью игры формирует профиль одежды, которая нравится конкретному покупателю. Технология Watson, называемая Macy's OnCall, отвечает на вопросы покупателей в мобильном приложении естественным языком и направляет покупателей в нужные отделы в офлайн-магазинах. Используемый на сайте [Macys.com](https://www.macys.com) разговорный агент может отвечать на простые текстовые вопросы вроде «Где мой заказ?» и «Как вернуть этот товар?» и уже обрабатывает более 25% обращений покупателей на сайте, а при необходимости привлекает к общению с покупателем человека. Macy's изучает подобные технологии для использования в своем кол-центре.

В сотрудничестве со стартапом ModeAI компания Levi's использует распознавание изображений на базе машинного обучения и глубокого обучения, чтобы поддерживать работу виртуального стилиста, который должен сделать онлайн-шопинг таким же интересным, как и посещение настоящего магазина. Диалоговый интерфейс приложения сочетается с визуальной составляющей, которая помогает клиенту подобрать размер джинсов и других продуктов Levi's. Система также анализирует данные

из интернета и социальных сетей, чтобы показать клиентам, как одежду Levi's носят по всему миру.

В сфере обслуживания клиентов на вопросы покупателей все чаще отвечают приложения обработки естественного языка, создаваемые такими компаниями, как IBM (Watson Virtual Agent) и IPsoft (Amelia). Они дают точные ответы в любое время дня, без необходимости ждать. Например, один крупный американский банк каждый год принимает два миллиарда звонков в свои кол-центры и хочет, чтобы Amelia отвечала хотя бы на относительно простые вопросы клиентов — сообщала им остаток по карте и делала переводы.

Организации используют те же самые технологии для взаимодействия с сотрудниками. Хотите спросить в отделе кадров, каковы условия вашей медицинской страховки или сколько у вас осталось дней отпуска? Нужно переустановить пароль или сообщить о неисправности принтера в ИТ-отдел? Вполне вероятно, что вскоре подобные вопросы будут задаваться не человеку, а умной машине. Такие компании, как ServiceNow, которая уже решает многие подобные вопросы при помощи автоматизированной технологии, внедряют в свои продукты технологии машинного обучения, чтобы сделать их более интеллектуальными. Многим сотрудникам не нравится снова и снова отвечать на одни и те же вопросы, так что вполне вероятно, что они не откажутся потерять эту функцию.

Компании используют когнитивные технологии и в цепочке поставок. Например, традиционные технологии оптимизации, которые помогали оценивать количество запасов и избегать дефицита, заменяются системами машинного обучения, осуществляющими постоянный мониторинг продаж, погоды и реакции на маркетинговые акции с целью корректировки цепочек поставок. Такие компании, как UPS, заменяют фиксированные ежедневные маршруты динамическими, которые в реальном времени корректируются с учетом погоды и загруженности дорог — и для этого тоже используются технологии машинного обучения. Только когнитивные технологии в состоянии обрабатывать все необходимые данные. Наступит день, когда поставки будут осуществляться беспилотными грузовиками, что также приведет к перестройке цепочек поставок.

Наконец, когнитивные технологии идут на пользу и компаниям-производителям. Само собой, некоторые из них внедряют когнитивные технологии в свои продукты. Как я покажу в главе 4, совершенствование продуктов с помощью когнитивных технологий входит в задачу большого количества компаний. Транспортные средства, телекоммуникационные и вычислительные устройства, промышленное оборудование, бытовая техника — все эти продукты

рано или поздно смогут стать платформами для технологий ИИ. Некоторые из них уже стали такими платформами, хотя размах используемых в них технологий пока не поражает. Конечно же, производители легковых и грузовых автомобилей стараются как можно скорее сделать свои транспортные средства более автономными. В отсутствие когнитивных технологий об этом оставалось бы только мечтать.

Но когнитивные технологии используются и для перестройки различных аспектов самого процесса производства. Роботы неизменно становятся более контактными и работают с большей гибкостью. Они все чаще обладают интеллектом, который могут обеспечить только когнитивные системы. Когда они начнут общаться друг с другом и учиться друг у друга, уровень их интеллекта будет расти как на дрожжах (глава Исследовательского института Toyota Гилл Пратт в своей авторитетной статье назвал это «кембрийским взрывом» интеллекта роботов).

Кроме того, когнитивные технологии используются, чтобы сделать промышленное оборудование более производительным и надежным. Над этим работает целый ряд компаний, но больше всего усилий прилагает GE. Все данные с датчиков, установленных на произведенных GE реактивных и газотурбинных двигателях, ветряных турбинах, сканерах МРТ и КТ и других аппаратах, записываются и хранятся в виртуальном макете. Эта цифровая модель может обнаруживать неполадки и сообщать о необходимости ремонта и обслуживания, тем самым снижая длительность незапланированных простоев аппарата или устраняя простои вовсе. Можно также построить виртуальный макет целой группы машин, например всего заводского оборудования или воздушного флота.

Виртуальный макет постоянно получает подпитку данными, в которых может быть множество переменных. Со временем переменные и модели, сообщающие о необходимости ремонта и обслуживания оборудования, могут меняться. В таких ситуациях лучше всего использовать технологию машинного обучения. Она способна учиться на новых данных и со временем корректировать прогностические модели. Кроме того, эта когнитивная технология может обнаруживать аномалии, характерные особенности и тенденции работы машины, а также понимать модель ее поведения и замечать удачные аспекты функционирования, чтобы использовать все эти данные в качестве образца для настройки других машин. Уже имея около 750 000 виртуальных макетов, GE быстро увеличивает их число.

Само собой, когнитивные технологии можно использовать и в других областях. Они уже применяются при разработке новых

продуктов, в финансовой сфере, в области информационных технологий и многих других отраслях. Если нужно принять решение, для которого необходимо проанализировать огромный объем структурированных данных, уместно использовать технологии машинного обучения. Если нужно проанализировать текст или речь, можно применить технологию обработки естественного языка. Нужно распознать изображения? Возможно, вам понадобится глубокое обучение. Как вы догадываетесь, в бизнесе существуют сотни или даже тысячи сценариев, для которых подойдет та или иная форма ИИ. Не любая технология подойдет везде идеально, но лучше рассмотреть все возможные варианты.

Почему только крупные компании и технологические стартапы?

До сих пор активнее всего ИИ внедряли «цифровые аборигены» — онлайн-компании (Google, Facebook и др.), крупные предприятия и технологические стартапы, у многих из которых определенные аспекты когнитивных технологий лежат в основе бизнеса. Малые и средние компании, работающие за пределами технологической сферы, внедряют когнитивные технологии относительно редко. Этому есть несколько причин — уважительных и не очень.

Прежде всего схема внедрения ИИ не слишком отличается от схемы внедрения других технологий. Технологические компании внедряют технологии рано по очевидным причинам. Стартапы выстраивают свою деятельность вокруг новых технологий. Как правило, следующими в очередь за технологиями выстраиваются крупные предприятия, которые достаточно подкованы в технологическом отношении, чтобы инвестировать в новые технологии, и могут позволить себе нанять сотрудников для разработки и внедрения новых решений.

Подобным образом внедрялись технологии больших данных и аналитики — технологические компании и крупные предприятия обратились к ним достаточно рано. Как оказалось, своевременное внедрение этих технологий имеет решающее значение для успешного внедрения когнитивных технологий. В основе большинства когнитивных технологий лежит статистика, а если ваша организация не работала со статистикой и аналитикой, вероятно, она не справится и с технологиями ИИ.

Крупные компании (в частности, компании, значительную часть клиентов которых составляют конечные потребители), как правило, располагают огромными объемами данных об этих клиентах и совершенных с ними сделках. В процессе своей деятельности они

генерируют значительные объемы данных о других аспектах ведения бизнеса. Это дает существенное преимущество при использовании когнитивных методов и инструментов, для корректной работы которых требуется большое количество данных. Небольшие компании, а также компании, клиентами которых выступают не конечные потребители, не всегда располагают необходимыми данными — по крайней мере о своих клиентах. Однако компании, ведущие бизнес для бизнеса, могут применять все больше когнитивных технологий, используя машинные данные или выбирая технологии другого типа.

Размер компании может давать финансовые преимущества, которые способствуют внедрению ИИ в крупных организациях. Некоторые программы достаточно дороги. Хотя не все когнитивные программы стоят больших денег (некоторые из них можно получить бесплатно в качестве программного обеспечения с открытым кодом), обучение навыкам работы с ними стоит немало. Крупные компании могут позволить себе оплачивать работу поставщиков закрытых технологий, а также платить консультантам и специалистам по работе с данными. Небольшие компании часто не могут себе этого позволить.

Вероятно, главная проблема средних и малых компаний, отстающих в деле внедрения ИИ, заключается в том, что им недостает понимания, на что способны новые технологии. В крупных компаниях работают профессионалы, следящие за развитием технологий и внедряющие многообещающие технологии в организации, но в малых компаниях таких сотрудников обычно нет. Руководители малых и средних компаний часто слишком озабочены производством продуктов (или услуг), их продажей и применением на практике. Даже если когнитивным технологиям под силу сделать все эти процессы гораздо лучше, быстрее и дешевле, руководители компаний могут не знать о такой возможности. Руководителям малых и средних компаний стоит выделять время на то, чтобы смотреть по сторонам и заглядывать в будущее в поисках технологий, которые могут сделать их организации успешнее.

Конечно же, крупные компании тоже сталкиваются с некоторыми трудностями при внедрении ИИ. Как правило, в основе их деятельности лежат отлаженные бизнес-процессы, которые обслуживаются устаревшими ИТ-системами. Внедрять в эти системы технологии ИИ порой нелегко. Например, если компания разработала новый набор моделей предрасположенности к покупке, чтобы выявлять наиболее вероятных покупателей конкретных продуктов и услуг, внедрить рекомендации в системы и процессы взаимодействия с клиентами (и в работу специалистов отдела продаж), скорее всего, будет довольно сложно. Кроме того, для крупных компаний характерны

бюрократические процедуры планирования и устоявшиеся процедуры распределения средств, которые меняются не так часто, как следовало бы. Однако в целом крупные компании внедряют технологии ИИ чаще, чем малые и средние организации. К несчастью для небольших компаний, весьма вероятно, что ИИ поможет крупным компаниям стать еще крупнее.

Уже не разведка, но еще не глубокое погружение

Насколько привержены этим технологиям крупные компании? Большинство из них уже не просто проводят разведку, но еще не готовы нырнуть в омут с головой. Многие компании изучают когнитивные технологии на экспериментальной основе. Директор по информационным технологиям GE Джим Фаулер высказался от лица многих крупных компаний, когда (в конце 2017 г.) сказал, что в 2018 г. «необходимо поумнеть в отношении ИИ и перейти от экспериментов к решению множества реальных проблем».

Экспериментальный подход к внедрению ИИ имеет ряд особенностей. Первая из них — несколько консервативный уровень расходов на технологии. Лишь 12% компаний, представленных в опросе, инвестируют в когнитивные технологии не менее \$10 млн. Примерно по 25% компаний тратят на технологии от \$5 млн до \$10 млн, от \$1 млн до \$5 млн или от \$500 000 до \$1 млн, а 7% выделяют на технологии менее \$500 000. В другом опросе 59 очень крупных организаций, проведенном в конце 2017 г. компанией NewVantage Partners, 53% заявили, что тратит на технологии больших данных и ИИ менее \$50 млн. Использование когнитивных технологий на уровне организаций только начинается, поэтому большинство компаний еще не имеет устоявшегося бюджета для них.

Опрос ИТ-директоров транснациональных компаний показывает, что многие внедряют ИИ с еще большей осторожностью. Ежегодный опрос ИТ-директоров проводит компания Gartner, и неудивительно, что в опросе 2018 г. (проведенном в середине 2017 г.) особенное внимание уделялось технологиям ИИ. В опросе приняло участие 3100 ИТ-директоров, из которых только 4% заявили, что их компании уже выделили средства и внедрили технологии ИИ, и еще 21% сказали, что в их компаниях «строятся краткосрочные планы и проводятся эксперименты» по внедрению технологий ИИ. В среднесрочной и долгосрочной перспективе внедрять ИИ планировали также 25% компаний, а 49% опрошенных сказали, что технологии ИИ не представляют интереса для их компаний или «изучаются, но не планируются к внедрению».

Компании из опроса Deloitte успели запустить пилотные проекты и провести испытания, а также начали внедрять технологии ИИ в производство. У 34% опрошенных было запущено от трех до пяти пилотных проектов. Кроме того, 28% опрошенных заявили о наличии «одного-двух» пилотных проектов, а 20% — о наличии «от шести до десяти» проектов. На производстве технологии распространены не так широко: по 31% опрошенных ответили, что их компании нашли «одно-два» или «три–пять» применений технологиям ИИ. Компании, где было больше проектов, сообщали о более высокой выгоде (рис. 2.1). В интервью после опроса представитель компании, производящей потребительские товары, отметил, что компания запустила несколько небольших пилотных проектов с использованием технологии машинного обучения, но все они отвечали одной цели — лучше понять клиентов и определить эффективность стимулирования сбыта и маркетинговых расходов.



Рис. 2.1. Количество проектов ИИ и получаемые выгоды

Источник: исследование «Осведомленность о когнитивных технологиях»
Deloitte, 2017 г.

Определить степень приверженности компании технологиям ИИ можно также на основании того, где компания предпочитает эти технологии применять. О высоком уровне приверженности свидетельствует использование технологий для работы с клиентами или для генерации доходов, например в сфере продаж. Использование технологий для решения корпоративных задач (например, в ИТ-службе, о чем чаще всего говорили в опросе Deloitte) пока свидетельствует о более низком

уровне вовлеченности. Несомненно, многие компании используют технологии самоуправляющихся систем, чтобы мониторить работу серверов и перезагружать их, или применяют интеллектуальных агентов для ответа на ИТ-вопросы. Все это важно, но вряд ли у генеральных директоров может захватить от этого дух.

Само собой, некоторые компании используют технологии для взаимодействия с клиентами и оптимизации операционной деятельности. На втором месте после применения в сфере ИТ в опросе Deloitte стояло применение технологий для разработки продуктов и проведения исследований (об этом заявили 44% опрошенных). Кроме того, многие упоминали, что их компании применяют технологии ИИ при обслуживании клиентов (40%), в цепочке поставок и закупок (38%), в процессе обслуживания оборудования (37%) и производства (32%).

Когда компании освоятся в мире когнитивных технологий и накопят опыт работы с ними (и когда сами технологии «повзрослеют»), мы, без сомнения, увидим, как они станут более непосредственно применяться при работе с клиентами и приносить более очевидную прибыль. Пока имеет смысл экспериментировать с ними, как это делают многие компании. Однако эти эксперименты будут иметь смысл, только если хотя бы некоторые из них приведут к внедрению технологий в производство.

С какими трудностями сталкиваются компании

Однажды мой друг, не первый десяток лет работающий в ИТ-сфере, отметил, что авторы книг об ИИ должны писать честно: «Эта дрянь по-прежнему сложна». Возможно, сложнее всего встроить когнитивные технологии в существующие системы и бизнес-процессы. Таким был вывод опроса об осведомленности о когнитивных технологиях, где 47% сказали, что им «сложно встраивать когнитивные проекты в существующие процессы и системы». И все же, если не провести эту интеграцию должным образом, организация не сможет успешно внедрить когнитивные технологии в производство.

В случае с большинством технологий ИИ необходимо сначала разработать модель, которая затем должна быть встроена в существующую систему. Часто разработать модель гораздо проще, чем внедрить. Некоторые поставщики технологий, например канадский стартап Element AI, утверждают, что разрабатывают продукт «ИИ как услуга», чтобы облегчить интеграцию. Как я расскажу в главе 7, есть и другой способ облегчить интеграцию — внедрить в свою деятельность когнитивные инструменты, которые используют в своих приложениях поставщики технологий или крупные системы обработки транзакций,

включая системы распределения ресурсов, управления взаимодействием с клиентами и управления кадрами.

При ответе на другие вопросы 40% опрошенных сочли «технологии и навыки слишком дорогими», а 37% пожаловались, что «руководители не понимают когнитивные технологии и принцип их работы». Кроме того, 35% заявили, что сталкиваются с трудностями из-за «невозможности найти достаточное количество специалистов, имеющих опыт работы с этими технологиями». Несколько меньше оказалась доля людей, назвавших технологии «незрелыми» (31%) или «слишком разрекламированными» (18%).

Разработка некоторых приложений на основе когнитивных систем не вызывает затруднений, если выбрана верная технология. Не все технологии ужасно сложны: например, внедрить роботизированную автоматизацию процессов (РАП) довольно легко, хотя при масштабном внедрении РАП могут возникнуть трудности, связанные с ее интеграцией с существующими технологиями и последующим изменением итоговых архитектур. Статистическое машинное обучение с использованием маркированных тренировочных данных также не вызовет особых сложностей у любого, кто имеет опыт в аналитике. Относительно несложно разрабатывать небольшие системы на основе правил.

Однако другие аспекты работы с когнитивными технологиями по-прежнему тяжело даются большинству организаций. Например, запрограммировать компьютер на глубокое обучение вполне возможно, хоть и непросто, но затем необходимо предоставить ему огромный объем маркированных данных, чтобы он сумел разработать эффективную модель, а как я уже заметил, результаты такой деятельности с трудом поддаются интерпретации, даже если их интерпретируют специалисты по работе с данными, имеющие докторскую степень. В целом эффективное использование технологий обычно требует большого опыта, но найти специалистов нелегко, а финансировать их затратно.

Компьютерам по-прежнему сложно понимать язык. Если посмотреть рекламу IBM Watson, может сложиться впечатление, что достаточно просто задать Watson текстовый или устный вопрос — и компьютер тотчас выдаст на него умный ответ. Как правило, это не так. Чтобы машина научилась обрабатывать язык, необходимо для начала его структурировать. Как заметил в своей статье генеральный директор Earley Information Sciences и мой хороший друг Сет Эрли, «ИИ невозможен без ИА» (информационной архитектуры).

Например, банк Morgan Stanley разработал новую систему (подобную системе банка DBS и основанную на машинном обучении),

чтобы выявлять инвестиционные возможности, которые финансовые советники смогут представлять клиентам. Система работает хорошо, но в Morgan Stanley хотят добавить в нее возможность анализировать отчеты инвестиционных аналитиков банка, чтобы давать рекомендации клиентам. Однако каждый аналитик пишет отчет по-своему, а структура отчетов сильно различается. По словам экспертов банка по технологиям, нет такой технологии, которая извлекала бы из этих отчетов важную информацию, чтобы использовать ее в когнитивном приложении. Единственный способ добиться этого — убедить инвестиционных аналитиков лучше структурировать свои документы и писать в едином стиле, но аналитикам это вряд ли понравится. В данный момент документы «обрабатывают» внештатные сотрудники из других стран, которые приводят отчеты в единый формат.

Структурировать человеческий язык очень сложно — и это одна из причин, по которой реализация проектов IBM Watson часто занимает гораздо больше времени и требует гораздо больших вложений, чем изначально ожидают организации. В частности, если вы первым внедряете технологию в своей отрасли, вам придется научить Watson языку своей отрасли, а также найти способ структурировать информацию, которую он должен поглотить. Такое случается и с другими приложениями для обработки естественного языка.

Внедрять интеллектуальных агентов несколько проще, однако их нелегко натаскать до такого уровня, чтобы клиенты готовы были обращаться именно к ним. Как правило, для этого компании приходится составить словарь терминов, которые могут всплывать при взаимодействии с агентом и между агентами, то есть диалоговый граф. Если вы делаете это первым в своей отрасли, вам понадобится по меньшей мере несколько месяцев. Даже если кто-то в вашей отрасли уже делал это и поставщик технологий делится с вами результатом, вам все равно, скорее всего, потребуется персонализация.

В целом всем, кто внедряет когнитивные технологии, важно помнить, что они еще не достигли зрелости. Сегодня прогресс идет быстро, но, если вы шагаете в авангарде этого прогресса, готовьтесь столкнуться с трудностями. Прежде чем взяться за конкретный проект, имеет смысл оценить, насколько близко к авангарду вы окажетесь.

Несмотря на эти и другие сложности, некоторые компании внедряют когнитивные технологии и умело продвигаются вперед. В следующей главе мы поговорим о том, что именно они делают и как прогрессируют, даже если используемые ими технологии еще далеки от совершенства.

Что сегодня делают компании?

В этой главе я опишу, что сегодня происходит в крупных компаниях и как именно они применяют технологии ИИ¹. Я расскажу, как ИИ внедряется в настоящее время (и в каком объеме), какие технологии используются чаще всего, каковы бизнес-цели этих проектов и насколько они успешны. Затем, поскольку внедрение ИИ на предприятиях только начинается, я поясню, в каком направлении развиваются компании, чтобы расширить свои когнитивные возможности.

Приводимый здесь анализ основан по большей части на исследовании 152 консалтинговых проектов, внедряющих когнитивные технологии, которое я провел с командой Deloitte. Большинство проектов осуществлялось сотрудниками отделов консалтинговых услуг Deloitte — преимущественно (но не исключительно) в Северной Америке. Кроме того, в выборку вошли проекты (в том числе европейские), в которых принимал участие я сам. Анализ проводился в середине 2017 г., а проекты осуществлялись в 2016 и 2017 гг.

Обзор когнитивных проектов

На рис. 3.1 представлены данные о том, в каких сферах осуществляются 152 проекта, связанных с ИИ. Само собой, выборка проектов составлена не случайным образом — отчасти на нее могли повлиять разные уровни интереса к когнитивным технологиям в различных отраслевых группах Deloitte, а также структура деятельности компании. Как и ожидалось, большинство проектов осуществляется в информационно-зависимых сферах, таких как финансовые услуги, медико-биологические науки и здравоохранение. Относительно небольшое число проектов реализуется в сфере медиа и телекоммуникаций (где компании также располагают значительными объемами данных), а кроме того, на энергетических и коммунальных предприятиях. Лишь менее 10% проектов осуществляется в государственном секторе, причем большинство из них курирует правительство США. В большей части правительственных проектов задействована роботизированная автоматизация процессов.

 ПРОЕКТЫ ПО ОТРАСЛЯМ			
Потребительская и промышленная продукция	24	Энергетика и ресурсы	5
Финансовые услуги	47	Федеральный уровень	12
Медико-биологический сектор / здравоохранение	37	Государственный сектор	3
Технологии, медиа и телекоммуникации	13	Другое	11
ВСЕГО 152			

Клиенты были преимущественно сконцентрированы в трех секторах — финансовые услуги (31%), медико-биологический сектор и здравоохранение (25%) и потребительская и промышленная продукция (16%), где осуществлялось почти три четверти всех изученных проектов.

Рис. 3.1. Отрасли, спонсоры и функции когнитивных проектов

Источник: анализ 152 консалтинговых проектов ИИ

 СПОНСОРЫ В ВЕРХАХ		
УРОВЕНЬ		
20 топ-менеджеров	18 вице-президентов	11 директоров
ВСЕГО 49		

Когнитивные проекты часто спонсировали руководители компаний, и это свидетельствует о том, что когнитивные технологии сегодня в приоритете у бизнес-лидеров.

 ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТОВ			
Несколько областей	24	Риски	9
Операционная	19	Налоги	8
Клиентская	13	Цепочка поставок	7
Узко-специальная	11	Рабочая сила	1
Финансовая	11	Технологии	1
ВСЕГО 104			

Как правило, когнитивные проекты осуществлялись в нескольких областях, что подчеркивает необходимость внедрения технологий на уровне предприятия.

Что касается областей применения когнитивных проектов, большинство из них реализовывались сразу в нескольких областях — например, в виде сочетания финансовой деятельности и функционирования цепочки поставок посредством сравнения выставленных поставщиками счетов с реальными комплектами поставки. Обособленность была характерна прежде всего для операционных и клиентоориентированных проектов (в сфере маркетинга и продаж).

Спонсорами проектов чаще всего становились топ-менеджеры компаний. Кроме того, проекты часто спонсировали вице-президенты и директора. Пожалуй, любопытнее всего многообразие функций, исполняемых в рамках когнитивных проектов. Помимо перечисленных,

я слышал о проектах в сферах корпоративного права, корпоративной безопасности и стратегического планирования.

Три типа возможностей ИИ

Поскольку технологии ИИ не всегда понятны и порой перекрывают друг друга, можно рассматривать ИИ через призму возможностей для бизнеса, а не через призму технологий. Если не вдаваться в детали, ИИ способен поддерживать три важных аспекта бизнеса:

- автоматизировать структурированные и повторяющиеся процессы, часто посредством робототехники или роботизированной автоматизации процессов;
- делать выводы на основании исчерпывающего анализа структурированных данных, чаще всего с использованием машинного обучения;
- взаимодействовать с клиентами и сотрудниками при помощи чат-ботов, обрабатывающих естественный язык, интеллектуальных агентов и машинного обучения.

Автоматизация процессов

Больше всего проектов (71 из 152, то есть 47%) было направлено на автоматизацию цифровых и физических задач — чаще всего административного и финансового характера. В эту категорию попадают и физические роботы, но в большинстве изученных проектов использовалась роботизированная автоматизация процессов, с помощью которой решались структурированные цифровые задачи вспомогательного характера. Эти возможности представляют собой следующий шаг на пути к автоматизации бизнес-процессов, поскольку «роботы» (на самом деле код на сервере), подобно человеку, вводят и поглощают информацию из нескольких ИТ-систем. Вот несколько примеров:

- перенос данных из систем электронной почты и кол-центров в системы записи — например, запросов на изменение адреса или добавление новых услуг;
- замена потерянных кредитных или дебетовых карт без человеческого вмешательства с использованием нескольких систем для обновления записей и обеспечения взаимодействия с клиентами;
- устранение ошибок при выставлении счетов за услуги в различных биллинговых системах банков посредством извлечения информации из нескольких типов документов;
- «чтение» юридических и контрактных документов с целью выявления положений контракта с использованием обработки естественного языка;
- автоматизированная генерация инвестиционной информации (краткого обзора инвестиций клиента за последний период) для клиентов страховых компаний, осуществляющих управление капиталом.

Эти проекты широко распространены отчасти потому, что РАП — самая дешевая из технологий автоматизации, а внедрить ее проще всего и при этом она, как правило, характеризуется быстрой и высокой окупаемостью инвестиций. Приложения РАП не запрограммированы на обучение и совершенствование, однако поставщики технологий постепенно повышают их интеллектуальность и обучаемость.

Некоторые эксперты даже называют технологию роботизированной и когнитивной автоматизацией, но, на мой взгляд, когнитивной называть ее рано. РАП особенно хорошо подходит для сквозной работы с несколькими бэкенд-системами и не требует перестройки этих систем.

Некоторые пользователи разрабатывают несколько роботов для автоматизации различных процессов. Например, в NASA необходимость сокращения расходов привела к запуску четырех пилотных проектов РАП — в отделах кредиторской и дебиторской задолженности, расходов на ИТ и кадровой службе, — управляемых из единого сервисного центра. Все четыре проекта хорошо зарекомендовали себя и были развернуты во всей организации. Например, в кадровой службе РАП позволила обрабатывать 86% запросов без человеческого вмешательства. Теперь NASA внедряет больше ботов РАП (и некоторые из них более интеллектуальны). Однако руководитель проекта единого сервисного центра организации Джим Уокер заметил, что «пока они звезд с неба не хватают» (а в NASA о звездах знают немало).

Может показаться, что роботизированная автоматизация процессов быстро заменит административных работников. Однако проведенный нами анализ 71 проекта (включая проекты NASA) показал, что это не главная цель автоматизации и не типичное ее следствие. Реализация лишь нескольких проектов привела к сокращению персонала, причем работу потеряли в основном внештатные работники. Только в одном случае мы узнали о планах использовать РАП, чтобы ликвидировать значительное количество штатных позиций. При этом я все же считаю, что в будущем когнитивные технологии и роботизированная автоматизация процессов приведут к сокращению количества рабочих мест. Вероятно, сильнее всего это затронет сферу офшорного аутсорсинга бизнес-процессов. Если у вас есть возможность передавать процесс людям из других стран, находящимся за тысячи километров от вас, вероятно, вы сумеете и автоматизировать его с помощью РАП.

Технология РАП относительно проста в использовании, но при ее внедрении могут возникнуть трудности — как правило, связанные с организацией бизнес-процессов. Прежде чем внедрять технологию, компании должны хорошо разобраться, как устроены их текущие бизнес-процессы и каким образом они хотят изменить их с помощью

РАП. Однако большинство компаний этого не делают. Дэвид Брейн, соучредитель консалтингового агентства Symphony Ventures, которое специализируется на консультировании по вопросам внедрения РАП, заявляет, что компаниям необходимо работать над дизайном и инжинирингом процессов почти в каждом проекте РАП, и это называется возвращением процессов в РАП.

Брейн утверждает, что работа с процессами крайне важна для эффективного внедрения РАП по нескольким причинам, включая следующие:

- Существующий процесс часто слишком сложен и включает в себя ненужные шаги, которые можно устранить перед внедрением РАП.
- РАП предполагает кодификацию бизнес-правил, но существующие бизнес-правила часто не пересматривались много лет и не имеют смысла в текущей среде.
- Многие существующие бизнес-правила все те, кто работает по ним, называют суждениями, однако на самом деле их можно превратить в более точные и последовательные алгоритмы.
- Уровень знания и понимания процессов внутри компаний, как правило, низок. Компании могут иметь списки стандартных операционных процедур (СОП), но они плохо задокументированы или не соответствуют текущему положению вещей.
- РАП часто поддерживает процессы «вращающегося кресла», которые предполагают многократное обращение к информационным системам, но во многих случаях процесс может извлечь все необходимые данные из системы одновременно, а потому вращаться на кресле не придется.
- В процессах, ориентированных на человека, часто предусмотрены проверки, необходимость которых пропадает после внедрения РАП, поскольку, после того как компьютерная система прошла отладку, ошибки ей, как правило, не свойственны.
- Многие компании исключили из текущих процессов шаги, которые добавляют потребительскую ценность, но требуют слишком много ресурсов. Например, коммуникация с клиентами в ходе процесса выполнения их заказов может занимать слишком много времени, если ее осуществляют сотрудники организации, но очень проста для робота.

Подобные изменения могут сделать автоматизированный процесс гораздо более эффективным, чем он был раньше. Хотя весьма вероятно, что некоторые функции людей возьмет на себя РАП, в большинстве компаний, внедряющих технологию, существенных кадровых изменений пока не наблюдалось. Чтобы понять воздействие этой формы ИИ, необходимо дальше наблюдать за ситуацией и следить за динамикой в сфере кадров.

Когнитивный анализ

Вторая широкая сфера применения ИИ в бизнесе (57 из 152 проектов, или 37%) — использование алгоритмов для выявления закономерностей в огромных массивах структурированных данных и для интерпретации их значений, что можно назвать аналитикой на стероидах. Это самая старая форма искусственного интеллекта, поскольку машинное обучение, которое, как правило, лежит в основе когнитивного анализа, доступно уже несколько десятков лет. Однако теперь она распространена гораздо шире и значительно более автоматизирована, чем в прошлом. Она необходима, когда приходится иметь дело с гигантскими объемами данных и большим количеством прогностических параметров феномена, который должен прогнозироваться или классифицироваться. Вот несколько примеров применения когнитивного анализа:

- прогнозирование вероятных покупок конкретного клиента (моделирование предрасположенности к покупке);
- выявление кредитного и страхового мошенничества в реальном времени;
- анализ гарантийных данных с целью выявления проблем, связанных с безопасностью и качеством автомобилей и других продуктов промышленного производства;
- сбор и анализ информации от датчиков с целью прогнозирования поломок промышленного оборудования;
- автоматизация персонализированного таргетинга цифровой рекламы;
- обеспечение страховщиков более точными и детализированными актуарными моделями.

Когнитивный анализ, осуществляемый с помощью машинного обучения, отличается от традиционной аналитики по трем критериям: как правило, он использует большее количество данных и характеризуется более высокой детализацией, модели в большинстве случаев приходится тренировать на части доступных данных, а они при этом способны к обучению, в ходе которого повышается их способность давать прогнозы или осуществлять категоризацию. Как я упоминал в предыдущей главе, вариации машинного обучения (в частности, глубокое обучение) способны выполнять и другие задачи, например распознавать изображения и речь.

Обычно когнитивный анализ применяется, чтобы улучшить производительность в тех сферах, где работать могут только машины, — в частности, при выполнении таких задач, как покупка программируемой рекламы, для которой требуется высокоскоростная обработка данных и автоматизация, выходящая далеко за пределы

человеческих возможностей. Следовательно, эта форма ИИ вряд ли лишит работы людей.

Не столь очевидна другая сфера применения когнитивного анализа — использование машинного обучения для интеграции данных с целью повышения качества аналитики. Исторически наблюдение за данными требовало много времени и сил, но теперь машинное обучение может выявлять вероятные совпадения — данные, которые, скорее всего, относятся к одному человеку или компании, но представлены в разных форматах, — в разных базах данных. Компания GE использовала эту технологию (от компании Tamr, которую я рекомендую), чтобы интегрировать данные поставщиков, и в первый год сэкономила \$80 млн, устраняя избыточность и заключая договоры, которыми ранее занималось бизнес-подразделение. Теперь GE применяет тот же подход к клиентским данным и данным о продуктах. Подобным образом крупный банк использовал эту технологию, чтобы извлечь данные об условиях контрактов с поставщиками и сопоставить их с номерами счетов, что позволило увидеть расхождения на десятки миллионов долларов. В сфере профессиональных аудиторских услуг когнитивный анализ используется, чтобы извлекать условия из подлежащих аудиту контрактов, что дает аудиторам возможность проверять гораздо большую долю документов, а часто и все документы, но людям при этом не приходится внимательно вчитываться в каждый из них.

Основными сдерживающими факторами использования этой формы когнитивных технологий остаются необходимость наличия больших объемов данных, ряд которых должен быть «маркирован» с учетом известных исходов, подлежащих прогнозированию. Например, если организация пытается использовать данные от датчиков, чтобы прогнозировать поломки оборудования (с целью осуществления прогностического технического обслуживания), она должна располагать информацией о значительном количестве настоящих поломок, которую система сможет использовать для обучения. Такая форма обучения на маркированных данных называется обучением с учителем и чаще всего используется бизнесом.

Когнитивная вовлеченность

Проекты этого типа встречаются реже, чем проекты двух типов, описанных выше (24 из 152 проектов, или 16%). Они привлекают сотрудников и клиентов организации к участию в процессе, предоставляя им богатую языковую или образную персонализированную информацию и услуги. В эту категорию входят:

- интеллектуальные агенты, которые в круглосуточном режиме обслуживают клиентов, выполняя все больше задач (от запросов на смену пароля до обращений в службу технической поддержки) и общаясь с клиентами на естественном языке;
- внутренние сервисные сайты, предназначенные для ответов на вопросы сотрудников по ряду тем, включая проблемы ИТ-характера, льготы работникам и кадровую политику компании;
- системы рекомендации продуктов и услуг для интернет-магазинов, повышающие персонализацию, вовлеченность и количество продаж — как правило, с использованием богатого языка или изображений;
- системы рекомендаций в сфере здравоохранения (часто предлагаемые страховыми компаниями), которые помогают поставщикам медицинских услуг составлять персонализированные планы лечения, учитывающие состояние здоровья пациентов и историю их лечения.

В настоящее время чаще встречаются системы для вовлечения сотрудников, чем для вовлечения клиентов. Это может измениться, когда компании перестанут бояться передавать на откуп машинам взаимодействие с клиентами. Например, компания Vanguard запустила пилотного интеллектуального агента, который помогает сотрудникам службы поддержки отвечать на часто задаваемые вопросы клиентов. Планируется, что со временем клиенты смогут общаться напрямую с когнитивным агентом, а не с сотрудником службы поддержки. Однако на первых порах пилотный проект отнимал у сотрудников службы поддержки слишком много времени. Американская компания Veston Dickinson (VD) использует интеллектуального агента-аватара Amelia, который оказывает техническую поддержку сотрудникам. Компания также планирует рано или поздно начать использование агента во взаимодействиях с клиентами.

Скандинавский банк Skandinaviska Enskilda Banken (SEB) начал использовать интеллектуальных агентов во внутренней службе ИТ-поддержки, но затем сделал Aida, шведскоязычный аватар на базе Amelia, ограниченно доступным для клиентов банка, чтобы протестировать его работу и реакцию клиентов. Этот шаг был произведен в рамках более широкой стратегии перехода на цифровые каналы поддержки клиентов. Цель банка не в том, чтобы заменить людей роботами, а в том, чтобы обеспечить круглосуточное функционирование службы поддержки и содействовать росту, не увеличивая штат².

Консервативность подхода этих компаний к клиентским когнитивным сервисам объясняется отчасти несовершенством технологии. Например, в 2017 г. в Facebook пришли к выводу, что чат-боты приложения Messenger не могут ответить на 70% запросов

клиентов без человеческого вмешательства³. В результате Facebook и другие компании ограничили использование ботов — теперь они применяются только при разговорах определенного типа и на определенные темы.

Клиенты тоже не слишком довольны текущими возможностями чат-ботов. Результаты опроса клиентов из США и Великобритании, проведенного сайтом Chatbots.org в конце 2017 г., показывают, что более половины опрошенных в обеих странах были недовольны, когда им пришлось повторять информацию, которую они уже сообщили чат-боту, при переходе к общению с оператором⁴. Около трети опрошенных отметили, что чат-боты «заходят в тупик и не знают, что делать дальше». В результате более половины опрошенных назвали чат-боты «неэффективными» или лишь «отчасти эффективными». Очевидно, их необходимо усовершенствовать посредством внедрения когнитивных технологий.

Возможно, отчасти именно несовершенством технологии объясняется тот факт, почему я не слышал ни об одном сотруднике службы поддержки или отдела продаж, который лишился бы работы из-за внедрения приложений когнитивной вовлеченности, а также ни об одной организации, планирующей масштабные сокращения в ближайшем будущем. Как правило, компании используют эту технологию, чтобы обслуживать растущее число взаимодействий с сотрудниками и клиентами, не расширяя штат. Некоторые организации планируют переориентировать персонал службы поддержки клиентов на выполнение более сложных задач, с которыми пока не справляются боты: обрабатывать сложные вопросы клиентов, вести долгие неструктурированные диалоги или связываться с клиентами, прежде чем они заявят о проблеме. Многие сотрудники признаются, что с радостью передадут рутинные задачи машинам.

Сочетание категорий

Даже внутри категорий когнитивные инструменты все чаще разбиваются на отдельные компоненты и программные интерфейсы приложений (API), чтобы выполнять конкретные задачи.

Суперкомпьютер IBM Watson, который многие считают монолитной машиной вопросов и ответов, на самом деле представляет собой набор API. API могут быть как готовыми приложениями, выполняющими определенные задачи (как правило, от поставщиков запатентованных технологий, например IBM), так и приложениями с открытым кодом, которые могут модифицироваться на уровне пользователей. Такая гибкость позволяет организациям комбинировать компоненты для

достижения стоящих перед ними целей, что часто предполагает сочетание перечисленных выше категорий. Однако это требует опыта и труда.

Один комбинированный набор инструментов был разработан для итальянской страховой компании, которая хотела основать «когнитивную службу поддержки» в своем ИТ-отделе. Для этого использовалось приложение когнитивной вовлеченности, однако, поскольку когнитивные технологии пока не справляются с решением многих вопросов, его необходимо было обеспечить поддержкой операторов-людей. В связи с этим компания прибегла к роботизированной автоматизации процессов, чтобы перенаправлять вопросы правильным ИТ-специалистам. Наконец, система должна была поддерживать текстовую коммуникацию на итальянском языке, а это не было возможным при использовании многих инструментов обработки естественного языка (ОЕЯ).

В качестве основного когнитивного инструмента эта когнитивная служба поддержки использует технологию глубокого обучения без учителя, относящуюся к категории когнитивного анализа. Поставщиком технологии выступает компания LoopAI Labs (где я работаю советником). Программа (что довольно необычно для инструмента обучения без учителя) может изучать набор текстовых документов на любом языке и выявлять ключевые концепции, часто задаваемые вопросы и ответы на ранее решенные проблемы, связанные с текущей задачей, а также разделы основных документов, где с наибольшей вероятностью будет обнаружено необходимое решение. Эксплуатируя способность роботизированной автоматизации процессов к умной маршрутизации, система существенно снизила время решения вопросов (на 35–70% в зависимости от типа вопроса) и повысила точность ответов на запросы в службу поддержки (теперь она составляет 70–85% в зависимости от вопроса).

Как стать когнитивной корпорацией

Когда мы анализируем, «что сегодня происходит» в бизнесе с ИИ, важно обращать внимание не только на применение технологий ИИ, но и на компетенции. Многие крупные организации явно начинают расширять текущие компетенции с помощью применения когнитивных технологий и становятся когнитивными корпорациями. Одни компетенции компании хотят получить, поскольку когнитивные технологии предлагают стратегические выгоды и повышение производительности, а другие — поскольку организации столкнулись с рядом проблем при внедрении первых когнитивных проектов.

Переход только начался, но уже понятно, что он происходит. Определились и ключевые компетенции:

- понимание, какие технологии какие задачи выполняют;
- развитие сильных сторон больших данных и аналитики;
- создание приоритетного портфеля технологий, сопоставленных с процессами и задачами;
- создание серии пилотных или тестовых проектов;
- когнитивная перестройка работы с использованием принципов дизайн-мышления;
- фокус на масштабировании и повышении производительности.

Понимание технологий и задач

Очень важно понимать, какие технологии какие задачи выполняют, а также знать сильные и слабые стороны каждой из технологий. В главе 1 я описал различные технологии и их функции, но организациям и руководителям необходимо усвоить эту информацию. В одном исследовании 37% опрошенных заявили, что «руководители не понимают когнитивные технологии и принципы их работы», в связи с чем организации сталкиваются с проблемами при их внедрении. Я наблюдаю такую картину и во многих компаниях, с которыми работаю сам.

Не понимая побочных эффектов технологий, люди совершают ошибки. Например, механизм работы экспертных систем на основе правил и роботизированной автоматизации процессов вполне прозрачен, но ни одна из этих технологий не способна к обучению и совершенствованию. С другой стороны, технология глубокого обучения прекрасно справляется с обучением на основе огромных объемов маркированных данных, но понять, каким образом она создает модели, практически невозможно. Такая проблема «черного ящика» особенно критична в сильно регулируемых отраслях, например в секторе финансовых услуг, где регуляторы требуют объяснять, почему принимается то или иное решение.

Как я заметил в главе 1, обработка естественного языка может производиться на базе одной из двух альтернативных технологий — либо статистически, методом «грубой силы», который требует большого количества данных (один из лучших примеров — Google-переводчик), либо в большей степени семантически, посредством использования графа знаний, описывающего термины и взаимосвязи в конкретной сфере. Создание графа знаний, как правило, требует много времени и сил, особенно если для конкретной области знаний он создается впервые. Статистические методы ОЕЯ подходят для

компаний, располагающих большими объемами данных (скажем, базой данных голосовых обращений в службу поддержки, которые можно перевести в текст), в то время как семантический подход не требует большого количества данных, но предполагает необходимость предварительного создания архитектуры силами экспертов.

Понимание сильных и слабых сторон каждой из технологий поможет принимать решения о том, какая из них лучше подойдет для решения конкретной задачи, с какими поставщиками услуг работать и насколько быстро можно внедрить систему определенного типа. Я знаю несколько организаций, которые потеряли немало времени и денег, внедряя технологию, не подходящую для решения текущих задач. Чтобы понять технологии, необходимо исследовать их и учиться, чем обычно занимается ИТ-отдел или инновационный сектор. Некоторые руководители ИИ-групп, с которыми я встречался, говорят, что тратят большую часть времени на описание когнитивных технологий и объяснение различий между их типами. В связи с этим специалисты должны не только разбираться в науке и программировании, но и уметь передавать свои знания другим. Я рекомендую всем компаниям познакомиться хотя бы с категориями инструментов, описанных в главе 1.

Развитие сильных сторон аналитики

В основе многих когнитивных технологий лежит статистический анализ и аналитика больших данных, поэтому организации важно задействовать эти компетенции, если они у нее уже есть. На этом этапе немногие профессионалы имеют опыт работы в сфере ИИ, поэтому азам этих технологий, скорее всего, сумеют обучиться специалисты по обработке данных, имеющие навыки работы со статистикой и большими данными. Именно они помогут усовершенствовать их и применить для достижения стоящих перед организацией целей. Это особенно верно, когда новая технология представляет собой вариацию статистического машинного обучения, которое во многих случаях становится относительно несложным логическим продолжением прогнозной аналитики. Чтобы добиться успеха, специалисты по обработке данных должны быть готовы осваивать новые навыки и методы. Одни схватятся за эту возможность, в то время как другие предпочтут и дальше использовать техники, освоенные в университете. Старайтесь, чтобы у вас было как можно больше специалистов первого типа.

Если у вас есть команды, которые занимаются традиционной обработкой или аналитикой данных, рассмотрите возможность

сконцентрировать свои ИИ-проекты вокруг них, ведь это позволит всей организации использовать их опыт. Компетенции этих групп пригодятся как для осуществления специализированных краткосрочных проектов, так и для развития более общих долгосрочных инициатив. Если в вашей организации нет подобных групп, вероятно, вам следует создать «экосистему» внешних поставщиков услуг ИИ, которые смогут обеспечить необходимые компетенции в краткосрочной перспективе. Если же вы планируете продолжать работу с ИИ в долгосрочной перспективе, вам лучше всего принять специалистов в штат.

Учитывая дефицит специалистов по когнитивным технологиям, большинству организаций следует создать централизованный пул ресурсов (например, в одном из ключевых отделов, таких как департамент ИТ или стратегического планирования) и выделить экспертов для приоритетных проектов. Впоследствии, когда спрос на специалистов возрастет, можно сформировать группы, которые будут заниматься конкретными задачами или обслуживать конкретные подразделения, но даже тогда лучше иметь центральный координирующий орган, занимающийся управлением проектами и кадрами. Во многих организациях уже функционируют центральные (или централизованно координируемые) аналитические группы, так что входящим в них специалистам будет относительно несложно усвоить навыки работы с ИИ.

Создание приоритетного портфеля проектов

Перед запуском программы ИИ крайне важно проводить систематическую оценку потребностей и компетенций компании. В тех компаниях, которые я изучал, этим обычно занималась рабочая группа или другой небольшой консультационный орган, исследовавший три широкие сферы. Услуги подобных рабочих групп предлагают несколько поставщиков и консалтинговых фирм.

В ходе оценки областей выявляются те области бизнеса, которым могут пойти на пользу когнитивные технологии. Как правило, это подразделения компании, где определенный тип знания — выводы, сделанные на основе анализа данных или корпуса текста, — пригодился бы, но пока недоступен.

- Узкие места распространения знаний. В некоторых случаях недоступность знаний объясняется наличием узкого места: знание где-то существует, но не распределяется оптимальным образом. Например, такое часто наблюдается в области здравоохранения, где знание нередко становится заложником конкретных специалистов, отделений или городских академических медицинских центров. Так, эксперты Мемориального онкологического центра

имени Слоуна–Кеттеринга считают, что главные выгоды программа лечения рака на основе системы Watson принесет не в самой нью-йоркской больнице (где работает множество специалистов-онкологов), а в отдаленных клиниках и изолированных регионах, где специалистов мало.

Проблемы масштабирования. В других случаях объемы знания растут, но масштабирование процесса происходит слишком медленно или требует слишком больших затрат. Так происходит со знаниями опытных брокеров и финансовых советников. В ответ многие компании по управлению инвестициями и капиталом разрабатывают экономически эффективных роботизированных советников, которые помогают клиентам ориентироваться в финансовой среде. В фармацевтической отрасли компания Pfizer использует IBM Watson, чтобы ускорить исследования новых препаратов в области иммуноонкологии — новом подходе к лечению рака, использующем иммунную систему организма. Иммуноонкологические препараты могут быть весьма эффективными, но их разработка и вывод на рынок занимают до 12 лет из-за трудоемкости процесса. Компания использовала машинное обучение, обработку естественного языка и другие когнитивные технологии рассуждений Watson, чтобы поддерживать выявление новых мишеней лекарственных препаратов [1], методов комбинированной терапии и стратегий отбора пациентов. Сочетая способность Watson к быстрому анализу литературы с собственными данными Pfizer, такими как лабораторные отчеты, ИИ помогает ученым устанавливать связи между разрозненными наборами данных и обнаруживать скрытые закономерности, благодаря которым можно ускорить выявление и разработку этого нового класса препаратов.

Ненадлежащая мощьность. Дефицит знания может объясняться тем фактом, что объем данных слишком велик, чтобы люди или имеющиеся у них в распоряжении компьютеры могли их должным образом анализировать и применять. Так происходит, когда компания располагает большими данными о цифровом поведении клиентов, но недостаточно осведомлена о том, что оно означает и какие стратегические выгоды из него можно извлечь. Чтобы решить эту проблему, компании используют машинное обучение для поддержки процесса программируемой закупки персонализированной цифровой рекламы или — в случае с B2B-компаниями вроде Cisco Systems и IBM — для создания десятков тысяч моделей предрасположенности, с помощью которых можно определить, какие клиенты склонны к покупке каких продуктов.

При оценке сценариев использования производится анализ сценариев, в которых когнитивные технологии могут принести существенную пользу и поспособствовать успеху бизнеса. Каждый сценарий подразумевает применение технологии ИИ к решению бизнес-задачи. При приоритизации сценариев использования необходимо учитывать, насколько критично для стратегии компании решение обозначенной проблемы, как сильно технологии ИИ изменят текущие процессы и насколько сложно будет внедрить предлагаемое ИИ-решение с технической и организационной точки зрения. После выявления всех

сценариев использования можно сравнить их на основании того, какие из них принесут наибольшую выгоду в краткосрочной и долгосрочной перспективе, а также какие можно будет в итоге превратить в полноценные платформы когнитивных компетенций, обеспечивающих конкурентное преимущество компании. Поскольку когнитивные инструменты, как правило, используются для решения конкретных задач, то их необходимо сочетать в рамках целого бизнес-процесса или всей совокупности операций.

При технологической оценке производится проверка соответствия рассматриваемых технологий ИИ стоящим перед ними задачам. Например, чат-боты и интеллектуальные агенты порой разочаровывают некоторые компании, поскольку большинство из них пока существенно уступают человеку при решении проблем, не укладывающихся в рамки простых сценариев работы (но технология быстро совершенствуется). Другие технологии, например роботизированная автоматизация процессов, могут ускорять работу систем ручного производства, таких как выставление счетов, при этом замедляя другие, более сложные процессы. Системам распознавания изображений на базе глубокого обучения под силу распознавать объекты на фотографиях и видео, но для этого они должны располагать большим количеством маркированных данных, а со сложным визуальным рядом могут и не справиться. Разрыв между текущими и желаемыми компетенциями ИИ не всегда очевиден. В связи с этим большинство компаний сегодня запускают пилотные проекты с использованием когнитивных технологий или используют их ограниченно, вместо того чтобы внедрять сразу на всем предприятии.

Со временем когнитивные технологии изменят принципы ведения бизнеса, но сегодня лучше постепенно внедрять доступные технологии, планируя трансформацию в не столь далеком будущем. Возможно, впоследствии вы захотите передать рутинное взаимодействие с клиентами ботам, но пока гораздо проще (и разумнее) автоматизировать с их помощью внутреннюю службу ИТ-поддержки, совершив тем самым первый шаг к намеченной цели.

Создание пилотных или тестовых проектов

Компании по всему миру запускают пилотные и тестовые проекты, чтобы изучить влияние когнитивных технологий. Это подходит для проектов, которые характеризуются потенциально высокой ценностью для бизнеса, а также позволяют организации протестировать несколько различных технологий. Некоторые из этих проектов могут быть частью более смелых и амбициозных планов, в то время как другие могут

оставаться самостоятельными. Например, в компании Pfizer запущено более сотни проектов, в которых задействованы различные формы когнитивных технологий. Многие из них работают в пилотном режиме, но некоторые уже запущены в промышленную эксплуатацию.

Пилотные проекты должны отбираться и приоритизироваться в соответствии с описанными выше критериями. Избегайте «вбрасывания» проектов топ-менеджерами, которые находятся под влиянием поставщиков технологий. Если руководство и совет директоров считают, что «пора работать в когнитивном направлении», это не означает, что вам следует действовать очертя голову. Поскольку вбрасываемые пилотные проекты не подвергаются тщательной оценке, они часто проваливаются, что может существенно осложнить осуществление ИИ-программы организации.

Если компания планирует запустить несколько пилотных проектов, стоит рассмотреть возможность создания когнитивного центра компетенций или подобной структуры, чтобы управлять этими проектами. Такой подход помогает сформировать необходимые технологические навыки и компетенции внутри организации, а также способствует переносу небольших пилотных проектов на производство, что позволяет им оказывать большее влияние на процессы. Например, в крупной медицинской технологической компании BD несколькими пилотными проектами в сфере когнитивных технологий управляет группа глобальной автоматизации, созданная в рамках ИТ-отдела организации. В частности, под ее руководством осуществляется внедрение интеллектуальных цифровых агентов и роботизированная автоматизация процессов (работа по РАП ведется совместно с единым сервисным центром компании). Группа разработала ряд карт непрерывных процессов, в соответствии с которыми осуществляется внедрение когнитивных технологий и выявляются возможности автоматизации. Кроме того, группа создала наглядные «тепловые» карты, показывающие те аспекты работы организации, которые наиболее восприимчивы к использованию технологий ИИ. Компания BD успешно внедрила интеллектуальные агенты в службу технической поддержки, но считает, что технологию пока рано развертывать на всем предприятии для использования в рамках более масштабных процессов, например полного цикла выполнения заказов.

Страховая компания Anthem создала подобную группу, которую назвала отделом когнитивных компетенций. Технический директор компании Том Миллер (которому подчиняется этот отдел) говорит, что, создавая централизованный отдел для приоритизации проектов, управления ими и оценки результатов, Anthem приравнивает когнитивные технологии к остальным ценным возможностям для

бизнеса. Компания работает над целым рядом проектов, включая внедрение систем роботизированной автоматизации процессов, но в первую очередь хочет использовать когнитивные технологии для масштабной модернизации систем обработки транзакций. Компания стандартизирует и затем автоматизирует ручной труд в таких сферах, как работа с рекламациями.

Некоторые компании сосредотачивают работу над ИИ в более крупном центре инноваций и новых технологий. Часто такие центры находятся за пределами штаб-квартиры компании, например в технологически ориентированных регионах вроде Кремниевой долины. Компания Lowe's, владеющая сетью магазинов по обустройству дома, открыла инновационное подразделение Lowe's Innovation Labs в районе Сиэтла. В этом подразделении разрабатываются технологии ИИ, в первую очередь LoweBot — робот, который автономно перемещается между стеллажами в магазинах Lowe's. Когда магазины открыты для покупателей, он может показывать им дорогу к конкретным товарам, которые они ищут, подчиняясь голосовым командам или управлению через сенсорный экран. Когда магазины закрыты, LoweBot не уходит домой, а находит товары, лежащие не на месте, и проводит учет. Пилотную программу использования роботов LoweBot уже запустили в магазинах в Кремниевой долине, где покупатели, как правило, не боятся новых технологий⁵.

Страховая компания Sompo Holdings, о которой я упоминал в главе 1, также выбрала комплексный подход к инновациям. Цифровые лаборатории Sompo работают в Токио, Кремниевой долине и Тель-Авиве. Лаборатория в Токио занимается изучением технологии автоматизированного машинного обучения и IBM Watson, лаборатория в Кремниевой долине — беспилотными автомобилями и другими подобными технологиями, а лаборатория в Тель-Авиве — преимущественно кибербезопасностью, включая использование технологий ИИ для обеспечения кибербезопасности. Цель каждой из лабораторий состоит в том, чтобы работать с ИИ и другими технологиями, внедрение которых может преобразить страховую сферу.

Когнитивная перестройка работы

Пока идет разработка когнитивных технологий, организации должны продумать, как будет устроена работа после внедрения новых приложений, уделяя особенное внимание разделению труда между людьми и ИИ. Некоторые когнитивные проекты предполагают 80% машинных решений и 20% решений, принимаемых людьми, в то время как другие устроены иначе. Необходимо систематически проводить

оценку рабочих процессов, чтобы понимать, как люди и машины будут дополнять друг друга и компенсировать свои недостатки.

Так, в инвестиционной компании Vanguard новая программа индивидуальных консультационных услуг (PAS) сочетает автоматизированные советы по инвестициям и работу советников, что выгоднее работы одних советников. Технология PAS выполняет многие типичные задачи инвестиционного консультирования, включая составление индивидуального портфеля, перебалансировку портфелей, компенсацию налоговых убытков, выбор оптимальных в налоговом отношении вариантов инвестирования, а также предоставление рекомендаций о безопасных объемах снятия денег со счетов для пенсионеров. Система избавила советников от необходимости выполнять ряд задач, включая получение базовой информации от клиентов и предоставление им сведений о состоянии их счетов, а эти задачи советники нередко считали рутинными.

Чтобы пользоваться консультационными услугами Vanguard, клиенты должны предоставлять больше, чем обычно, информации о себе и передавать информацию об активах, не обслуживаемых Vanguard, своему советнику или напрямую системе. Таким образом сложные данные (например, о построенных по методу Монте-Карло моделях надежности портфелей после выхода клиентов на пенсию) становятся непосредственно доступны клиентам и позволяют им блокировать действия, запланированные автоматизированной системой. Технология машинного обучения помогает рассчитать, с какой вероятностью пенсионные активы клиентов их переживут.

Советникам Vanguard, часть из которых помогали с разработкой PAS, пришлось взять на себя новые роли. В рамках нового рабочего процесса они стали «инвестиционными тренерами», способными отвечать на вопросы клиентов, поддерживать здоровое финансовое поведение и быть, как говорят в Vanguard, «эмоциональным рубильником», чтобы инвесторы придерживались заранее составленного плана. Для того чтобы эффективно выполнять эту роль, советники изучают поведенческие финансы. Снижать расходы, поддерживая при этом тесное взаимодействие с инвесторами, помогают видеозвонки, которыми советники время от времени заменяют личные встречи. Технология PAS оказалась весьма успешной и быстро набрала более \$100 млрд активов в управление. Клиенты также заявляют о высоком уровне своей удовлетворенности этой программой. Вопреки сложившемуся мнению, автоматизированным советам доверяет в основном не молодежь — большинство клиентов программы старше 55 лет.

В то время как Vanguard поняла важность перестройки рабочих процессов при внедрении когнитивных технологий, многие компании просто пошли по пути наименьшего сопротивления, автоматизируя существующие рабочие процессы, особенно при использовании технологии РАП (что я заметил выше, в разделе об этой технологии). Автоматизация существующих процессов помогает быстро внедрить новые технологии и окупить инвестиции, однако в таком случае легко упустить возможность в полной мере воспользоваться преимуществами ИИ и существенно улучшить процессы.

При когнитивной перестройке процессов полезно применять принципы дизайн-мышления. В частности, необходимо понимать нужды конечного пользователя, вовлекать в процесс сотрудников, которых затронет перестройка, считать новые планы экспериментальными «черновиками», рассматривать альтернативные варианты и учитывать возможности когнитивных технологий в ходе перестройки. Кроме того, большинство когнитивных проектов лучше разрабатывать пошагово, сохраняя при этом гибкость. Точно так же следует проводить и перестройку рабочих процессов с их использованием.

Фокус на масштабировании и повышении производительности

Многие организации успешно запустили пилотные когнитивные проекты, но по ряду причин не добились того же успеха при их развертывании в промышленных масштабах. Большинство компаний только знакомятся с технологиями, которые во многих случаях еще не совершенны. Промышленное использование когнитивных систем требует значительной модификации существующих рабочих процессов.

Прежде чем внедрять когнитивные технологии на уровне предприятия, необходимо разработать подробные планы масштабирования, для чего эксперты по технологиям должны работать в сотрудничестве с ответственными за процессы, подвергающиеся автоматизации. Учитывая, что при помощи когнитивных технологий, как правило, решаются отдельные задачи, а не перестраиваются целые процессы, масштабирование почти всегда предполагает интеграцию с существующими процессами и системами. Компаниям следует с самого начала проверять, возможно ли это.

Если осуществление когнитивного проекта зависит от особой технологии, подпитывать которую тяжело, это тоже ограничит возможности масштабирования. Ответственные за процессы и определенные аспекты работы сотрудники должны обсудить это с ИТ-

отделом компании до запуска пилотной фазы проекта или в ходе ее осуществления. Внедрить когнитивные технологии — даже относительно простые, например роботизированную автоматизацию процессов, — в обход ИТ-отдела вряд ли получится. В опросе об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенном компанией Deloitte, большинство респондентов отметило, что самой серьезной проблемой при внедрении технологий становится их интеграция с существующими системами.

Развертывание технологий в масштабах всей организации также требует умелого управления изменениями. Например, в одной американской сети магазинов одежды пилотный проект внедрения ИИ был запущен лишь в небольшом количестве магазинов. В рамках него машинное обучение применялось для предоставления рекомендаций в режиме онлайн, прогнозирования оптимальных уровней загруженности склада и создания моделей быстрого пополнения запасов, а также (что было сложнее всего) формирования политики сбыта. Закупщики, которые прежде заказывали товары интуитивно, теперь задавали вопросы: «Зачем я вам, если вы полагаетесь на эту технологию?» После завершения пилотной фазы проекта закупщики объединились и обратились к директору по стимулированию сбыта с требованием отказаться от программы. Стоит отдать ему должное: он отметил, что пилотный проект показал хорошие результаты, и позволил его расширение. Он решил, что закупщики, освободившись от определенных задач, смогут заняться более сложной работой, в которой люди все еще проявляют себя лучше, чем машины, например разбираться с желаниями молодых покупателей и определять планы производителей одежды на будущее. Вместе с тем он понял, что закупщиков необходимо обучить новым принципам работы.

Чтобы масштабирование проходило успешно, компании также должны работать над повышением производительности труда. Возможно, внедрение когнитивных технологий в ближайшее время не приведет к существенной экономии за счет сокращения штатов, но точно принесет коммерческую выгоду. Например, многие компании планируют поднимать производительность труда, увеличивая количество клиентов и транзакций, но не расширяя штат. Если же основным фактором при обосновании инвестиций в когнитивные технологии служит сокращение штата, компаниям следует ориентироваться на то, что со временем это будет достигнуто посредством естественной убыли коллектива или отказа от аутсорсинга задач.

Когнитивная компания будущего

Консалтинговые проекты, результаты опроса об осведомленности о когнитивных технологиях и интервью с представителями компаний показывают, что руководители, которые имеют опыт работы с ИИ, полны оптимизма относительно перспектив развития этих технологий и быстро движутся к их внедрению, пускай и экспериментальному. Хотя на первых порах успех относительно скромный, я несколько не сомневаюсь, что в конце концов эти технологии преобразят рабочий процесс. Кажется весьма вероятным, что компании, которые сегодня в ограниченном порядке внедряют когнитивные технологии, но имеют планы по их масштабированию, добьются в своих отраслях такого же успеха, как пионеры внедрения аналитики.

Посредством применения ИИ информационно насыщенные сектора, такие как маркетинг, здравоохранение, финансовые услуги, образование и профессиональные услуги, станут менее затратными для общества и в то же время будут приносить большую пользу. Предоставляемые ими советы и рекомендации могут основываться на данных, совершенствоваться со временем и поступлением новых данных, а также требовать минимального человеческого вмешательства или не требовать его вовсе.

Рутинный труд во всех отраслях и сферах — контроль за рутинными транзакциями, многократные ответы на повторяющиеся вопросы и извлечение данных из бесконечного количества документов — может перейти к машинам, что освободит работников для выполнения более сложных задач и повысит производительность их труда. Когнитивные технологии также служат катализатором успеха других технологий, использующих большие объемы данных, включая беспилотные автомобили, интернет вещей и потребительские технологии, например мобильный и многоканальный маркетинг.

У крупных компаний нет причин не исследовать когнитивные технологии. Будущее за компаниями, которые раньше обратят на них внимание и сумеют успешнее внедрить их, интегрируют ИИ с текущими бизнес-процессами и наладят успешное взаимодействие людей и машин. Их продукты и услуги будут привлекательнее, процессы станут производительнее и эффективнее, а сотрудники получат время и свободу проявлять большую креативность и инициативность на благо клиентам.

На пути к этому будущему неизбежно возникнут ухабы, поэтому нам необходимо с должным вниманием относиться к таким проблемам, как вытеснение персонала (подробнее об этом в главе 6), технические трудности (глава 7), а также организационные и социальные перемены,

сопровождаящие использование умных машин (глава 8). Тем временем технологии ИИ начинают все чаще применяться для решения множества бизнес-задач — и это совершенно очевидно.

4

Какова ваша когнитивная стратегия?

Искусственный интеллект и когнитивные технологии захватывают мир бизнеса, но многие компании еще не получают стратегическую выгоду от своих проектов и инвестиций. Их инициативы не направлены на решение важных бизнес-проблем и не открывают новые возможности. Иногда им недостает важных ресурсов, необходимых для осуществления амбициозных проектов. Один руководитель ИИ-стартапа сказал: «ИИ обладает колоссальным потенциалом, но сталкивается с проблемой одного процента. В полной мере ИИ используют не более 10 компаний в мире, в то время как остальные испытывают огромные трудности». Возможно, он несколько преувеличил, но доля правды в его словах есть.

Решить эту проблему может наличие стратегии развития ИИ и когнитивных технологий. Разработка стратегии для конкретной технологии может показаться чрезмерной, но она вполне обоснованна, когда технология потенциально может трансформировать бизнес. Опросы руководителей о когнитивных технологиях подтверждают эту потенциальную значимость технологий для бизнеса. В опросе топ-менеджеров 50 крупных компаний, проведенном в 2018 г. компанией NewVantage Partners, 72% респондентов отметили, что именно ИИ и когнитивные технологии, скорее всего, станут той подрывной технологией, которая окажет наибольшее влияние на их компании в ближайшее десятилетие. Все остальные технологии назывались гораздо реже. Респонденты опроса об осведомленности о когнитивных технологиях Deloitte, который я упоминал ранее, также назвали ИИ самой важной из существующих ныне технологий.

Компании и раньше разрабатывали стратегии для конкретных технологий, например стратегии электронной коммерции. В последние годы многие организации также занялись разработкой цифровой стратегии (этим общим термином называют всю совокупность способов использования информационных технологий на благо бизнеса). Некоторые компании также разработали стратегии больших данных, чтобы начать использование новых типов данных и научиться их анализировать.

Кое-кому может показаться, что слишком рано создавать полноценную стратегию для промышленного использования ИИ. Но я

знаю много компаний, которые проработали хотя бы ряд аспектов стратегии и зафиксировали их в каком-либо документе, а также много других компаний, которые ответили — прямо или косвенно — на некоторые стратегические вопросы об использовании ИИ. Это дает мне основания утверждать, что заниматься разработкой стратегии нескоро не рано. К тому же стратегические вопросы, рассматриваемые в настоящей главе, могут помочь сформировать отношение к ИИ даже тем организациям, которые еще не готовы к разработке полноценной стратегии.

При разработке стратегии очень важно понимать, какое влияние ключевой ресурс окажет на ваш бизнес. Когнитивные технологии могут по-разному изменить стратегию, продукты и бизнес-модели компании в зависимости от того, как именно использовать ИИ в бизнесе. Стратегии компаний и организаций, как правило, сфокусированы на двух аспектах: 1) что организация продает и предлагает клиентам, то есть на ее продуктах и услугах, и 2) как она продает свои продукты и услуги и как зарабатывает на них деньги. В настоящей главе я опишу оба этих стратегических элемента в разделах, посвященных продуктам и бизнес-моделям. Я также поясню, почему во многих случаях ИИ оказывает не слишком сильное влияние на бизнес-модели, и расскажу, как компаниям направить работу с ИИ в стратегическое русло.

В настоящей главе также рассматривается ряд ключевых вопросов о том, как сформировать стратегию ИИ и какие стратегические возможности необходимы для успеха. В одном из разделов описывается процесс разработки стратегии ИИ и перечисляются ключевые решения, которые нужно будет принять людям, ответственным за внедрение ИИ и создание ИИ-систем. Я также объясню, насколько смелой должна быть ИИ-стратегия организации. В конце главы кратко опишу, какие ИИ-стратегии разрабатывают различные государства и какое влияние это может оказать на бизнес. Более широкие темы, в частности технологические стратегии внедрения ИИ, управление изменениями и решение возникающих проблем, освещаются в отдельных главах. В следующем разделе мы обратим внимание на организации, руководителей которых опрашивали, чтобы выяснить, что они думают о влиянии ИИ на стратегию.

Стратегическое воздействие когнитивных технологий

В опросе об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенном в 2017 г. компанией Deloitte, 250 руководителей компаний обозначили

свое крайне позитивное отношение к когнитивным технологиям и их потенциалу менять текущее положение вещей: 88% опрошенных называли когнитивные технологии «важными» или «очень важными» для предлагаемых продуктов и услуг, а 93% сказали то же относительно внутренних бизнес-процессов; хотя внедрение технологий только начинается, 83% респондентов заявили, что они уже приносят их компаниям умеренные или существенные выгоды; 76% опрошенных верят, что технологии «существенным образом изменят» их компании в ближайшие три года.

Респондентов также спрашивали, каковы цели использования когнитивных технологий в их компаниях. Несколько неожиданно большинство опрошенных назвали в качестве основной цели повышение качества продуктов и услуг. Более половины респондентов включили эту цель в список из трех важнейших. Еще одной популярной целью стало создание новых продуктов и выход на новые рынки. Реже всего опрошенные указывали в числе своих целей «сокращение штата посредством автоматизации». Все варианты ответов и проценты опрошенных, выбравших их (в качестве основной цели или одной из трех главных целей), приводятся на рис. 4.1.

Другие опросы тоже затрагивают тему стратегического воздействия когнитивных технологий. Так, в проведенном в 2017 г. опросе 300 топ-менеджеров, спонсированном компанией Genpact, респонденты разделились на «лидеров» и «отстающих» по выгодам, которые им уже принесли технологии. В этом опросе более 40% респондентов отметили, что ИИ повышает уровень удовлетворенности клиентов. При этом лидеры почти вдвое чаще повышали прибыли после внедрения ИИ (45% лидеров в сравнении с 25% всех опрошенных). Когда респондентов спросили, каковы их ожидания на три года начиная с 2017-го, 87% ответили, что ИИ поможет повысить уровень удовлетворенности клиентов.



Рис. 4.1. Ожидаемые выгоды от внедрения когнитивных технологий

Источник: исследование «Осведомленность о когнитивных технологиях» Deloitte, 2017 г.

Опрос Teradata, в котором приняли участие 260 топ-менеджеров средних и крупных организаций США, Европы и Азии, показал, что внедрение ИИ чаще всего идет на пользу отделам исследований и разработок продуктов (50%), работы с клиентами (46%), а также логистики и операционной деятельности (42%). Что касается будущих инвестиций, чаще всего их целями назывались повышение уровня удовлетворенности покупателей (62%), внедрение инноваций в продукты (59%) и оптимизация операционной деятельности (55%). Приоритетными для текущих и будущих инвестиций также называли безопасность и миграцию рисков.

В главе 2 я упоминал опрос технических директоров, проведенный в 2018 г. компанией Gartner, но гораздо менее масштабный опрос Gartner, проведенный в июле 2017 г., проливает свет на те сферы бизнеса, где применяются когнитивные технологии. Когда 80 членам Gartner Research Circle задали вопрос о применении когнитивных технологий в

их организациях, большинство (34%) ответило, что технологии применяются для «вовлечения клиентов». Вторую строчку (29%) заняла связанная сфера — применение технологий «в кол-центрах и службах поддержки клиентов». Третьим стал «цифровой маркетинг» (23%). Результаты опроса также показали, что к 2020 г. ИИ-компетенции будут встроены почти во все новое программное обеспечение.

В значительно более масштабном опросе McKinsey, проведенном в 2017 г., приняло участие 3000 респондентов со всего мира, но, как и в других опросах, только 20% отметили, что их компании «широко» применяют когнитивные технологии. В этом опросе не исследовалось, где именно применяются когнитивные технологии, но было отмечено, что компании, как правило, внедряют их «как можно ближе к основанию цепочки создания стоимости». В качестве примера использования когнитивных технологий авторы приводят такие напряженные отрасли, как автомобильная промышленность, конвейерное производство, производство потребительских товаров, а также коммунальное хозяйство и добыча ресурсов. Для компаний, предоставляющих финансовые услуги, самыми важными были операционная сфера и сфера обслуживания клиентов. Вполне логично внедрять когнитивные технологии именно в эти области, и очень хорошо, что компании ответственно подходят к формированию своих когнитивных стратегий.

Характер компании, которая проводит опрос, может влиять на результаты (и дело не в искажении данных, а в типе респондентов и заботящих их проблем). Компания TCS, работающая в сфере ИТ-операций и аутсорсинга задач, в 2017 г. провела опрос 835 крупных организаций с целью выяснить, в каких сферах они применяют когнитивные технологии. Все основные сферы применения технологий были под контролем ИТ:

- обнаружение и предотвращение нарушений безопасности (44%);
- решение технических проблем пользователей (41%);
- сокращение объема работы по управлению производством посредством его автоматизации (34%);
- обеспечение соответствия внутренним требованиям компании при работе с одобренными поставщиками технологий (34%).

Нельзя недооценивать важность автоматизации ИТ-процессов, однако в большинстве организаций это скорее вопрос тактики, в то время как на первом месте стоит совершенствование продуктов и услуг и улучшение взаимодействия с клиентами. Результаты опроса TCS показали, что за пределами сферы ИТ респонденты чаще всего применяют технологии

для «прогнозирования будущих покупок клиентов и предложения соответствующих товаров» (19%).

Стратегия задач/проблем/возможностей

Как показывают результаты опросов, почти каждой организации приходится ответить на вопрос, где именно она собирается применять когнитивные технологии в рамках своей деятельности. Какие бизнес-задачи можно решить с помощью когнитивных технологий? Какие проблемы можно устранить? Какие возможности можно открыть? Большинство бизнесменов понимают, что ИИ предполагает использование знаний, оценок и суждений. Однако перед внедрением ИИ следует принять целый ряд специфических решений.

Стратегическое мышление должно быть свободным, высокоуровневым и смелым. С точки зрения ИИ темы и примеры, разбираемые в настоящей главе, должны обладать этими атрибутами. Однако, как говорилось в предыдущей главе, для существующих сегодня когнитивных технологий это проблема. Они выполняют относительно специфичные задачи и в основном поддерживают работу людей. Как правило, это означает, что они стимулируют постепенные изменения, а не трансформационные и не подрывные перемены. Некоторые проекты «зондирования» ИИ, которые преследуют стратегические цели (например, лечение рака), вообще оказались не слишком успешны. Однако, как я заметил в предыдущей главе, можно набрать несколько краткосрочных проектов и с их помощью пойти по пути к осуществлению более смелой стратегической цели.

Внутренние или внешние цели?

Когнитивные технологии могут выполнять такое количество различных задач, что очень важно принять стратегическое решение о том, какие из них поставить в приоритет. Ключевой вопрос состоит в том, куда направить основное внимание — на внутренние операции или внешний успех при взаимодействии с клиентами и выводе продуктов на рынок. На внутреннем уровне когнитивные технологии могут помочь автоматизировать существующие процессы, чтобы снизить затраты, или оптимизировать процесс принятия решений в сфере управления финансами или цепочкой поставок. На внешнем уровне компания может задаться целью лучше понять определенный тип клиентов и укрепить отношения с ними, используя машинное обучение, чтобы анализировать разрозненные данные о клиентах. Кроме того, компания может внедрить когнитивные функции в определенный тип продуктов.

Решение о том, какие когнитивные цели преследовать, должно основываться главным образом на бизнес-стратегии организации. Например, прибыль Verizon Wireless начала постепенно снижаться после многих лет стремительного роста. Компания решила внедрить когнитивные технологии на внешнем уровне, чтобы увеличить продажи своих продуктов. Для этого она разработала систему рекомендаций новых продуктов и услуг, стала применять интеллектуальные агенты для повышения уровня удовлетворенности клиентов, а также проводить анализ разрозненных данных о клиентах, выявляя тех, кто готов потратить больше.

Бизнес-стратегия крупного европейского банка была ориентирована на внутренние процессы, поэтому его когнитивная стратегия оказалась сформулирована иначе. Компания хотела существенным образом снизить издержки в финансовой среде с очень низкими процентными ставками. Важным пунктом ее когнитивной стратегии стало снижение издержек посредством автоматизации труда (в основном выполняемого подрядчиками, но иногда и штатными сотрудниками компании) с помощью технологии РАП. В долгосрочные задачи компании также входило усовершенствование процесса управления капиталом, поэтому она начала отладку когнитивных технологий, поддерживающих эту функцию. Учитывая ориентацию на снижение издержек, банк пытался разработать универсальную технологию для управления капиталом по всему миру, вместо того чтобы продолжать и дальше применять старый децентрализованный подход с разделением по географическим регионам и объему капитала клиентов.

Некоторые компании применяют когнитивные технологии на обоих уровнях. Например, GE использует технологии как на внутреннем, так и на внешнем уровне, но весьма по-разному. На внутреннем уровне с помощью машинного обучения проводится унификация ключевых данных. Я упоминал об использовании вероятных совпадений из различных баз данных для создания унифицированной базы данных поставщиков. Технология может определить, что Acme Widgets Inc., расположенная по адресу Мейн-стрит, 123, Бруклин, Нью-Йорк, — это, скорее всего, та же самая компания, что и Acme Inc., расположенная по адресу Мейн-стрит, 123, Бруклин, и объединить две карточки поставщиков, почти не требуя вмешательства человека.

Затем GE перешла к данным о клиентах и продукции. В клиентской сфере компания осознала, что без интеграции клиентских данных невозможно будет провести необходимую перестройку механизма продаж. У компании было более 50 различных версий системы управления взаимоотношениями с клиентами. Хотя все они использовали сайт [Salesforce.com](https://www.salesforce.com), они не могли сформировать единую

картину на основе всех данных в системах. Используя машинное обучение, GE интегрировала данные в общий клиентский центр, где теперь сконцентрированы все данные клиентов из различных CRM-систем. Проект был завершен менее чем за год, и теперь сотрудники отделов продаж могут видеть, как клиент взаимодействует со всей многопрофильной компанией GE.

На внешнем уровне GE использует в своей цифровой/промышленной стратегии виртуальные макеты, о которых я упоминал ранее. Эта инновация позволяет проводить прогнозное техническое обслуживание промышленного оборудования GE и представляет собой хороший пример применения когнитивных технологий на внешнем уровне в продукции компании, поскольку таким образом продукты и услуги GE становятся более желанными и выгодно отличаются от других предложений на рынке.

Компании также могут применять когнитивные технологии для обеспечения соответствия требованиям регуляторов и управления рисками. Это особенно типично для компаний, предоставляющих финансовые услуги. Например, в NASDAQ (хорошо известной как фондовая биржа, а также поставщик финансовой информации и программного обеспечения) основное внимание в рамках когнитивных инициатив уделяется выявлению потенциально мошеннических или незаконных финансовых сделок и нечистых на руку трейдеров. Когнитивная стратегия компании была основана на приобретении активов или взаимодействии с внешними когнитивными стартапами. В 2015 г. NASDAQ приобрела австралийскую компанию SMARTS, которая использует правила и машинное обучение для выявления потенциально проблемных сделок. В 2017 г. она вступила в партнерство с компанией Digital Reasoning, применяющей технологии обработки естественного языка для выявления между трейдерами связей, которые могут свидетельствовать о злоупотреблении служебным положением. NASDAQ предлагает объединенные возможности этих двух систем другим фондовым биржам, а также покупателям и продавцам финансовых инструментов.

Bank of New Zealand (BNZ) — одна из многих предоставляющих финансовые услуги компаний, которые используют когнитивные технологии для борьбы с финансовыми преступлениями и мошенничеством. Финансовые преступления по своей природе хаотичны и временны, поэтому инструменты для их выявления и борьбы с ними должны быстро внедряться и адаптироваться к изменяющемуся профилю деятельности или характеру нарушений. Они должны помогать работе следователей и аналитиков, объединяя информацию, извлекаемую из обширного и постоянно растущего

массива структурированных и неструктурированных данных, поступающих из систем учета, электронной почты и обращений в службу поддержки клиентов, а также из внешних источников.

К несчастью, в рамках классических методов обнаружения преступлений используются только структурированные данные, и эти методы основаны на жестких правилах или полагаются на длинные циклы разработки и развертывания моделей. Это приводит к задержкам в обнаружении преступлений, что запускает бесконечный цикл: после выявления случаев мошенничества преступные схемы меняются, а новые преступления обнаруживаются не сразу. Кроме того, существующие системы обнаружения преступлений дают слишком много ложных результатов, понапрасну расходуя время следователей и повышая риск неверной идентификации преступников. Новый метод должен выдавать только важные предупреждения.

BNZ тестирует разработку Intel Saffron (инструмент ИИ, приобретенный Intel в 2015 г.), которая решает эту проблему с использованием систем совместного принятия решений на основе ассоциативной памяти ИИ. Технология выявляет, считает и анализирует ассоциации в структурированных и неструктурированных наборах данных, чтобы находить закономерности, тенденции, аномалии и сходства. Цель в том, чтобы проложить прямую дорогу к информации, не требующей обращений к предустановленной модели.

Следователи и аналитики BNZ будут использовать Intel Saffron для выявления и приоритизации аномальной активности на основании оценки рисков. Они предпримут попытку снизить количество случаев неверной идентификации мошенничества, ускорить процесс расследования и повысить точность его результатов. Предоставляя полный аудиторский след данных, используемых в процессе, система также поможет сотрудникам банка обеспечивать соответствие все более строгим требованиям регуляторов.

Клиентские стратегии

Почти всегда уместно применить новые технологии в тех сферах, где они смогут быть полезны клиентам. Как я упоминал ранее, компания Verizon (в частности, служба аналитики данных и когнитивных технологий под руководством Асима Тевари) применяет аналитику и когнитивные технологии во взаимодействии с клиентами. Например, служба работает в тесном сотрудничестве с отделами маркетинга, цифровых операций и обслуживания клиентов. Стратегическая задача службы состоит в том, чтобы усиливать маркетинговые и клиентские системы компании когнитивными компетенциями, подводя их к

прохождению теста Тьюринга, то есть к достижению давно обозначенной, но редко реализуемой цели создания ИИ-систем, пользователи которых не смогут отличать взаимодействие с ними от взаимодействия с человеком. Другие службы Verizon внедряют технологии ИИ в продукцию компании, а также усиливают ими внутренние операции, например обслуживание цепочки поставок, но все же главным образом компания ориентируется на использование когнитивных технологий во взаимодействиях с клиентами.

Банк Capital One, который среди первых стал использовать в банковском деле различные формы аналитики, теперь занимается целым рядом когнитивных проектов, имеющих потенциал изменить механизм взаимодействия клиентов с банком. Внедряя технологии ИИ, банк упрощает сделки с клиентами, улучшает маркетинг и предотвращает мошенничество. В 2016 г. Capital One первым из банков открыл клиентам доступ к счетам с платформы Amazon Alexa. В 2017 г. банк объявил о появлении Eno — текстового чат-бота, позволяющего клиентам узнавать информацию по счетам, оплачивать счета и осуществлять другие простые транзакции.

Для своего сайта Capital One разработал приложение на базе машинного обучения, которое оптимизирует содержимое сайта в зависимости от того, какими продуктами и услугами интересуется клиент. Оно также отслеживает потенциальные случаи мошенничества, например проверяя, сколько времени у клиента уходит, чтобы ввести секретный код.

Capital One хотел бы также использовать продвинутые когнитивные технологии, в частности глубокое обучение, чтобы принимать решения, обеспечивающие успех бизнеса, такие как решения о предоставлении кредита и величине процентной ставки. Однако в настоящее время алгоритмы глубокого обучения недостаточно прозрачны, а следовательно, не будут одобрены регуляторами. И все же Capital One достаточно привержен ИИ-стратегии, чтобы создать рабочую группу, которая должна попробовать повысить прозрачность этих методов, хотя обычно подобными исследованиями занимаются только ученые.

Попытка Verizon пройти тест Тьюринга и стремление Capital One выйти на новый уровень обслуживания клиентов, обнаружения мошенничества и принятия решений по кредитам представляют собой примеры стратегических инициатив, ориентированных на клиентов. Может, каждый из проектов, разрабатываемых в этих компаниях, и не сотрясает основы бизнеса, но вместе они помогут компаниям занять новое положение на рынке.

Принятие более обоснованных решений на внутреннем уровне

На внутреннем уровне технологии ИИ чаще всего применяются для повышения обоснованности принятия решений. В этой сфере когнитивные технологии (как правило, машинное обучение) используются, чтобы позволить компаниям принимать решения на основе более детализированных и динамичных данных. Во многих случаях такие данные поступают из внешних источников — и это прекрасно, ведь бизнес-решения уже долгое время основываются преимущественно на внешних данных.

В настоящей книге я приведу множество примеров использования машинного обучения для улучшения механизма принятия решений в сфере маркетинга (персонализированная реклама и предложения), ценообразования, планирования спроса, операционного и даже стратегического планирования.

Подробнее я опишу работу стартапа OpenMatters, который использует ИИ и внешние данные для классификации и рекомендации бизнес-моделей. Я вхожу в совет директоров этой компании, поэтому хорошо знаком с ее внутренней кухней. Посредством анализа внешних данных о производственных показателях и заявлениях руководства компания определяет бизнес-модель организации (выбирая из четырех основных типов — «активы и вещи», «люди и услуги», «программы и данные» и «платформы и сети»). Стоимость компаний, ориентированных на активы, оценивается ниже всего, в то время как самыми дорогими признаются организаторы цифровых сетей. Основатель OpenMatters Барри Либерт опубликовал немало статей и книг о том, что разные бизнес-модели обуславливают разную стоимость компаний. Инструмент ИИ определяет, какую бизнес-модель использует компания, и рекомендует ряд шагов, чтобы изменить или укрепить ее. Либерт уже использовал этот инструмент в собственной консалтинговой практике и заключил соглашения о его использовании с несколькими компаниями, предоставляющими профессиональные услуги.

Подобным образом Boston Consulting Group начала переводить в количественное выражение и с помощью машинного обучения анализировать стратегическую ориентацию компаний, например сравнивая их с точки зрения необходимости масштабной трансформации. Вероятно, в будущем такими инструментами станут пользоваться и другие консалтинговые компании и организации, предоставляющие профессиональные услуги, а затем их внедрят в свою практику и компании-клиенты. Применение ИИ в этой сфере

свидетельствует, что в итоге ИИ окажет на топ-менеджеров не меньшее влияние, чем на рядовых работников организаций.

Разработка новых продуктов и услуг и улучшение существующих

Меня порадовало, что многие компании в упомянутых ранее опросах отметили, что используют когнитивные технологии, чтобы разрабатывать новые продукты или улучшать старые. Это хорошо, ведь это означает, что компании считают, что могут зарабатывать деньги и радовать клиентов с помощью когнитивных технологий. А это в свою очередь означает, что деньги и другие ресурсы потекут в сферу когнитивных проектов и топ-менеджеры заинтересуются ими сильнее.

ИТ-продукты

В технологической сфере совершенствование продуктов с помощью когнитивных технологий уже не новость. Разработанная Apple система Siri, распознавание речи от Google и платформа Amazon Alexa могут служить примерами добавления технологии распознавания речи к существующим продуктам. Все они работают довольно хорошо. Любому пользователю Google Gmail знакомы системы классификации сообщений и рекомендации ответов, которые помогают распределять внимание и повышают продуктивность работы. Мы ожидаем такой интеллектуальности от наших смартфонов и приложений. Скорее всего, в будущем функциональность этих инструментов существенно расширится и они станут домашним или офисным «плацдармом» для сбора и анализа данных, что поможет повысить эффективность деятельности человека, а также прибыли поставщиков технологий.

Технологии ИИ для совершенствования своих продуктов применяет также технологическая компания Lenovo. Она объявила о выпуске ряда продуктов на основе когнитивных технологий, которые могут оказать влияние на будущие продуктовые линейки Lenovo. Среди них: контекстный виртуальный ассистент (CAVA), использующий распознавание лиц и обработку естественного языка для предоставления рекомендаций; линейка умной одежды SmartVest, использующая десять датчиков и ЭКГ для мониторинга состояния сердца; а также платформа Xiaole, которая, как ожидается, будет «постоянно учиться на разговорах с клиентами и адаптироваться соответствующим образом, чтобы обеспечивать клиентам индивидуальный опыт». Само собой, эти концепции претерпят немало изменений, прежде чем продукты окажутся на рынке, но они

свидетельствуют об общей ориентации компании на внедрение когнитивных технологий в свою продукцию.

Как видно на примере Lenovo, большинство ИТ-инноваций на основе ИИ направлено на изменение пользовательских интерфейсов. Однако в то же время ведется работа по автоматизированному созданию программ, которые обеспечивают работу технологий. Эту сферу называют по-разному: кодогенерацией, метапрограммированием, ментальным программированием и разработкой программ, управляемых моделями. На некотором уровне все это практикуется довольно давно, но до сих пор еще не применялось в сфере разработки программного обеспечения. Эти технологии использовались для повышения производительности программистов и снижения количества ошибок в создаваемых ими программах. Но ничто не указывает на то, что использование технологий привело в результате к сокращению программистов или снижению спроса на их услуги. Тем не менее я считаю, что эти сдвиги в итоге поставят вопрос об обучении всех студентов компьютерному программированию.

ИИ также используется для автоматизации или частичной автоматизации процесса разработки программного обеспечения (то есть создания ИТ-продуктов) за рамками базового программирования. Трудоемкими сферами остаются тестирование программ и контроль качества, но автоматизированная программа-тестировщик может за несколько секунд выдавать тысячи тестовых скриптов, проверяя множество различных вариантов использования написанной программы. И все же это лишь постепенно повышает скорость и производительность процесса разработки программного обеспечения. Скорее всего, развитие в этой сфере пойдет по эволюционному пути, если только не произойдет какого-либо серьезного прорыва в области ИИ.

Множество свидетельств подтверждает, что в настоящее время растет количество программных задач, которые могут выполнять непрофессионалы, и это количество будет возрастать и дальше при внедрении когнитивных технологий в ИТ-продукты и услуги. Любителям, которые обладают относительно небольшими навыками программирования, уже под силу создавать веб-сайты, анализировать статистические данные, разрабатывать мобильные приложения и даже конструировать телекоммуникационные сети с указательными интерфейсами. Повышение интеллектуальности всевозможных программ расширит возможности любителей.

Наконец, аппаратное обеспечение и архитектуры ИТ также совершенствуются, чтобы соответствовать нуждам ИИ и когнитивных технологий. Например, производители полупроводниковых чипов

меняют свои архитектуры для ускорения вычислений, ориентированных на ИИ. Компании пытаются повторить успех Nvidia, графические процессоры которой, как оказалось, прекрасно подходят для работы с технологиями глубокого обучения, в результате чего прибыли компании существенно возросли. Конструкция чипов также меняется, чтобы они могли справляться с огромными объемами данных, генерируемыми при применении технологий в таких сферах, как разработка и эксплуатация беспилотных автомобилей.

Разработка продуктов и услуг

Когнитивные технологии также используются для разработки продуктов и услуг и уже приносят значительные выгоды в этой сфере. Генеративный дизайн, при котором часть задач по разработке продуктов делегируется компьютерам, использует алгоритмы машинного обучения, чтобы на основе заданных параметров и ограничений предлагать тысячи вариантов конструкций, большинство из которых никогда не рассматривались людьми. Активнее всего генеративный дизайн применяет компания Autodesk, которая с его помощью, например, помогает Airbus спроектировать новую, более легкую перегородку кабины. Само собой, для Autodesk это пример применения когнитивных компетенций для улучшения существующего продукта.

Когнитивные технологии даже могут помочь разработчикам услуг превратить сложные концепции дизайн-мышления в продукты — по крайней мере если их продукты состоят из элементов, отличных от атомов. Так, основатели Airbnb уделяют огромное внимание дизайну (они встретились в Род-Айлендской школе дизайна). Как правило, при разработке новых продуктов и услуг Airbnb упор делается на визуализацию: например, дизайнеры рисуют на досках картинку, чтобы визуализировать ключевые аспекты новых предложений. Однако в итоге эти рисунки необходимо превратить в код, который будет использоваться на веб-сайтах, в базах данных и онлайн-маркетинговых компаниях.

Чтобы сократить время вывода новых продуктов на рынок, в Airbnb разработали ИИ-систему, которая автоматически преобразует неформальные элементы дизайна в код. Руководитель конструкторско-технологического отдела Маркус Уилкинс заметил:

Мы в экспериментальном порядке использовали одну и ту же технологию, чтобы программировать прототипы на основе рисунков, разбивать эталонные макеты на спецификации компонентов для наших

инженеров, а также преобразовывать промышленный код в проектные файлы для доработки силами дизайнеров.

Компания планирует, что прототипирование с использованием ИИ в итоге войдет в пакет ее программного обеспечения для разработки продуктов.

Продукты и услуги, не имеющие отношения к ИТ

Когнитивные технологии начинают использоваться для создания и совершенствования продуктов за пределами сферы ИТ и разработки программного обеспечения. Например, компания Monsanto (приобретенная Bayer) с 2013 г. предлагает фермерам услуги директивного планирования, которые осуществляются с опорой на разработанные на основе технологии машинного обучения модели климатических данных, характеристик почвы и урожайности семян. Специалисты по климатологии могут использовать модели глубокого обучения также для анализа спутниковых снимков. Monsanto потратила около миллиарда долларов на получение климатических данных (именно за эту цену она купила Climate Corporation), но модели машинного обучения, анализирующие высокодетализированные местные погодные данные, помогают фермерам понять, когда производить посадку семян, организовывать полив, удобрять почву, собирать урожай и т.д. Фермеры платят за эти советы, эффективность которых становится очевидной, когда урожай злаковых возрастает — как правило, на 10–15%. Этот подход представляет собой один из элементов точного земледелия, без которого, как ожидается, невозможно будет прокормить население мира.

Сегодня многие компании также предлагают другую услугу на базе машинного обучения — прогнозное техническое обслуживание (которое иногда называют прогнозным управлением активами). Я уже упоминал, что в компании GE эта услуга стала одним из основных элементов перехода к цифровой промышленности. Однако подобные подходы используют и другие промышленные компании, например Cummins Engine, Boeing, Caterpillar и Robert Bosch. Данные поступают с датчиков, как правило, динамическими рядами. Если компании могут генерировать маркированные данные, связанные с исправными и неисправными машинами, модели относительно несложно обучить понимать, когда машина, скорее всего, сломается в будущем. Промышленные продукты становятся все более надежными, и некоторым компаниям сложно накопить достаточный объем данных о поломках, чтобы научить свои модели предсказывать проблемы.

Совершенно новые продукты

Пожалуй, использовать когнитивные технологии для разработки совершенно новых продуктов несколько сложнее, чем для совершенствования имеющихся. Это особенно верно в фармацевтической отрасли, где разработка новых препаратов занимает огромное количество времени и требует гигантского вливания средств. Чтобы ускорить этот процесс и повысить его эффективность, несколько фармацевтических компаний пытаются использовать когнитивные технологии (в частности, IBM Watson) для разработки новых лекарств.

Одна из главных причин использования Watson заключается в том, что ученый-фармацевт прочитывает в среднем от 200 до 300 статей в год, в то время как система Watson for Drug Discovery проанализировала 27 млн аннотаций Medline, более 1 млн полнотекстовых статей из медицинских журналов, а также 4 млн патентов. Кроме того, Watson регулярно обновляется. Систему Watson for Drug Discovery можно обогатить частными данными компании, например лабораторными, что поможет ученым изучать разрозненные массивы данных, находить взаимосвязи и выявлять скрытые закономерности посредством динамических визуализаций. Ни одна из фармацевтических компаний пока не может заявить о победоносном завершении этой кампании по повышению эффективности разработки лекарств, но топ-менеджеры нескольких из них утверждают, что система Watson уже помогла им выявить потенциальные сферы разработки препаратов — и сделать это гораздо быстрее, чем без использования технологии.

Кроме того, технологии ИИ применяются, чтобы определять, правильные ли препараты принимает пациент. Компания Express Scripts, которая долгое время занимается управлением фармацевтическими пособиями и распространением отпускаемых по рецепту препаратов, добавляет в свое портфолио новые продукты, ориентированные на эту проблему. Компания предлагает страховщикам услугу оценки использования препаратов, чтобы сопоставлять новые прописанные препараты с другими препаратами, принимаемыми пациентом. Пока пациент ожидает получения препарата по рецепту, программа информирует фармацевта, не противопоказан ли прием этого препарата в сочетании с другими лекарствами, прописанными тому же пациенту. Затем фармацевт может обсудить потенциальную проблему с пациентом.

Express Scripts также снабжает этой компетенцией другие продукты. Она внедряет ИИ-датчики в ингаляторы, чтобы отслеживать использование устройства пациентом с астмой и сопоставлять эти

данные с историей его болезни, а затем давать рекомендации по более эффективному применению препаратов от астмы.

Систему рекомендаций на основе ИИ можно также применять в косметической сфере. Компания Procter & Gamble использовала этот подход в приложении Olay Skin Advisor. Оно анализирует сделанные на смартфон фотографии человеческих (вероятно, в основном женских) лиц и с помощью технологии глубокого обучения определяет возраст кожи и выявляет проблемные зоны. Затем оно рекомендует продукты Olay, которые особенно хорошо подходят для ухода за кожей конкретного клиента.

Новые бизнес-модели

Когнитивные технологии, определенно, могут поддерживать или стимулировать стратегические изменения бизнес-моделей. Бизнес-моделями я называю новые способы получения прибыли или обслуживания клиентов, включая подходы к предложению существующих продуктов и услуг, способы выхода на рынок, каналы распространения продукции и расширение сферы деятельности компаний.

Новые бизнес-модели на основе ИИ в автомобильной промышленности

Пожалуй, лучшими примерами давно зарекомендовавших себя компаний, пытающихся изменить свои бизнес-модели с помощью ИИ, можно считать автомобильные концерны Ford и General Motors. Эти компании были локомотивами индустриальной эпохи, но теперь ищут новое будущее в сфере электромобилей, беспилотных автомобилей и автомобилей совместного пользования. Задача Ford сегодня формулируется так: «Стать самой надежной автомобильной компанией, создавая умные транспортные средства для умного мира». GM не так агрессивна в формулировке своих целей, но и она пытается «интегрировать прорывные технологии в транспортные средства, которые придутся людям по душе». GM также хочет монетизировать часть данных, генерируемых почти девятью миллионами ее подключенных автомобилей.

Функционирование беспилотных автомобилей и автомобилей совместного пользования во многом зависит от технологий ИИ (функционирование электромобилей, как правило, от них не зависит, хотя Toyota, очевидно, использует ИИ, чтобы находить новые материалы для производства батарей или катализаторы водородного

топлива). Хорошо известно, как важен ИИ для беспилотных автомобилей. Он анализирует дорогу, выявляет все препятствия и принимает решения о том, как и куда ехать. Я не стану пускаться в рассуждения о том, когда беспилотные автомобили получат широкое распространение, хотя и склонен думать, что это произойдет позднее, чем предсказывают в Кремниевой долине. Однако нет сомнений, что беспилотным автомобилям необходимы сильные технологии ИИ. Ford и GM приобрели компании по производству беспилотных автомобилей (Ford купила Argo AI, а GM — Cruise Automation), а также инвестировали средства в развитие других компаний или вступили в партнерство с ними. У обеих компаний в Кремниевой долине есть исследовательские центры, где работает множество специалистов по ИИ.

Совместное пользование автомобилями также требует обработки огромных массивов данных и использования технологий ИИ, по крайней мере в компаниях вроде Uber и Lyft. Так, в компании Lyft алгоритмы прокладки маршрутов, ценообразования и выбора водителей в той или иной степени задействуют машинное обучение, а прокладка маршрутов и механизм ценообразования важны и для беспилотных автомобилей совместного пользования. В Uber создали масштабную платформу «машинное обучение как услуга», которая использует прогнозные модели во множестве предлагаемых Uber услуг. В Uber говорят, что используют машинное обучение «среди прочего... чтобы создавать условия для эффективной работы рынка совместных поездок, выявлять подозрительные или мошеннические профили, предлагать оптимальные места для посадки и высадки из автомобиля и даже улучшать работу доставки UberEATS посредством рекомендации ресторанов и прогнозирования времени доставки заказов».

Само собой, пока неясно, смогут ли Ford и GM на равных конкурировать с ориентированными на ИИ компаниями, включая Waymo, которая принадлежит холдингу Alphabet, а также гигантами сферы совместных поездок Uber и Lyft. Оба производителя автомобилей за последние несколько лет повысили эффективность своей аналитики и наняли новых директоров по обработке и анализу данных. Привлечение специалистов по ИИ, конкуренция с авторитетными игроками сферы совместных поездок и решение огромных технических трудностей функционирования беспилотных автомобилей — сложные задачи для любой компании. Автомобильные концерны смогут стать компаниями «интеллектуальной мобильности» только при условии использования технологий ИИ.

Стартапы и живучесть сформировавшихся бизнес-моделей

Большинство других компаний, совершающих попытки создать бизнес-модели на основе ИИ, составляют стартапы, которым не приходится менять предыдущую бизнес-модель или отказываться от нее. Однако даже они сталкиваются с трудностями, когда выводят свои бизнес-модели на рынок.

В качестве примера можно привести сферу медицинской визуализации (радиологии), где компьютерная диагностика обсуждалась десятилетиями, но это до сих пор не повлияло на существенное изменение стоимости или бизнес-модели медицинской визуализации. Как я отметил в главе 2, коррективы не внес и значительный прогресс в использовании глубокого обучения для выявления потенциальных проблем на снимках. Несколько стартапов (и некоторые крупные компании, включая IBM) утверждают, что очень скоро ИИ-диагностика на основе визуализации будет повсеместно внедрена в медицинскую практику.

Например, в компании Enlitic, которая базируется в Сан-Франциско и применяет глубокое обучение при анализе радиологических снимков, утверждают, что такая диагностика уже входит в бизнес-модель. На сайте компании говорится:

Технология глубокого обучения основывается на работе человеческого мозга. Сети искусственных нейронов анализируют крупные массивы данных, чтобы автоматически выявлять скрытые закономерности без человеческого вмешательства. Сети глубокого обучения Enlitic изучают миллионы изображений, чтобы научиться автоматически выявлять заболевания. В отличие от традиционной компьютерной диагностики, сети глубокого обучения могут одновременно искать множество болезней. Они также могут способствовать раннему обнаружению заболеваний, планированию методики лечения и контролю заболеваемости.

Однако вы не найдете множества упоминаний об использовании решения Enlitic в больницах или радиологических центрах (я не нашел ни одного), поскольку внедрение в клиническую практику радиологии «без человеческого вмешательства» — весьма непростая бизнес-модель.

Чтобы понять почему, я побеседовал с доктором Китом Дрейером — радиологом и директором по обработке данных крупного академического медицинского центра Partners Healthcare, расположенного в Бостоне. Дрейер позитивно отзывается о применении глубокого обучения в радиологии:

Пару десятков лет мы использовали компьютерную диагностику, но технология глубокого обучения гораздо лучше. Она обеспечит

значительно более высокую, чем сегодня, чувствительность и специфичность — и радиологи будут ей доверять. Ее внедрение в клиническую практику сулит множество потенциальных выгод.

Однако бизнес-модель «без человеческого вмешательства» пока не совсем готова к внедрению. Дрейер замечает:

Прошлой весной Американская коллегия радиологии [ACR — профессиональная ассоциация, в совет председателей которой входит Дрейер] создала Институт обработки данных [ACRDCI]. В сотрудничестве с проектом CCDS Институт обработки данных Американской коллегии радиологии проанализировал несколько одобренных Управлением по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов (FDA) приборов для обнаружения пульмональных узлов. Все они использовали технологию глубокого обучения. Нам было интересно сравнить их и проверить, дают ли они сходные цифры. Но все результаты были разными! Одни приборы оценивали вероятность патологических изменений, а другие — вероятность рака. Одни описывали природу узла, а другие показывали его местоположение. Мы в ACR пришли к выводу, что нам нужно объяснить производителям этих приборов, на какие входящие и исходящие данные им следует ориентироваться. Прежде чем технологии выйдут на рынок, нам следует оценивать эффективность и полезность лежащих в их основе алгоритмов. Нам следует предложить радиологам методику работы с этими приборами. Нам понадобится «карта внимания», чтобы понимать, почему система заявляет о раке, а в идеале еще и коды причин, чтобы обеспечить прозрачность.

Хотя технология глубокого обучения стремительно развивается в исследовательских лабораториях, таких как лаборатории Enlitic (и Partners Healthcare, в состав которого входит Центр обработки клинических данных, где работает Дрейер), вполне очевидно, что на отладку принципов ее использования на практике уйдет немало лет. Кроме того, чтобы сделать эту бизнес-модель реальностью, стартапам вроде Enlitic, крупным компаниям вроде IBM и GE, больничным сетям вроде Partners, страховым компаниям, государственным организациям и профессиональным ассоциациям вроде ACR придется работать вместе.

Трудности могут возникнуть даже с запуском и масштабированием бизнес-моделей на основе ИИ, которые подразумевают вмешательство человека. Например, в туристической сфере соучредитель онлайн-агентства Kayak Пол Инглиш основал новую компанию Lola, которая предлагает путешественникам помощь силами людей и машин. Инглиш описывает, как работают машины:

Наш код генерирует алгоритм для каждого путешественника на основе истории его посещений и покупок. Алгоритм узнает, что

нравится [путешественнику], и предлагает ему соответствующие результаты. Мы также делим пользователей на группы и создаем модели подобию, чтобы пользователь мог увидеть подходящий для него отель, скажем, в Майами, даже если раньше он в Майами не был. Мы анализируем историю цен и мнения. Мы проверяем миллионы отзывов, [чтобы определить], какие слова дают ключевую информацию о типе отелей, которые нравятся путешественнику. Например, мне нравится отель Gansevoort в Нью-Йорке, поэтому при поиске отелей в Майами [Lola] будет выбирать именно те, в описании которых и в отзывах на которые содержатся те же самые ключевые слова.

Однако Lola не ограничивается рекомендациями на основе ИИ — в компании также работает группа туристических агентов, которые помогают клиентам планировать путешествия. Агенты, обычно взаимодействующие с клиентами посредством текстовых сообщений, справляются с теми аспектами организации путешествий, которые обычно не поддаются автоматизированным системам: они осуществляют общее планирование поездок, занимаются организацией ранних заездов и поздних выездов из отелей, улучшением категории номеров, а также принимают меры в случае непредвиденного изменения погодных условий.

Такая бизнес-модель кажется вполне жизнеспособной, но Lola столкнулась с серьезными трудностями при поиске своей ниши на переполненном рынке туристических услуг. Сначала компания ориентировалась на туристов, но теперь в основном занимается организацией командировок для сотрудников малых и средних компаний, поскольку они не сталкиваются с ограничениями, типичными для туристов и командированных сотрудников крупных корпораций. В крупных корпорациях, как правило, действуют ограничения по размеру тарифов, а туристы часто ищут самые дешевые тарифы на онлайн-площадках вроде Kayak.

Почему существующие бизнес-модели выживают, несмотря на появление ИИ

Сказанное о радиологии и туристической сфере можно отнести и к другим отраслям и областям бизнеса. ИИ-стартапы хвалятся своей способностью менять правовую сферу, а также сферы грузоперевозок, розничной торговли, финансовых услуг и т.д. Однако традиционные бизнес-модели не исчезают. Какие факторы не дают им исчезнуть? Поняв это, мы увидим, в каких сферах когнитивные технологии

действительно смогут изменить бизнес-модели. Вот девять факторов, которые ограничивают трансформацию бизнес-моделей на основе ИИ:

1. Технологии пока несовершенны. Многие когнитивные технологии имеют потенциал менять бизнес-модели, но пока еще не достигли совершенства. Например, беспилотные автомобили справляются с большинством ситуаций на дорогах, но пока не со всеми. Всегда кажется, что им еще расти и расти до того момента, когда они смогут справляться с такими вещами, как дождь и снег, неожиданно выходящие на дорогу пешеходы, сложные перекрестки и т.д.
2. Доступны только частичные решения. Когнитивные технологии могут автоматизировать выполнение определенных задач, но не целые профессии. Поскольку обычно они не в состоянии полностью заменить работников, они не приносят больших экономических выгод, а потому внедряются медленно. Например, в правовой сфере когнитивные технологии по большей части автоматизируют выполнение таких задач, как изучение правовой практики в определенных сферах, быстрый анализ документов и извлечение условий контрактов. Однако эти задачи либо слишком специфичны, либо обычно выполняются относительно низкооплачиваемыми работниками. По этой причине они пока не оказали существенного влияния на юридические фирмы.
3. ИИ берет на себя простейшие задачи. В отраслях, где когнитивные технологии распространились достаточно широко, ИИ используется для решения простейших задач. Хорошим примером могут служить роботизированные советники финансового сектора. Консалтинговые компании используют ИИ (по крайней мере относительно примитивную форму машинного обучения), чтобы распределять активы взаимных и биржевых инвестиционных фондов. Но это простейшие задачи инвестиционного консультирования. Гораздо более серьезные проблемы подразумевают обучение на основании инвестиционного поведения, управление многочисленными классами активов, а также организацию финансовой активности, отличной от пенсионных взносов. В какой-то момент роботизированные советники смогут заняться и этим, но до тех пор они не будут представлять особенной угрозы традиционной бизнес-модели финансового консультирования.
4. Отсутствие рассудка. Несмотря на несколько десятилетий обучения, когнитивные технологии еще неспособны к рассуждениям на основе здравого смысла, хотя в последнее время в этой сфере наметился определенный прогресс. Пока этого не произойдет, решения на основе ИИ будут в некотором отношении проигрывать людям. Например, в медицинской диагностике когнитивные решения (в частности, IBM Watson, пожалуй, наиболее медицински ориентированное решение из всех доступных на рынке) склонны объяснять симптомы наличием редких и сложных заболеваний, хотя гораздо вероятнее, что они связаны с более типичными болезнями. Отсутствие «диагностической экономии» снижает доверие врачей к ИИ, в результате чего технологии редко внедряются в повседневную медицинскую практику.
5. Есть потребность в стартапах, но стартапам не хватает клиентов. Радикально новые бизнес-модели требуют радикально новых бизнес-процессов, разработанных с нуля с фокусом на значительное повышение эффективности и

продуктивности. Однако, даже если стартапы разрабатывают подобные процессы, они сталкиваются с трудностями на этапе привлечения клиентов. Например, в радиологии новые процессы должны принять не только сами радиологи, но и больницы, пациенты и страховые компании.

6. Крупные компании покупают стартапы. Даже если новые поставщики когнитивных технологий располагают многообещающими решениями, способными трансформировать бизнес-модели, часто их в итоге приобретают более крупные компании, которые, как правило, внедряют эти решения медленно. Многие полагали, что в финтех-секторе, где господствуют технологические стартапы, ориентированные на отрасль финансовых услуг, значительные изменения бизнес-моделей не за горами. Однако вместо этого банки стали приобретать финтех-стартапы или вливать в них свой капитал, поэтому темпы трансформации с использованием ИИ и других новейших технологий в итоге замедлились.
7. У стартапов нет ресурсов, чтобы ждать перемен. Как правило, ресурсы стартапов ограничены. Часто их не хватает, чтобы финансировать компанию, пока она не наберет «критическую массу» для масштабного внедрения своей технологии. Сегодня ИИ-стартапам доступен немалый венчурный и акционерный капитал, однако так будет не всегда. Любой общий спад в среде технологических компаний, скорее всего, негативно скажется также на ИИ-стартапах и их способности ждать появления новых бизнес-моделей.
8. Установленное оборудование не исчезнет в одночасье. В ряде отраслей, испытывающих на себе влияние когнитивных технологий, существует огромная база установленного оборудования, на ликвидацию которой уйдут годы. Например, если взять сферу беспилотных автомобилей и грузовиков, мы увидим множество обычных автомобилей, которые не сойдут с дорог в ближайшие десятилетия. Если только государства или страховые компании не решат вознаградить водителей за переход к использованию беспилотного транспорта, внедрение новых технологий будет идти медленно. Кроме того, в этой сфере часто возникают серьезные технические трудности, когда беспилотные автомобили встречаются на дорогах с обычными.
9. Большинство когнитивных технологий самостоятельны, но требуют интеграции с существующими системами. Многие когнитивные решения, доступные на рынке, разработаны для самостоятельного выполнения конкретных задач. Однако, чтобы эффективно внедрить их в крупных организациях, необходимо отказаться от их самостоятельности и интегрировать их с существующими системами и процессами. Например, если компания хочет получать более точную информацию о потенциальных покупателях, анализируя внешние данные о компании (с помощью комбинации машинного обучения и обработки естественного языка), ей нужно будет либо заставить сотрудников своего отдела продаж освоить новую систему, либо интегрировать эту систему с системой управления взаимодействием с клиентами (CRM). Само собой, можно также купить эту технологию у авторитетного поставщика CRM. Например, компания [Salesforce.com](https://www.salesforce.com) интегрировала ИИ-систему Einstein в свою систему обработки транзакций. Конечно же, Salesforce купила многие технологии у стартапов.

Задачи и процессы когнитивной стратегии

Как и в случае с большинством стратегий, цель когнитивной стратегии заключается в том, чтобы выявлять ключевые вопросы, стоящие перед организацией, отвечать на них и достигать консенсуса в спорах. Как я заметил выше, перед внедрением когнитивных технологий необходимо принять целый ряд важных решений, а в отсутствие стратегии (или хотя бы ответов на ряд стратегических вопросов) эти решения будут приниматься хаотическим и неэффективным образом. Руководствуясь плохой стратегией или не прорабатывая стратегию вообще, компании могут потерять время и деньги при внедрении когнитивных технологий.

В компании может не оказаться людей, способных разработать когнитивную стратегию. Успешный кандидат должен обладать следующими качествами:

- знать основные типы когнитивных технологий и иметь представление об их использовании в бизнесе;
- уметь налаживать взаимодействие с руководителями и объяснять технические вопросы простым языком;
- понимать ключевые проблемы бизнеса и текущее направление его стратегического развития;
- обладать организационными навыками и навыками отладки процессов (что требуется и при разработке стратегий другого типа).

Если потенциальные создатели когнитивной стратегии не обладают некоторыми из необходимых знаний, они могут получить их в ходе интервью. Как и при разработке стратегий другого типа, помочь могут сторонние консультанты. Однако, даже если компания привлекает экспертов со стороны, все же важно задействовать в процессе сотрудников руководящего состава.

При разработке стратегий компании используют целый ряд подходов, но когнитивную стратегию следует разрабатывать совместными силами в рамках определенного процесса. Если стратегия будет разработана на уровне топ-менеджмента, она вряд ли быстро укоренится в организации, а отсутствие регламента при ее разработке, скорее всего, не позволит достичь желаемых результатов. В процессе разработки стратегии необходимо проводить интервью со штатными и внештатными экспертами, собирать рабочие группы и устраивать регулярные оценки стратегии.

Результатом этого процесса должна стать не разработка задокументированной стратегии, а создание почвы для принятия взвешенных решений и определения обоснованных действий. Во многих случаях разработка эффективной стратегии приводит к запуску

серии пилотных проектов, созданию прототипов или промышленному внедрению когнитивных инструментов в различных сферах бизнеса.

Разработка когнитивной стратегии осложняется тем фактом, что многие руководители не понимают, как функционируют различные технологии и на что они годятся. В связи с этим, прежде чем начинать разработку стратегии, имеет смысл организовать обучение для руководителей.

В оставшейся части настоящей главы в основном разбираются конкретные темы и субстратегии, на которые организациям необходимо обращать внимание при внедрении когнитивных технологий. Само собой, в каждом конкретном случае темы могут отличаться, поэтому их выбор может стать одной из задач раннего этапа разработки стратегии.

Контент-стратегия

Когнитивные технологии в основном используются для анализа контента и извлечения полезного материала — данных, информации или знаний. При разработке стратегии важно определить, какой тип контента компания будет использовать в своих когнитивных проектах. Теоретически компания обладает частным или эксклюзивным контентом, который может использовать в собственных продуктах и процессах. Если это неструктурированный контент (например, текстовый), для использования в когнитивной системе его необходимо тем или иным способом образом кодифицировать и структурировать. Это особенно важно, если компания планирует применять технологии обработки естественного языка, которые я описывал в главе 1.

Технологии машинного обучения, использующие структурированные числовые данные, как правило, не требуют такого уровня структурирования контента, но им необходим огромный объем данных.

Иными словами, какой тип графа знаний хочет получить компания? Граф знаний — это набор сущностей (людей, мест, объектов) и фактов о них и их взаимосвязях. Компания Google одной из первых стала использовать граф знаний для обобщения миллиардов фактов о поисковых запросах. Свой граф знаний имеет и компания LinkedIn: он состоит из фактов о пользователях сети, названий их должностей и компаний, в которых они работали, а также сведений об образовании, местоположении и т.д.

Некоторые компании получают графы знаний у поставщиков технологий. Например, IBM получила контент, связанный с медицинскими снимками, для Watson, когда в 2013 г. приобрела компанию Merge Healthcare. Кроме того, она пополняет свою коллекцию снимков, сотрудничая с рядом медицинских и

радиологических центров. Формируемый в результате граф знаний доступен клиентам программы Watson Health — само собой, за плату.

Watson также славится своей способностью «поглощать» текстовый контент, например статьи из медицинских журналов, и использовать его для ответов на вопросы. Не столь известно, что порой приходится вложить немало труда, чтобы структурировать этот контент, разбив его на пары «вопрос–ответ», которые можно использовать во взаимодействии с врачами. Эксперты вынуждены тратить на это немало времени и сил.

Ряд поставщиков когнитивного программного обеспечения настаивают на подписании лицензионного соглашения о полной или частичной принадлежности графа знаний, формируемого при использовании конкретного программного обеспечения, поставщику технологий. Некоторые компании, с представителями которых я беседовал, решили отказаться от услуг определенных поставщиков технологий из-за строгих соглашений об интеллектуальной собственности.

Вполне логично, что компания, например, не хочет передавать права собственности и пользования на информацию о своих клиентах и продуктах или о собственных технологиях сторонней организации, даже если эта организация может значительно повысить ее ценность. Такая информация представляет собой важный корпоративный актив, поэтому компании должны самостоятельно находить способы повысить ее ценность, делая это одним из ключевых аспектов корпоративной стратегии.

Компании-пользователи (а не поставщики), не имеющие намерений продавать свой граф знаний, часто получают его частично от поставщиков технологий, но в итоге дорабатывают его сами или с помощью консультантов из компаний-поставщиков. Возьмем, к примеру, страховую компанию, которая хочет создать интеллектуального агента для взаимодействия с клиентами. Она может заключить соглашение с IBM Watson, IPSoft Amelia или другим поставщиком для предоставления базового графа знаний или диалогов на английском (шведском, итальянском...) языке. Однако поставщик, вероятно, не станет включать в этот граф все аспекты языка и классификации, которые связаны с конкретными продуктами и процессами страховщика, поэтому перед внедрением граф придется доработать. Один специалист по когнитивным технологиям, работающий над созданием подобного интеллектуального агента в страховой компании, в ходе интервью заметил:

Нам нужно понимать намерения клиента, но для этого необходимо использовать старомодную инженерию знаний. Инженер знаний должен

сформировать онтологии, создать отдельные кейсы и текстовые классификации, чтобы каждое взаимодействие рассматривалось с точки зрения намерения — как узел в диалоговом графе. Если истинное намерение клиента не вписывается в рамки тех, которые мы предсказывали, система кажется глупой. Очень важно понимать (как нам, так и клиентам), что область дискуссии очень ограничена. Если знать это заранее и не завышать свои ожидания, можно получить прекрасный результат.

Кадровая стратегия

Любая организация, запускающая когнитивные проекты, должна понять, где искать людей, способных работать с новыми технологиями. Само собой, организации не впервые сталкиваются с дефицитом кадров: прежде им приходилось обеспечивать свою потребность в квалифицированных специалистах по количественному анализу, а затем в специалистах по обработке данных. Хорошая новость в том, что после появления этих проблем университеты (более 400 в одних только США) стали готовить большое количество специалистов по анализу и обработке данных. Плохая новость в том, что этих специалистов, вероятно, не учили когнитивным технологиям и методам. Лишь немногие университетские преподаватели в достаточной мере знакомы с этими технологиями, чтобы рассказывать о них студентам, а те, кто обладает нужными знаниями, в последние несколько лет уже перешли на работу в технологические компании.

Оценки числа хорошо обученных и опытных специалистов по ИИ-технологиям широко варьируются, но все сходятся во мнении, что их пока недостаточно. Монреальский стартап Element AI дает несколько оценок количества квалифицированных специалистов по ИИ в мире, каждый раз по-разному трактуя слово «квалифицированный». Оценки компании варьируются в диапазоне от 5000 до 90 000 специалистов, но при этом они считают важным наличие докторской степени, хотя я сомневаюсь в ее необходимости. Китайская компания TenCent полагает, что в мире насчитывается от 200 000 до 300 000 экспертов по ИИ и опытных ИИ-профессионалов. Как бы то ни было, большинству компаний сложно найти специалистов по ИИ, хотя они чувствуют необходимость в них.

При выборе кадровой стратегии компании имеют те же три варианта, которыми располагают при поиске других квалифицированных специалистов: их можно «покупать», «растить» или «арендовать». «Покупать» людей — значит нанимать тех, кто уже обладает необходимыми навыками. Это особенно сложно, если ваша

компания находится за пределами Нью-Йорка, Бостона и области залива Сан-Франциско, а также не готова платить специалистам огромные вознаграждения, включая опционы на покупку акций. Специалистам также важно понимать, что ваша организация располагает огромным массивом данных для работы и берется за интересные и сложные проекты.

«Растить» людей — значит обучать их необходимым навыкам. Делать это гораздо проще, если кандидаты на обучение уже располагают базовыми аналитическими навыками и навыками управления данными. В частности, машинное обучение представляет собой автоматизированную форму аналитики, хотя и с огромным количеством алгоритмов на выбор. Работающие в этой сфере сотрудники должны понимать, какие алгоритмы лежат в основе технологий, какие данные подходят для машинного обучения, а также каким образом следует осуществлять конструирование признаков или манипулировать переменными и их преобразованиями в моделях, чтобы обеспечить соответствие моделей данным. Если обучение посвящено семантическим технологиям (например, определенным формам обработки естественного языка), сосредоточиться стоит на компьютерной лингвистике, то есть использовании компьютерных программ для осуществления семантической ОЕЯ.

Компании довольно редко организуют обучение или переподготовку сотрудников в сфере обработки данных и когнитивных технологий, но делать это следует чаще. Обучение регулярно проводит компания Cisco Systems. В ней разработали дистанционную учебную программу для многообещающих специалистов по обработке данных из двух университетов. Программа рассчитана на девять месяцев. По ее окончании студенты получают от университета сертификаты об освоении науки о данных. Программу прошли несколько сотен специалистов по обработке данных, которые теперь работают в различных подразделениях Cisco. Кроме того, компания создала двухдневную программу для руководителей, в ходе которой профессора бизнес-школ рассказывают, что такое аналитика, наука о данных и когнитивные технологии, и поясняют, как все это применяется при решении бизнес-задач. В программе также освещаются вопросы управления персоналом, когда в штат входят специалисты по обработке данных, и приводятся оценки эффективности их работы.

Кадры также можно «арендовать», то есть нанимать квалифицированных в сфере когнитивных технологий консультантов и привлекать к сотрудничеству поставщиков услуг и технологий. Такую стратегию часто практикуют компании, которые не располагают штатными специалистами для развития когнитивных проектов. Она

приносит успех, когда сотрудники компаний-поставщиков и консалтинговых фирм достаточно квалифицированы (но стоит учитывать, что эти организации также страдают от дефицита кадров и склонны преувеличивать квалификацию своих сотрудников). Если компания заинтересована в осуществлении долгосрочных когнитивных проектов, ей следует формировать рабочие группы из приглашенных специалистов и собственных сотрудников.

Кроме того, можно обратиться к четвертой кадровой стратегии, которая хорошо сочетается со всеми описанными выше: можно уделить первостепенное внимание технологиям, способным подкрепить работу непрофессиональных приверженцев ИИ, порой называемых гражданскими специалистами по обработке данных. Например, это можно сделать при использовании технологии автоматизированного машинного обучения, предлагаемой такими компаниями, как DataRobot (бостонская компания, где я являюсь советником), SAS Viya (в подразделении Autotune) и Google (в форме технологии AutoML, которая в настоящее время находится в стадии альфа-тестирования).

Технология DataRobot проводит масштабную чистку данных, описывает недостающие данные, а затем проводит соревнование между целой сотней различных алгоритмов, чтобы определить, какой из них наиболее эффективен для предсказания конкретного исхода. Компания утверждает, что с помощью автоматизированного машинного обучения новые высокодоходные торговые модели может создать даже балерина — на самом деле сотрудник крупного банка, имеющий социологическое образование и отличающийся любовью к балету. Представитель страховой компании описывает другой положительный эффект использования технологии DataRobot:

[Скотт] Бартон [глава отдела исследований и разработок в Farmers Insurance] сначала использовал платформу, загружая страховые данные и проверяя, сумеет ли она предсказать конкретную стоимость в долларах. В сравнении со стандартным, разработанным вручную статистическим подходом избранная модель демонстрировала на 20% более низкий коэффициент ошибок. «Впечатляюще. Она дает такой результат почти сразу, достаточно просто нажать на кнопку», — говорит он.

Кое-кто задается вопросом, не попадут ли неспециалисты впросак, используя автоматизированное машинное обучение, ведь модели легко «перенасытить» прогнозными переменными, нарушив тем самым статистические допущения. Однако в ходе бесед с представителями нескольких компаний, использующих эту технологию, ни один из них не сообщил мне о серьезных проблемах.

Инструменты автоматизированного машинного обучения в рамках структурированного подхода к внедрению методов машинного обучения на уровне организации использовала и другая компания. Этот проект получил название *Embedded Machine Learning*, или *EML*. Он реализуется в принадлежащей Kroger компании 84.51°, которая осуществляет аналитику и разрабатывает ИИ-проекты для ритейлера и его поставщиков. Число в названии обозначает широту, на которой лежит город Цинциннати (там находится головной офис компании, работающей с динамическими данными).

Официальная миссия проекта *EML*, которым руководит Скотт Кроуфорд, заключается в том, чтобы дать организации возможность наилучшим образом применять технологии машинного обучения, оказать поддержку и поспособствовать внедрению технологий. «Дать организации возможность наилучшим образом применять технологии машинного обучения» — значит обеспечить инфраструктуру для эффективного использования и внедрения этих технологий, включая сервера, программы и интерфейс взаимодействия с источниками данных. «Оказать поддержку» — значит определить лучший набор инструментов машинного обучения, а также найти самых квалифицированных аналитиков и специалистов по обработке данных, которые будут использовать эти инструменты. Оценив более 50 инструментов, 84.51° выбрала в качестве предпочтительных языки R, Python и Julia, а основной площадкой для программного обеспечения назначила платформу автоматизированного машинного обучения *DataRobot*. «Поспособствовать внедрению технологий» — значит провести работу по мотивированию сотрудников применять инструменты путем демонстрации их преимуществ с помощью нескольких прототипов, совместного использования программ и примеров (через Github) и консультирования.

В рамках проекта *EML* также разрабатывалась стандартная методология использования машинного обучения. Созданная в результате методология, получившая название 8PML («Процесс машинного обучения 84.51°»), нетипична для организаций, которые не занимаются разработкой технологий. Как правило, компании сосредотачиваются на разработке моделей машинного обучения, но 84.51° решила не останавливаться на этом. Процесс 8PML начинается с конструирования решения, в ходе которого производится рамочный анализ, определяются бизнес-цели проекта и изучаются доступные ресурсы. Например, бизнес-цель проекта может требовать постоянного обновления и быстрого внедрения огромного количества моделей, но компания может не располагать необходимыми для этого финансовыми и кадровыми ресурсами. Технология автоматизированного машинного

обучения может снизить количество необходимых ресурсов и раздвинуть «границы возможного», учитывая ее способность быстро адаптировать, обновлять и внедрять тысячи прогнозных моделей.

На этапе разработки модели анализируются данные, определяются переменные или характеристики и выявляется модель, наиболее подходящая для обработки тренировочных данных.

Автоматизированное машинное обучение значительно ускоряет эту фазу процесса, повышая продуктивность работы специалистов по обработке данных. В результате у них появляется время на адаптацию большего количества моделей и/или работу с другими важными аспектами процесса (например, конструированием решения или признаков). Технология также позволяет не слишком квалифицированным сотрудникам генерировать высококачественные модели. Более не требуется детальное знание алгоритмов, подходящих для конкретных типов анализа данных, потому что эту функцию берет на себя автоматизированное машинное обучение.

Третий и последний этап процесса 84.51° — внедрение модели. На этой стадии избранная модель внедряется в производственные системы и процессы. Учитывая размах применения машинного обучения в Kroger (например, приложение для прогнозирования продаж создает прогнозы продаж каждого наименования продукции в каждом из более чем 2500 магазинов компании в каждый из последующих четырнадцати дней), это самый важный этап.

Сегодня многие компании экспериментируют с машинным обучением, но 84.51° и Kroger вывели эту форму ИИ на следующий уровень. Проект Embedded Machine Learning, стандартизация инструмента автоматизированного машинного обучения и трехэтапная методология машинного обучения помогли создать «машину машинного обучения». Модели формируются, разрабатываются и внедряются точно так же, как в хороших производственных компаниях создаются физические продукты. Вероятно, в будущем мы увидим немало примеров такого фабричного подхода к машинному обучению, но 84.51° практикует его уже сегодня.

Мне также следует заметить, что для стратегии поиска талантов важны не только люди, создающие когнитивные решения, и используемые ими процессы разработки. Компаниям нужны также люди, обладающие навыками бизнес-аналитики и способные сформулировать бизнес-задачу и определить, какие технологии смогут ее решить. Такие люди невероятно важны для успеха ИИ, причем им достаточно базового понимания принципов функционирования когнитивных технологий. Кроме того, топ-менеджеры и руководители, понимающие ценность когнитивных технологий и цели их применения,

могут «втягивать» их в бизнес-процессы, в то время как техническим специалистам бывает непросто «протолкнуть» их со своей стороны.

Стратегия партнерств и приобретений

В большинстве компаний предпочитают разрабатывать и внедрять когнитивные технологии самостоятельно, используя собственных сотрудников. Иногда организации также обращаются к помощи консультантов и поставщиков технологий. Однако сегодня они нередко вступают в партнерство с компаниями, которые могут дать им преимущество в сфере технологий ИИ, или приобретают такие компании.

Учитывая дефицит специалистов, имеющих солидный опыт работы с ИИ, приобретение компании может стать одним из самых быстрых способов пополнить свой штат умными людьми. Стартапы или компании-партнеры могут обладать закрытыми данными, собственными программами и технологиями, которые, возможно, пригодятся компании, нуждающейся в подобных активах.

Чаще всего ИИ-стартапы покупают поставщики ИТ-решений. Особенно выделяется в этой сфере Google: с 2012 г. компания приобрела 12 ИИ-фирм, включая DeepMind, технологии которой она активно использует при исследовании и разработке ИИ-продуктов. Множество ИИ-компаний приобрели также Apple, Microsoft, Facebook, Twitter, Intel, Baidu и Salesforce.

Представители автопромышленного сектора также решили, что им необходимо как можно быстрее получить большое количество ИИ-компетенций. Так, General Motors купила компанию по производству беспилотных автомобилей Cruise Automation, которая уделяет огромное внимание технологиям ИИ. Концерн Ford за миллиард долларов приобрел компанию Argo AI. Оба автогиганта поспешно расширяют штат новых бизнес-подразделений, которые остаются во многом самостоятельными. В GM говорят, что штат Cruise Automation в Сан-Франциско к 2021 г. будет увеличен как минимум до 1600 сотрудников, в то время как в момент покупки в компании работало всего 46 человек. GM использует Cruise для разработки программного обеспечения, которое сделает электромобиль Chevrolet Bolt беспилотным автомобилем совместного пользования.

Некоторые компании, в частности компании автомобильной и транспортной промышленности, предпочитают вступать в партнерства, а не приобретать стартапы. Например, многие из них заключили соглашения с Waymo — подразделением холдинга Alphabet, которое работает в сфере беспилотного транспорта дольше любой другой

фирмы. Среди прочих в партнерство с Waymo вступили Fiat Chrysler, Avis, Intel, Lyft, AutoNation и страховая компания Trov. В партнерстве со многими автопромышленными организациями работает также компания Nvidia, которая производит полупроводниковые процессоры, прекрасно подходящие для распознавания изображений на основе ИИ. Количество партнерств в сфере разработки беспилотного транспорта зашкаливает. Само собой, некоторые партнерства оказываются недолговечными, поэтому пока слишком рано говорить, какой из подходов — заключение соглашений или приобретение стартапов — окажется более эффективным для создания беспилотных автомобилей.

Стратегия амбиций

Последний стратегический компонент, который я намерен обсудить, это насколько амбициозна должна быть организация в своих когнитивных начинаниях. Как я упоминал в начале главы 1, некоторые организации преследуют крайне амбициозные цели, зондируя такие направления, как лечение рака или переосмысление взаимодействия с клиентами.

Амбиции других организаций скромнее: например, они хотят добавить интеллектуального агента в качестве нового, экспериментального канала общения с клиентами или автоматизировать существующий набор задач с помощью РАП.

Однозначно верного ответа на вопрос, насколько амбициозной должна быть организация, не существует. Однако примеров успешной радикальной трансформации с применением когнитивных технологий относительно немного, в то время как с простыми задачами технологии справляются неплохо.

Большинству компаний я советую осуществлять по несколько не слишком смелых проектов в одной сфере бизнеса (скажем, в области взаимодействия с клиентами), чтобы в сочетании эти проекты оказали существенное воздействие на деятельность компании. При таком подходе каждый отдельный проект не будет сопряжен с большими рисками, а компания получит время, чтобы постепенно подойти к трансформации.

Скажем, автомобильная страховая компания хочет изменить свои процессы обработки претензий по ДТП клиентов. Она может замахнуться на разработку единственного ИИ-проекта, который будет проводить оценку ущерба (возможно, на основании фотографий, загруженных клиентом со своего смартфона), определять стоимость ремонта и мгновенно переводить необходимую сумму на банковский счет клиента. Но не стоит и говорить, что разработать такой проект будет очень сложно.

Не столь амбициозным, но весьма полезным шагом в этом направлении может стать, например, разработка проекта глубокого обучения для оценки нескольких присланных клиентом фотографий в автосервисе с целью определения, повреждена ли рама автомобиля. В то же время компания может разработать приложение для опроса клиентов о претензиях по страховке и предоставления рекомендаций ремонтных мастерских. Она также может создать программу машинного обучения для выявления возможного страхового мошенничества.

Само собой, бывают случаи, когда оптимально производить трансформацию в рамках единственного амбициозного проекта, но обстоятельства для этого возникают редко. Такой проект должен использовать зрелую, проверенную технологию. Он должен внедряться в организации, имеющей богатый опыт работы с ИИ и уже преуспевшей в деле масштабной ИТ-трансформации. Топ-менеджмент такой организации должен полностью поддерживать новую инициативу. Организация должна уметь производить существенную трансформацию процессов и быть готовой к ней. Она должна мириться с высоким уровнем риска. Если обстоятельства именно таковы, амбициозный проект может стать успешным.

Учитывая шумиху вокруг когнитивных технологий в прессе и среди поставщиков технологий, топ-менеджмент и советы директоров часто оказывают на компании давление, требуя как можно скорее запустить когнитивный проект — часто по настоянию конкретного поставщика технологий. Некоторые компании уже совершали ошибки, выбирая для своих проектов неправильные технологии и неподходящих консультантов. Чтобы компания сумела наилучшим образом внедрить ИИ в свою стратегию, бизнес-модель и системы, ее не должны ослеплять маркетинговые уловки.

Государственные стратегии ИИ

В основном стратегии внедрения и использования когнитивных технологий разрабатывают частные компании, однако не отстают от них и государственные структуры. Они определяют приоритеты исследований и разработок, финансируют исследования и стартапы, а также формируют стратегии подготовки кадров. Размах государственной деятельности может идти как на пользу, так и во вред компаниям из конкретных стран, особенно если государство активно взаимодействует с бизнесом. Если государство, на территории которого расположена ваша компания (или ее часть), поддерживает ориентированные на бизнес ИИ-исследования, высока вероятность, что это пойдет на пользу многим организациям.

Самые масштабные государственные ИИ-инициативы в мире реализуются в Китае. Страна объявила о своем намерении к 2030 г. стать мировым лидером в сфере ИИ и выделила на достижение этой цели несколько миллиардов долларов. Больше на ИИ не тратит ни одно государство в мире. Только Китай заявил о своей готовности потратить \$5 млрд на развитие технологий и компаний ИИ. Благодаря таким государственным программам окажут поддержку амбициозным проектам зондирования, стартапам и научным изысканиям в обозначенной сфере, а кроме того, определяют место ИИ в китайской оборонной промышленности и разведке. Китайские онлайн-компании также располагают гигантскими массивами данных для тренировки алгоритмов машинного обучения. При этом до конца непонятно, станет ли китайское правительство использовать ИИ для контроля над обществом, тем самым снизив привлекательность работы и жизни в стране для мировых экспертов по когнитивным технологиям.

Помимо Китая, ИИ очень активно внедряет несравнимый с ним по размерам Сингапур, который часто первым из стран разрабатывает стратегии использования новых технологий. Сингапур явно очень серьезно настроен на развитие своих ИИ-компетенций и объявил о запуске следующих инициатив:

- ИИ занимает господствующее положение в последней версии программы «Карта трансформации промышленности» и играет важнейшую роль в информационном секторе, коммуникациях и медиасфере. Утвержденная на государственном уровне стратегия включает такие шаги, как создание национального корпуса речи, куда должны войти звуковые и текстовые файлы, которые помогут организациям понимать местный говор и акценты, совместное финансирование разработки ИИ-проектов в компаниях, а также поддержка рассчитанной на малые и средние предприятия программы по выявлению потенциальных сфер применения технологий ИИ в их бизнесе.
- Национальный исследовательский фонд Сингапура на протяжении пяти лет инвестирует более \$100 млн в стимулирование внедрения ИИ для решения бизнес-задач и поддержит 100 ИИ-экспериментов в местных компаниях.
- В стране создана программа обучения ИИ, в рамках которой за следующие три года будет подготовлено 200 квалифицированных профессионалов.
- Государственные организации заключили партнерство с несколькими технологическими компаниями, чтобы помочь им обогатить производимые в Сингапуре продукты ИИ-компетенциями.
- Сингапурское Государственное агентство по технологиям спонсировало программу Smart Nation, которая стимулирует использование ИИ, аналитики данных и интернета вещей для решения ключевых задач, стоящих перед государством.

Кое-кто может сказать, что небольшой стране вроде Сингапура проще мобилизовать ресурсы на реализацию такой идеи, как внедрение технологий искусственного интеллекта, но государство внедряет технологии с такой решимостью и выделяет на это такое количество ресурсов, что это не может не впечатлять. Сингапур становится примером для других стран.

Стратегии и программы применения технологий ИИ разрабатывают и другие страны, хотя их проекты гораздо менее амбициозны, чем проекты Китая и Сингапура:

- В 2017 г. в бюджете Великобритании было выделено £75 млн на развитие технологий ИИ, включая финансирование стартапов, стипендии для аспирантов британских университетов и создание консультационного совета, чтобы выявлять и устранять преграды для развития ИИ в Великобритании. Исследовательская компания Oxford Insights поставила Великобританию на первое место по индексу готовности к ИИ, который рассчитывался на основании таких критериев, как состояние государственного аппарата, уровень развития экономики, наличие необходимых кадров, а также качество и доступность публичных данных. Однако пока нет доказательств, что хорошие показатели по этим критериям со временем способствуют формированию сильных ИИ-компетенций.
- Ирландское агентство по развитию делает попытки стимулировать развитие «экосистемы» ИИ-компаний, а правительство также финансирует магистерскую программу по подготовке специалистов в сфере ИИ.
- Канадский институт перспективных исследований получил государственное финансирование в размере 125 млн канадских долларов на поддержку образовательных программ и исследований в сфере ИИ, что позволяет ему продолжать начатые в стране исследования глубокого обучения.

Тем временем США не слишком активны в разработке государственной стратегии внедрения ИИ. Администрация Обамы в конце его срока заказала составление двух отчетов с целью определить направление развития в сфере ИИ, намереваясь вывести в приоритет внедрение соответствующих технологий. Страна заняла второе место по индексу готовности к ИИ.

Однако администрацию Трампа, судя по всему, не слишком заботят когнитивные (и любые другие) технологии. Когда министра финансов США Стивена Мнучина спросили о влиянии ИИ на рынок труда, он ответил, что «пока это за пределами зоны видимости», поскольку значительные сокращения кадров в результате внедрения технологий ИИ ожидаются лишь «через 50–100 лет». Администрация сделала попытку урезать общее финансирование исследований и не предложила ни единой важной государственной программы в сфере ИИ. Само

собой, теперь велика вероятность, что США отстанут от других стран в гонке за развитие и коммерциализацию ИИ.

К счастью, технологии ИИ успешно развиваются в частном секторе США. Например, в 2015 г. Google, Apple, Facebook, IBM, Microsoft и Amazon в совокупности потратили на НИОКР \$54 млрд — больше, чем британское правительство. Большая часть этих денег пошла на исследования ИИ. Любопытно посмотреть, кто лучше справится с внедрением ИИ — государство или частный сектор.

Стратегическое развитие

Возможно, некоторые организации не готовы к разработке полномасштабной стратегии, но им все же следует рассмотреть хотя бы ряд вопросов, описанных в настоящей главе. Компания, желающая внедрить ИИ в свой бизнес, будет гораздо более успешной, если заранее определит, где она собирается применять технологии, каких целей она хочет достичь, откуда она будет привлекать кадры и т.д.

Руководители по всему миру начинают задаваться вопросом, как им использовать когнитивные технологии. Очень важно не идти на поводу у поставщиков технологий и консультантов, а обсудить, какие именно ИИ-компетенции нужны конкретно вашему бизнесу. Даже если ваш подход предполагает только запуск пилотного проекта или создание прототипа, не стоит начинать его с ошибок, выбирая неверные технологии, ведь стратегический анализ помогает их избежать.

В какой-то момент, когда ИИ-технологии войдут в обиход, стратегические дискуссии о них можно будет совместить с дискуссиями о других технологиях. Пока же эти технологии достаточно сильно отличаются от всех внедрившихся ранее, а их влияние на бизнес-процессы и кадровую политику достаточно ощутимо, чтобы считать их самостоятельными.

5

Задачи, организационные структуры и бизнес-процессы ИИ

Что бы вы сделали с машиной, которая умеет видеть — воспринимать изображения и определять, что на них? Как бы вы перестроили свой бизнес, если бы у вас появилась машина, прошедшая тест Тьюринга, то есть сумевшая посредством речи или текста пообщаться с человеком, который не смог однозначно сказать, говорит он с человеком или с машиной? Что, если бы ваша машина могла находить неожиданные закономерности в любом наборе данных? Как изменили бы вашу

организацию машины, способные выполнять практически любую структурированную, четко описанную задачу без (особенного) человеческого вмешательства?

Именно такими вопросами в эпоху умных машин задаются разработчики организационных структур и процессов. Описанные мною компетенции уже доступны или будут доступны совсем скоро. Следовательно, прозорливым бизнесменам нужно понимать, на что способны эти умные устройства и как их можно использовать в работе их организации. В настоящей главе будет рассказано именно об этом.

Поскольку эта книга ориентирована на «реальный мир», я уделю основное внимание не тому, на что ИИ будет способен в отдаленном будущем, а тому, на что он способен сейчас или будет способен совсем скоро. Например, как я уже неоднократно отмечал, на текущем этапе развития когнитивные технологии поддерживают или автоматизируют выполнение конкретных задач, а не целых процессов. Следовательно, в этой главе будет перечислен ряд задач, которые технологии могут выполнять для бизнеса, а затем будет показано, как они могут поддерживать бизнес-процессы. Кроме того, я поясню, как каждая из технологий применяется для совершенствования процессов. Одни сценарии применения технологий уже достигли зрелости, в то время как другие достигнут зрелости в ближайшие годы (я постараюсь точно обозначить горизонт их зрелости в каждом из случаев).

Когнитивные технологии сегодняшнего дня окажут влияние на организационные структуры и профессии. Поскольку в основном они поддерживают работу людей, а не полностью автоматизируют их должностные обязанности, то не приведут к значительным изменениям организационных структур — сотрудники компаний не подвергнутся массовым сокращениям. Однако постепенно их влияние может привести к тому, что организации ближайшего будущего станут существенно отличаться от нынешних. Я также опишу вероятное организационное воздействие каждой из когнитивных компетенций.

Кроме того, важно помнить, что внедрение этих технологий произойдет не в одночасье. Каждой из них придется преодолеть ряд преград и проблем на пути к повсеместному и быстрому внедрению. Я включу эту тему в обсуждение каждой ИИ-технологии.

В оставшейся части главы я опишу восемь типов задач, с которыми сегодня справляются когнитивные технологии. Я расставлю их по порядку, начиная с того, который чаще всего в настоящее время применяется в бизнесе. Несомненно, этот рейтинг со временем изменится: например, беспилотное перемещение по миру пока занимает довольно низкую позицию, но по мере совершенствования технологии беспилотных автомобилей оно будет подниматься по списку. Также не

стоит сомневаться, что все технологии со временем станут справляться с задачами лучше (и я опишу ряд вероятных траекторий и векторов развития), но и сейчас они достаточно хороши, чтобы способствовать внедрению новых структур и процессов. Само собой, задачи можно категоризировать и иным образом: большинство из них, к примеру, предполагает выявление закономерностей в данных или создание моделей, соответствующих структурированным или неструктурированным данным. Но важнее всего описать задачи, которые организациям необходимо выполнять, чтобы реализовать свои бизнес-программы.

Создание детализированных моделей прогнозирования и классификации

Возможность создания и применения детализированных статистических моделей — сильная сторона машинного обучения. Оно подобно традиционному статистическому анализу на стероидах и может делать ряд вещей, практически невыполнимых при использовании базовой аналитики. Среди них обучение на основе данных для создания высокоэффективных моделей и генерация множества разных моделей высокого уровня детализации и настройки, что не требует значительных усилий аналитиков и специалистов по обработке данных. Это стоит называть не просто машинным обучением, а автоматизированным машинным обучением. Если ваша организация располагает большим объемом динамических числовых данных и вам хочется их осмыслить, этот метод, вероятно, подойдет вам лучше всего.

Машинное обучение — одна из самых широких и зрелых категорий ИИ-технологий, но мы немного сузим ее в рамках нашей дискуссии. Я уже описал использование глубокого обучения — особой формы нейронных сетей — для распознавания изображений и речи. Оно представляет собой одну из форм машинного обучения, но в рамках этой дискуссии мы сосредоточимся только на машинном обучении, которое использует относительно традиционные (и доступные для понимания) статистические модели для прогнозирования или классификации чего-либо. В простейшем случае это подразумевает использование автоматизированных версий базового регрессионного анализа. Более сложные формы машинного обучения используют такие статистические алгоритмы, как случайный лес, градиентный бустинг, дерево решений и т.д. Все это — вариации и комбинации таких базовых методов статистического моделирования, как регрессионный анализ.

Такой тип машинного обучения, как и базовая аналитика, применим к очень широкому спектру бизнес-явлений с большим объемом структурированных (например, числовых) данных. Возможно, чаще всего он используется в маркетинге, особенно в цифровом маркетинге, где лежит в основе программируемых закупок рекламы, то есть механизма размещения цифровой рекламы на сайтах. Он также применяется в сфере продаж для прогнозирования вероятности ответа конкретного клиента на рекламный посыл, что экономит время и силы сотрудникам отделов продаж. Кроме того, он широко применяется в таких сферах, как банковский сектор (для предотвращения мошенничества и отмывания денег), точная медицина (для рекомендаций методик лечения пациентам на основе их истории болезни и генетической информации), страхование (для одобрения страховых требований), оборонный сектор и разведка. Во всех этих сферах технология машинного обучения используется уже более десяти лет.

Машинное обучение также может применяться для значительного повышения производительности в тех сферах, где уже использовалась традиционная аналитика. Хорошим примером служит оптимизация ценообразования, которую также называют управлением выручкой. Она уже несколько десятилетий практикуется в авиакомпаниях, гостиничном бизнесе и других отраслях и исторически осуществлялась на основе внутренних данных (какие продукты по какой цене продаются) и методов эконометрики. Однако сочетание новых внешних источников данных и методов машинного обучения может привести к резкому повышению рентабельности бизнеса.

Например, чартерная авиакомпания ХОJET, имеющая более 1300 частных самолетов, ранее устанавливала цены, используя простой набор правил, разработанных на основе внутренних данных. Теперь ХОJET с помощью компании Noodle.ai стала применять для оценки спроса и предложения и установления цен модели машинного обучения. Для этого используются внешние базы данных, которые включают в себя данные о полетах и местоположении самолетов в масштабе отрасли, необходимые для оценки предложений конкурентов, а также данные об основных факторах стимуляции спроса, сезонных закономерностях и особенностях кривой бронирования для прогнозирования спроса. После внедрения нового алгоритма выручка компании за один заполненный рейс возросла на 5%.

Кроме того, ХОJET применяет технологию машинного обучения для оценки популярности направлений, чтобы принимать более обоснованные решения о ценообразовании. Чартерные самолеты, летающие по менее популярным маршрутам, часто возвращаются

обратно порожняком, то есть без пассажиров, из-за чего компания недополучает выручку, а окружающая среда страдает зря. Теперь ХОJET использует приложение для управления флотом, созданное на основе машинного обучения, чтобы прогнозировать спрос на следующий день после рейса в заданный пункт назначения или из него. В результате самолеты компании реже летают порожняком, что способствует повышению выручки. Другие модели прогнозируют, какую прибыль принесет компании дневная эксплуатация всего флота и какое влияние это окажет на выручку и ценообразование в течение следующего месяца.

Применение в бизнес-процессах

Как я отметил выше, эти подходы могут использоваться в широком спектре бизнес-ситуаций. Вот несколько типичных примеров из разных отраслей:

- использование внешних данных для оптимизации ценообразования (как в ХОJET);
- определение лучшего типа цифровой рекламы для конкретного клиента и площадки;
- создание детализированных моделей предрасположенности для клиентов и продуктов;
- разработка подробных рекомендаций по лечению в сфере точной медицины;
- выявление потенциальных случаев мошенничества в банковском секторе и страховой отрасли;
- выявление потенциальных случаев отмывания денег и оповещение следователей;
- обнаружение клиентов, находящихся на грани разрыва отношений с компанией;
- прогнозирование угроз кибербезопасности до их возникновения;
- определение, кто из сотрудников обладает необходимыми навыками для работы на проектах конкретного типа;
- выявление инсайдеров, способных совершить мошенничество или поставить под угрозу безопасность компании;
- прогнозирование появления энергоресурсов, достойных оценки.

Организационные последствия

В целом этот тип искусственного интеллекта позволяет принимать более взвешенные, оптимизированные и эффективные бизнес-решения. Некоторые из генерируемых им заключений все равно необходимо будет отправлять сотрудникам, ответственным за принятие решений: например, специалист отдела продаж сможет получать рекомендации, кому из клиентов звонить дальше. Другие решения будут принимать сами машины: например, они будут решать, какую цифровую рекламу

показать вам при следующем посещении сайта The New York Times. Учитывая ненадежность принимающих решения людей и сложность интерпретации процесса машинного обучения, вполне вероятно, что со временем машины будут самостоятельно принимать (и даже исполнять) все больше решений. Среди этих решений будут и типичные решения, которые сегодня принимаются руководителями среднего звена, например о назначении сотрудников на конкретный проект. Со временем это может урезать роль руководителей среднего звена.

Однако, кто бы ни принимал решение, данных, как правило, слишком много, а ответ нужен слишком быстро, чтобы проводить анализ традиционными «кустарными» аналитическими методами. При использовании этой формы машинного обучения аналитик или специалист по обработке данных обычно все же должен запускать процесс и направлять ИИ-программы на анализ конкретных массивов данных, но эти инструменты помогают генерировать гораздо больше моделей на каждого специалиста по количественным данным. Со временем организация либо начнет генерировать гораздо большее число моделей, либо продолжит генерировать то же самое число моделей силами несколько меньшего количества аналитиков.

Такие системы уже способствуют демократизации обработки данных. Поскольку для функционирования этого типа машинного обучения не всегда необходимо детальное знание алгоритмов, аналитику могут осуществлять сотрудники, не являющиеся специалистами по количественным данным. Например, в одном крупном банке заметили, что с помощью инструментов машинного обучения даже бывшая балерина, имеющая лишь степень бакалавра по социологии, смогла провести неплохой анализ того, какие капиталовложения с наибольшей вероятностью возрастут, если в 2016 г. Дональда Трампа изберут президентом США.

Некоторые специалисты по обработке данных противятся внедрению технологии автоматизированного машинного обучения, опасаясь, что она лишит их работы. Тем не менее я считаю, что работы лишатся лишь те специалисты по количественным данным, которые противятся внедрению подобных технологий.

Преграды для широкого внедрения

Учитывая относительную зрелость и простоту использования этой технологии в сравнении со многими другими технологиями ИИ, можно сказать, что техническая сторона вопроса не становится препятствием для широкого внедрения этой технологии в организациях. Как отмечалось выше, для работы с этой технологией не нужны серьезные

навыки разработки, особенно если сравнивать ее с другими технологиями ИИ, например глубоким обучением.

Тем не менее преградой может стать доступность данных. Лучше всего машинное обучение работает при наличии большого объема данных (например, тысяч примеров или записей), причем часть данных должна быть маркирована — иными словами, мы должны знать показатели прогнозируемых переменных. Например, если мы пытаемся спрогнозировать факторы, которые могут вызывать у пациентов диабет второго типа, мы должны знать, проявилась ли болезнь у некоторого подмножества пациентов (как правило, его называют набором тренировочных данных). Как уже говорилось, такой тип машинного обучения называется обучением с учителем — именно он применяется в подавляющем большинстве использующих машинное обучение организаций. Многим компаниям нелегко набрать большой объем маркированных данных.

Другая преграда (как и в случае с остальными инструментами ИИ) заключается в том, что многие руководители и бизнесмены не понимают, на что способно машинное обучение. Широкий спектр решаемых задач лишь усугубляет эту проблему. Руководителей необходимо информировать о возможностях машинного обучения. Компания DataRobot, которая специализируется на автоматизации и применении технологий машинного обучения (и которую я консультирую), создала проект «Университет DataRobot», чтобы рассказывать пользователям технологии и руководителям предприятий о ценности и спектре применения машинного обучения.

В одном из солидных американских банков о технологии рассказали сорока руководителям крупного бизнес-подразделения — им пояснили все понятия, описали типичные проекты с использованием машинного обучения и способы его применения в секторе финансовых услуг. После этого группа руководителей предлагала идеи для применения технологии в работе банка. На последнем этапе образовательного процесса были выбраны шесть руководителей важнейших бизнес-направлений, которые должны были найти применение машинному обучению в своих сферах. Теперь в банке запущено множество рабочих проектов с использованием моделей машинного обучения, включая прогнозирование досрочного погашения кредитов и сбор внешних данных о частных компаниях.

Выполнение структурированных цифровых задач

Относительно новая, но уже зрелая технология роботизированной автоматизации процессов (РАП) сочетает целый ряд компетенций для

выполнения структурированных, информационно насыщенных цифровых задач. РАП не учится сама — ее необходимо тренировать, чтобы она предпринимала верные действия в различных обстоятельствах, — но может работать автономно и выполнять полезные функции в бизнесе. Проекты РАП характеризуются одним из самых высоких уровней окупаемости среди всех проектов с использованием технологий ИИ, что отчасти объясняется простотой и дешевизной технологии. Как правило, внедрение РАП (которое часто предполагает создание визуальных технологических схем и разработку базовых правил принятия решений) может производиться силами сотрудников, не имеющих отношения к технологиям: одни компании нанимают для этого консультантов, но другие не испытывают потребности в них. Именно эта технология с наибольшей вероятностью со временем заменит работников.

Что такое структурированная цифровая задача? Это повторяющаяся деятельность, которую можно с достаточной точностью определить заранее и которая предполагает принятие решений на основе правил и требует многократного обращения к одной или более информационным системам для вывода и ввода данных. В рамках общего процесса система РАП работает так, как если бы на ее месте был обычный пользователь.

Для РАП не подходят задачи, требующие вынесения независимых суждений, не позволяющие заранее спрогнозировать все случайности, а также подразумевающие непредсказуемое взаимодействие с клиентами или сотрудниками организации. Как правило, РАП не обладает способностью к общению на естественном языке, хотя в некоторых проектах РАП сочетается с чат-ботами или интеллектуальными агентами.

Применение в бизнес-процессах

- Выявление и пересмотр записей, которые не соответствуют друг другу.
- Замена утерянных кредитных или дебетовых карт и других финансовых документов.
- Перенос данных из одной системы в другую.
- Сравнение информации из разных систем.
- Автоматизированная генерация отчетов и текстового контента.
- Чтение электронных писем и текстов и генерация стандартных ответов.
- Одобрение транзакций или определение исключений.
- Выдача квитанций, подтверждений и других уведомлений о транзакциях.

Организационные последствия

Само собой, в прошлом работу, которую сегодня выполняют системы РАП, обычно выполняли люди. Поскольку больше люди ее не выполняют, можно сделать вывод, что эти люди либо больше не работают в организации, либо делают что-то еще. Безусловно, некоторое количество людей лишилось работы, но их не так много, как может показаться. Такие компании, как швейцарский банк UBS, внедряют тысячи роботов РАП (фактически это фрагменты кода, работающие на серверах) для выполнения задач, которые раньше выполняли люди, с целью сокращения штатов. Исполнительный директор UBS сказал, что компания рассчитывает снизить расходы посредством автоматизации, и заметил: «Мы не скрываем, что в определенной степени экономию обеспечит сокращение штатов».

Как и многие крупные организации, UBS ожидает значительной экономии от снижения или ликвидации потребности во внештатных работниках. Можно даже сказать, что задачу, которая достаточно структурирована для передачи на офшорный аутсорсинг, с высокой вероятностью можно передать системе РАП, хотя, конечно, бывают и исключения. При оценке ряда проектов РАП в ходе консультаций было выявлено, что сегодня или в будущем сокращениям подвергнется гораздо больше внештатных, чем штатных сотрудников.

Однако несколько организаций пришли к выводу, что после внедрения РАП сотрудники скорее не лишатся работы, а станут выполнять другие задачи. Работы в организациях часто бывает больше, чем под силу выполнить существующему штату. Например, в NASA работы РАП не заменяют сотрудников, а выполняют «больше работы параллельно с сотрудниками». Само собой, сотрудники могут обрабатывать выявляемые роботами исключения, а также контролировать и совершенствовать процесс выполнения ключевых задач посредством технологии РАП. Кроме того, сотрудники могут решать неструктурированные задачи, с которыми не справится робот РАП.

Преграды для широкого внедрения

РАП — относительно дешевая и простая для внедрения технология. Существуют ли преграды для ее широкого внедрения? Да, существуют. Впрочем, обычно они возникают только при внедрении значительного количества роботов.

Одна проблема связана с ИТ-архитектурами. Роботы РАП становятся пользователями существующих систем транзакций и оповещений. Если основополагающая система меняется, в большинстве

случаев приходится перепрограммировать и систему РАП.

Перепрограммировать нескольких роботов несложно, однако, если их тысячи, на это может уйти немало времени и сил. Наличие большого количества роботов также требует от организации постоянного контроля за тем, какие роботы какие задачи выполняют и к каким системам обращаются в процессе их выполнения.

Вторая проблема, по сути, представляет собой возможность. Внедрение РАП дает возможность перестроить бизнес-процессы, прежде чем автоматизировать их. Эффективное применение технологии может сделать процессы быстрее, продуктивнее и надежнее. Большинство компаний не имеют достаточного опыта перестройки или реконструкции бизнес-процессов, чтобы в полной мере пользоваться всеми преимуществами РАП.

По этим причинам компании, которые решаются на масштабное внедрение РАП, как правило, приглашают консультанта. Этот консультант помогает им произвести обновление ИТ-архитектуры или перестройку процессов, а порой осуществить и то и другое. Без поддержки компания может попасть «в ловушку РАП» или применять роботов для выполнения многих задач, которые вовсе не требуют выполнения.

Управление информацией

Одной из наименее ярких (и наиболее ценных) когнитивных компетенций можно назвать способность управлять информацией для достижения бизнес-целей. Существует несколько вариаций этой компетенции. Пожалуй, шире всего распространено чтение текста с бумаги, которое называется оптическим распознаванием символов (OCR). Технология OCR используется уже несколько десятков лет, но опытным пользователям нередко приходилось создавать шаблоны для разных типов символов и документов, в то время как самой технологии недоставало гибкости. Сегодня OCR на основе ИИ может читать документы различных типов без шаблонов и делать это не только с бумажных, но и с электронных носителей, обрабатывая электронные письма, PDF-файлы и электронные бланки.

Извлеченную с помощью OCR информацию можно сопоставлять и сравнивать различными способами. Крупные компании, например GE, Thompson Reuters и GlaxoSmithKline, используют эти инструменты для создания единственной версии ключевой информации. Они применяют машинное обучение для выявления вероятных совпадений (используя технологию стартапа Tamr, с которым я работаю в качестве консультанта) — иными словами, они находят в разных базах данные, с

высокой вероятностью описывающие одно и то же, даже если между ними есть незначительные различия. Раньше это достигалось посредством применения трудоемких методов, но теперь процесс идет гораздо быстрее. Я уже описывал, как GE сравнивает данные о поставщиках на уровне компании. GlaxoSmithKline использовала тот же подход для создания единых репозиториях клинических исследований, биологических испытаний (экспериментов) и генетических данных, что теперь позволяет ученым анализировать гораздо более крупные базы данных, чем в рамках собственных исследований.

Третий способ управления данными — сверка множества документов, которые должны быть одинаковыми, но на практике могут различаться. Еще одна компания, с которой я работаю, RAGE Frameworks (ныне входит в состав Genpact), таким образом сверяет огромное количество контрактов. Она извлекает из контрактов важную информацию (например, объем планируемой поставки конкретного продукта) и производит сверку с другими связанными документами (например, с объемом фактической поставки, зафиксированным в извещениях об отгрузке или транспортных накладных). Если объемы не совпадают, сотрудники могут связаться с поставщиком. При ведении бизнеса возникает множество неточностей, и такая сверка документов может снизить их количество.

Применение в бизнес-процессах

Хотя способность ИИ-инструментов управлять информацией кажется несколько прозаичной, ей находится немало применений. Вот лишь некоторые из них:

- автоматизированное извлечение множества типов информации из множества типов документов и взаимодействий;
- сверка обязательств по контракту с фактическим объемом предоставленных продуктов и услуг;
- сравнение счетов и фактически отпущенных или полученных по ним единиц продукции;
- сопоставление сходных записей во многих базах данных.

Организационные последствия

Некоторые сотрудники выполняют в компаниях задачи такого типа и могут лишиться работы в случае автоматизации или частичной автоматизации их труда. Однако гораздо более типичны ситуации, когда ручная обработка задач настолько трудоемка, что организации вообще отказываются от их выполнения. Например, масштабная унификация данных требует многолетнего труда множества

специалистов по обработке данных. В результате лишь немногие организации преуспевают в этой сфере.

Унификация данных открывает аналитикам и специалистам по обработке данных возможности анализировать данные и находить в них новые смыслы. В связи с этим спрос на этих специалистов может повыситься, хотя он высок и сегодня. Кроме того, унификация данных открывает людям широкий спектр возможностей для сотрудничества в рамках организаций, использующих общие данные.

Преграды для широкого внедрения

В техническом отношении применение ИИ для управления данными не представляет особой сложности, а необходимые инструменты и рабочая сила не слишком дороги. Главной преградой на пути к широкому внедрению технологии может стать неосведомленность о проблемах и возможностях их решения — возможно потому, что цель решить их не кажется достаточно интересной и амбициозной. Например, руководители могут не понимать, что положенные по контракту услуги и продукты часто не предоставляются компании, а счета нередко выставляются с ошибками. Советники и поставщики технологий должны объяснить своим клиентам, что внедрение ИИ для управления данными окупается с лихвой.

Понимание человеческой речи и текста

Понимание человеческой речи — одна из старейших задач, стоящих перед исследователями ИИ, и в последние годы технологии справляются с ней все лучше. Сегодня мы стоим на пороге перехода к разговорной коммерции. Как и в случае с распознаванием изображений, прогресс в основном объясняется совершенствованием технологии глубокого обучения. Подобно тому как мы разбиваем изображение на пиксели, а затем превращаем эти пиксели в массив цифр, позволяя статистической модели распознавать лежащие в его основе закономерности, мы можем разбивать на отдельные элементы и звуковые волны.

Эта технология ИИ уже получила достаточно широкое распространение. Велики шансы, что ею снабжен даже ваш смартфон. Возможно, у вас есть недорогое устройство Amazon Echo или Google Home. Все эти машины используют глубокое обучение, чтобы совершенствовать распознавание речи, причем делают это правильно примерно в 95% случаев. Эндрю Ын, прежде работавший в Стэнфорде и Google, а теперь возглавляющий исследования ИИ в китайской компании Baidu, сумел повысить точность распознавания речи в

устройствах этой компании почти до 99%. Ын утверждает, что 99%-ная точность позволит речи стать основным способом нашего взаимодействия с машинами.

Применение в бизнес-процессах

Если Ын прав, технология распознавания речи найдет немало применений — как сегодня, так и в будущем. Вот далеко не полный список:

- эксплуатация транспортных средств;
- онлайн- и мобильная торговля;
- потребление музыки и других типов контента;
- эксплуатация промышленного оборудования;
- онлайн-тестирования и оценка полученных знаний в сфере образования;
- заказ потребительских и коммерческих товаров;
- онлайн-поддержка и обслуживание клиентов.

Само собой, успех технологии зависит не только от доступности и точности распознавания речи, но и от способности организаций должным образом структурировать информацию и знания. Например, в сфере поддержки и обслуживания клиентов интеллектуальные агенты должны не только понимать, что нужно клиентам (на основании сформулированных клиентами запросов), но и давать верные ответы. Хотя реклама некоторых поставщиков технологий может натолкнуть на мысль, что технология должна просто «поглотить» документы с правильными ответами, на практике все обычно гораздо сложнее.

Любопытно, что в долгосрочной перспективе ИИ может в некоторой степени понизить ценность этой технологии. По мере повышения интеллектуальности и автономии автомобилей, промышленного оборудования и информационных систем будет снижаться необходимость взаимодействовать с ними и отдавать им приказы. Полагаю, в ближайшем будущем потребность в распознавании речи не исчезнет, однако со временем она станет менее острой.

Организационные последствия

Основной задачей многих сотрудников организации остается взаимодействие с другими людьми при помощи речи — например, в кол-центрах. Некоторые сотрудники таких подразделений, само собой, подвергнутся сокращениям в случае широкого внедрения машинного распознавания речи. Вероятнее всего, работы лишатся сотрудники, которые имеют дело с хорошо структурированной информацией и взаимодействуют с клиентами. Агенты, которые решают сложные

проблемы клиентов или деятельность которых требует эмоциональной вовлеченности и проявления эмпатии, скорее всего, сохранят работу.

Конечно же, компании могут перевести сотрудников, освободившихся после внедрения технологии распознавания речи, на другие позиции — скажем, вверив им исходящую коммуникацию с клиентами. Так, датский Danske Bank (с использованием машинного обучения на данных об онлайн-поведении) выявил ряд ситуаций, в которых клиенты хотели получить совет, например при переходе на новую работу с другим уровнем зарплаты и пенсионной программой. Затем банк превентивно связался с этими клиентами, что помогло повысить результаты на 62% в сравнении с проведением традиционных маркетинговых кампаний. Исходящая коммуникация также используется для снижения оттока клиентов — и тоже демонстрирует немалую эффективность. Банк связался более чем с 20 000 клиентов и снизил отток на 70%.

В некоторых кол-центрах, где проводятся эксперименты с инструментами распознавания речи, также обнаружили, что люди лучше машин справляются с первичной классификацией проблем клиентов. Машинам не хватает знаний и владения терминологией, чтобы верно определить, в чем проблема клиента. Как только проблема выявлена и описана в понятных системе терминах, можно передавать клиента машине для решения проблемы.

Преграды для широкого внедрения

Можно выявить три основные преграды на пути к широкому внедрению этой технологии. Первая — это вероятность плохого обслуживания или недовольства клиентов. Компании используют автоматизированное распознавание речи годами (как правило, в форме интерактивных систем голосового ответа, или IVR, в кол-центрах), но многих клиентов не удовлетворяет его качество. Многие из нас быстро нажимают на клавиатуре «0» или кричат: «Соедини меня с человеком». Само собой, повышение качества распознавания речи может помочь клиентам забыть о плохом обслуживании в прошлом, однако на это понадобится время. Любые недостатки систем распознавания речи будут только подтверждать недоверие к ним со стороны многих пользователей.

Помимо низкого качества обслуживания, внедрение систем распознавания речи может быть затруднено или замедлено из-за нежелания клиентов взаимодействовать с ними. Например, такие системы редко используются водителями, хотя ими оснащены многие автомобили. Любая новая система требует, чтобы пользователь освоил

новые навыки и научился новым моделям поведения, а некоторые пользователи не готовы инвестировать в это свое время.

Наконец, как я отметил выше, граф знаний семантической (а не статистической) системы распознавания речи пока недостаточно детализирован для стимулирования широкого внедрения технологии. Системам распознавания речи нужно будет предвидеть вопросы пользователей и ориентироваться в используемой ими терминологии, а затем предоставлять нужную поддержку в разнообразных ситуациях. Если системы знаний, лежащие в основе технологии распознавания речи, работают не слишком хорошо, виновата в этом не сама технология, однако винить пользователи будут именно ее.

Планирование и оптимизация операционной деятельности

Одна из главных задач, выполняемых компаниями при помощи аналитики данных, заключается в планировании и оптимизации операционной деятельности. Именно этому направлению долгое время уделялось основное внимание при исследовании операций. Однако обычно масштаб исследований был относительно невелик — в них использовались лишь отдельные модели с несколькими переменными. Когнитивные инструменты (в частности, машинное обучение) могут вывести эту деятельность на более высокий уровень.

Возможно, ИИ пока не славится своей ролью в производственной и операционной деятельности компаний, однако его инструменты можно использовать для значительного повышения эффективности и продуктивности этих важных сфер. Возьмем, например, стартап по производству стали Big River Steel, который пытается преобразить самую промышленную из всех промышленных отраслей.

Компания Big River, расположенная в Арканзасе, активно использует датчики, системы контроля и оптимизацию на основе машинного обучения. При поддержке консультантов из компании Noodle.ai в Big River разработали ряд технологий для совершенствования процесса и повышения прибыльности производства стали. Исполнительный директор компании Дэвид Стиклер часто замечает: «Мы технологическая компания, которая производит сталь».

Big River применяет машинное обучение в шести основных сферах, хотя в каждой из них технология характеризуется собственным уровнем зрелости:

- Прогнозирование спроса. Успех Big River зависит от грамотного распределения капитала, поэтому ей необходимо точно прогнозировать спрос на сталь. Для

этого компания применяет модели машинного обучения, использующие макроэкономические показатели, данные о спросе на сталь за прошедший период, а также сведения о производственной деятельности и деятельности крупных потребителей стали (например, о начале крупных строек и количестве эксплуатируемых буровых вышек).

- Управление ресурсами и снабжением. В качестве сырья Big River, как и другие «сталелитейные мини-заводы», использует стальной лом, поэтому ей необходимо прогнозировать его наличие. Noodle.ai создала «индекс лома» и работает с Big River над хеджированием закупок стального лома.
- Оптимизация планирования. Любому сталелитейному заводу приходится решать, какую именно продукцию производить, и это особенно существенно, когда важнейшим фактором производства является электроэнергия (необходимая для дуговых печей, в которых плавится стальной лом). Модели оптимизации максимизируют потребление энергии в периоды малой нагрузки, тем самым минимизируя затраты на электроэнергию.
- Оптимизация производства. Все сталелитейные заводы сталкиваются с непредвиденными обстоятельствами, например прорывами металла (когда расплавленная сталь выплескивается из формы в процессе отливки) и перекосами (когда горячий стальной прокат срывается с валков, как правило падая на пол). Такие инциденты приводят к остановкам производства. Они опасны и провоцируют непредвиденные траты. Модели машинного обучения могут прогнозировать подобные инциденты и минимизировать их количество.
- Прогнозное техническое обслуживание. Как и в случае с другим промышленным оборудованием, Big River может использовать модели машинного обучения для определения оптимального времени проведения технического обслуживания важнейших станков и машин.
- Оптимизация транспортировок. Такие компании, как Amazon, давно оптимизировали свои сети транспортировки, но на сталелитейных заводах такая оптимизация применяется нечасто. Big River работает с клиентами и поставщиками, чтобы минимизировать расходы на транспортировку продукции и оптимизировать ее доставку клиентам.

Все это помогает Big River и другим компаниям оптимизировать операционную деятельность, но наилучший эффект достигается при интеграции отдельных систем. Big River пытается провести «всеобъемлющую» оптимизацию продуктивности и прибыльности завода. Компания уже создала модели, которые связывают различные аспекты бизнес-планов и операционной деятельности, оптимизируя работу предприятия. Использование комплексного подхода к планированию и оптимизации только начинается, поэтому ему предстоит отладка, которая потребует огромного количества данных, настройки алгоритмов и значительной вычислительной мощности. Тем не менее сам Стиклер и специалисты по обработке данных из Noodle.ai уверены, что это возможно.

Применение в бизнес-процессах

Примеры применения когнитивных технологий в Big River Steel показывают возможность их использования для планирования и оптимизации. Вот другие примеры:

- прогнозирование поставок и истощения запасов;
- планирование и прогнозирование спроса на конкретные продукты или категории продуктов;
- обучение с подкреплением на основе данных о прошлых решениях;
- оценка воздействия маркетинговых акций и механизмов стимулирования продаж;
- прогнозирование и минимизация незапланированных простоев производства;
- моделирование сетей поставок и операций с обновлением в реальном времени;
- прокладка оптимальных маршрутов доставки с учетом загруженности дорог и погодных условий.

Организационные последствия

Применение технологий в этой сфере может привести к сокращению штатов заводских рабочих по мере автоматизации принятия решений и выполнения задач. Однако это также означает, что тем, кто сумеет сохранить работу, понадобятся навыки и знания более высокого уровня, но при этом им будут платить больше, а условия их труда, вероятно, станут менее опасными. Например, в Big River Steel операторы станков должны понимать данные и уметь обращаться с контрольными панелями — как правило, в диспетчерских, а не в цехах. Их зарплата частично зависит выполнения производственных планов и достижения целевых уровней прибыльности, в результате чего в среднем они получают гораздо больше, чем работники других американских сталелитейных заводов.

Поскольку раньше технологии ИИ не использовались на производстве в таких масштабах, квалифицированных специалистов по работе с ними очень мало. Это значит, что в будущем придется проводить массовую переподготовку кадров. Это также значит, что повысится спрос на опытных специалистов по ИИ, способных создавать такие модели, причем они будут востребованы как в качестве штатных сотрудников, так и в качестве сторонних консультантов.

Восприятие и распознавание изображений

За последние десять лет существенно повысилась способность ИИ к восприятию и распознаванию изображений, которую иногда называют компьютерным, или машинным, зрением. Она существует

более двух десятилетий, но раньше давала не слишком точные результаты. Сегодня во многих сферах машины распознают изображения не хуже людей, а иногда даже лучше. Соответствующие технологии пока не получили широкого распространения в бизнесе (за пределами онлайн-компаний вроде Google и Facebook), но обладают огромным потенциалом.

В основе современного распознавания изображений лежит технология нейронных сетей глубокого обучения, использующая огромное количество доступных маркированных изображений. В большинстве случаев машинное зрение обучается с учителем, что требует большого числа маркированных изображений для тренировки. Иными словами, компания Google смогла создать модель, способную распознавать в интернете изображения кошек, исключительно в результате появления сложного алгоритма глубокого обучения, который тренировался на множестве фотографий кошек, однозначно маркированных как «кошка».

Однако распознавание изображений в сфере бизнеса уже пошло дальше и не ограничивается выполнением простых задач вроде обнаружения изображений кошек в интернете. Например, стартап Doxel использует технологию распознавания изображений на основе глубокого обучения для сканирования 3D-изображений со строек (предоставляемых роботами). Далее изображения фрагментов проектов классифицируются на основании степени их готовности. Цель состоит в том, чтобы определить, будет ли проект завершен вовремя. В сфере, где задержки с реализацией проектов и перерасходы бюджетов часто становятся нормой, подобная система при должном функционировании может быть весьма полезна для руководителей проектов.

Применение в бизнес-процессах

Технология распознавания изображений имеет огромное количество применений. Вот лишь несколько примеров (большинство из них в той или иной форме реализуется сегодня):

- контроль за процессом строительства и соблюдением сроков;
- распознавание беспилотными автомобилями дорожных знаков и разметки, других машин и пешеходов;
- распознавание покупок в розничных магазинах (например, в магазинах Amazon Go);
- распознавание дефектов при промышленном производстве продукции;
- распознавание лиц в сфере торговли и технологий (например, в Apple iPhone X);
- идентификация и классификация одежды;
- выявление проблемных зон на медицинских снимках;

- классификация и описание хранящихся в интернете фотографий (например, на Facebook или Google Photos).

Организационные последствия

Некоторые аспекты применения технологии распознавания лиц могут оказать серьезное влияние на организации — главным образом они могут привести к сокращению штатов или хотя бы изменению механизмов работы людей. Например, распространение оснащенных этой технологией беспилотных транспортных средств может привести к сокращению количества водителей, управляющих такси, грузовиками, кораблями, автомобилями доставки и т.д., но пока этого не произошло. Технология распознавания и анализа изображений в сфере медицинской визуализации потенциально может заменить радиологов, но пока не случилось и этого.

Технология распознавания покупок в магазинах может заменить кассиров. Amazon так описывает механизм работы пилотных магазинов Go:

Совершение покупок в отсутствие кассы обеспечивается технологиями того же типа, который используется в беспилотных автомобилях, — компьютерным зрением, сочетанием датчиков и глубоким обучением. Наша технология Just Walk Out автоматически фиксирует, когда покупатель берет продукты с полок или возвращает их на место, и ведет их учет в виртуальной корзине. Закончив покупки, вы можете просто выйти из магазина. Вскоре после этого мы спишем деньги с вашего счета на Amazon и пришлем вам чек.

Озвучивались разные предположения о количестве сотрудников, необходимых для работы магазинов Amazon Go, но компания пока не раскрывает эту информацию. При посещении магазина в Сиэтле я пришел к выводу, что сотрудники нужны там, чтобы помогать покупателям входить в магазин с приложением Go, проверять документы при покупке алкоголя и производить уборку помещения. Зейнеп Тон, которая занимается исследованиями занятости и условий труда в розничном секторе и других отраслях, отмечает, что машины вряд ли будут выполнять всю работу в таких магазинах:

Даже если большинство покупателей будет оплачивать покупки на кассах самообслуживания, большая часть работы в розничных магазинах по-прежнему будет выполняться людьми. Покупателям не позволят самим получать товары в зоне разгрузки, расставлять их по полкам на складе, переносить товары со склада в торговые залы или менять цены.

Технология распознавания фотографий в интернете пока не оказала значительного влияния на профессии и организации. Само собой, такие компании, как Facebook и YouTube, уже разработали алгоритмы обнаружения порнографических или террористических изображений, однако обычно они маркируют потенциально проблемные изображения и сообщают о них модераторам, которые продолжают проверку. Несмотря на такой двухуровневый процесс, компания по-прежнему время от времени совершает ошибки. Конечно же, вполне вероятно, что в отсутствие алгоритмов ИИ для проверки контента потребовалось бы значительно большее количество людей, однако такие профессии появились относительно недавно, поэтому число занятых в этой сфере пока растет, а не сокращается. Так, в YouTube заявили о планах увеличить штат «модераторов контента», численность которого в 2018 г. должна превысить 10 000 человек.

Как правило, технология не оказывает существенного влияния на организации по двум причинам. Во-первых, она еще не достигла зрелости. Есть основания полагать, что технология восприятия и распознавания изображений на основе глубокого обучения в какой-то момент станет распознавать изображения не хуже, а порой даже лучше человека, но пока она не достигла такого совершенства, а маркированных данных для тренировки слишком мало.

Во-вторых, существенные изменения организационных структур и профессий потребуют от солидных компаний перестройки процессов. Компания Amazon не зря решила протестировать новые процессы в специально созданной организации — Amazon Go. Внедрить их в работу приобретенной сети супермаркетов Whole Foods будет, несомненно, гораздо сложнее.

Преграды для широкого внедрения

Любая организация столкнется с рядом препятствий при широком внедрении технологии распознавания изображений. Одна из главных преград — сложные пограничные условия. Например, в сфере беспилотного транспорта любая доступная сегодня технология будет испытывать трудности с распознаванием пешеходов, других автомобилей, дорог, дорожной разметки и знаков при снегопаде.

Проблема пограничных условий возникает и при применении технологии распознавания изображений в розничной торговле. Есть сведения, что на ранних этапах с ней столкнулись и в Amazon Go:

Компания Amazon столкнулась с проблемой одновременного отслеживания действий более 20 покупателей, а также с проблемой учета товаров при перемещении их с конкретного места на полках.

Вполне вероятно, что по мере совершенствования технологии глубокого обучения проблема пограничных условий станет менее острой. Однако организациям, внедряющим технологию распознавания изображений, важно понимать, с какими ограничениями им придется иметь дело сейчас.

Препятствовать широкому внедрению технологии распознавания изображений также могут вопросы приватности и «фактор жути». Чаще всего они возникают при использовании технологии распознавания лиц. Вопросы приватности обсуждаются при ее применении в розничной торговле, разведке, борьбе с преступностью и государственных структурах, а также в технических устройствах личного пользования. Технически сети магазинов могут уже сегодня внедрить технологию распознавания лиц, чтобы узнавать постоянных покупателей, однако этому мешают озабоченность вопросами приватности и «фактор жути». Опасения из-за использования технологии в государственном секторе сформулировал Американский союз защиты гражданских свобод:

Опаснее всего, что эта технология будет использоваться в обычных системах профилактического наблюдения. Государственные автотранспортные ведомства располагают высокоточными фотографиями большинства граждан, которые представляют собой естественный источник изображений для программ распознавания лиц. Если интегрировать их в системы видеонаблюдения, государство получит полноценную систему идентификации и слежения.

На текущем уровне развития технология уже способна распознавать лица в толпе, что дает поводы для опасений при государственном наблюдении за протестами и акциями гражданского неповиновения.

Наконец, еще одна проблема заключается в том, что системам глубокого обучения необходимы (в случае с большинством коммерческих применений) маркированные изображения для тренировки. Маркировка изображений — трудоемкий процесс, а заниматься ею приходится людям. Некоторые базы данных с открытым кодом, например ImageNet, уже вобрали в себя ранее маркированные людьми изображения, однако они ограничиваются лишь определенными типами (так, среди них много изображений кошек). Если ваша организация планирует использовать глубокое обучение с учителем для распознавания принадлежащих организации изображений (скажем, фотографий одежды), вам придется найти способ маркировки большого количества изображений.

Целенаправленное и беспилотное перемещение по миру

Появление новых форм ИИ, использование новых или более дешевых датчиков и совершенствование традиционной робототехники привели к тому, что умные машины все чаще могут ориентироваться в мире и выполнять мобильные задачи без человеческого вмешательства. Самым очевидным примером служат, конечно, беспилотные автомобили, но не стоит забывать и о роботах, которые перемещаются по заводам и складским помещениям. В мобильном мире способность перемещать людей и грузы без человеческого вмешательства сулит грандиозные перемены, что и объясняет огромное внимание к этой категории технологий искусственного интеллекта.

Концепция беспилотных автомобилей вполне понятна, но пока неясно, какого уровня автономности они достигнут и когда именно. Например, автономность третьего уровня, которую уже предлагают несколько автопроизводителей, предполагает, что автомобиль может во многих обстоятельствах работать автономно, однако за рулем по-прежнему должен сидеть водитель, который при необходимости может взять управление на себя. Автомобили четвертого уровня автономности функционируют полностью автономно, но только в определенных условиях — например, на низких скоростях или на дорогах определенного типа. Автономность пятого уровня предполагает полностью автономное функционирование автомобиля при любых обстоятельствах. Хотя максимальную выгоду компаниям и потребителям приносит полная автономность, частичная автономность также дает преимущества: например, грузовик может ехать по шоссе без участия спящего водителя, но водитель будет брать управление при въезде в город.

Помимо беспилотных автомобилей, большими шагами вперед в этой категории идут и роботы. Компании уже используют их для приготовления пищи, предоставления помощи покупателям, обслуживания гостиничных номеров и сортировки очередей в банках. Роботы передвигаются не только по офисам, заводам и складским помещениям (что широко распространено, например, в распределительных центрах Amazon), но и по улице и по неровным поверхностям в незнакомой обстановке. Так, роботы Boston Dynamics передвигаются по ландшафту на двух ногах, на четырех ногах или на колесах и ногах — в зависимости от модели. Они даже умеют подниматься после падений, хотя совсем недавно роботы этого еще не умели.

Роботы также становятся более расположенными к сотрудничеству. Раньше на заводах они работали отдельно от людей, поскольку любой контакт человека с машиной был опасен (для человека). Однако новое поколение роботов малой мощности может работать вместе с людьми. Кроме того, их могут обучать даже неспециалисты.

Быстрое совершенствование робототехники в последние годы также объясняется распространением операционных систем для роботов с открытым кодом, появлением дешевых датчиков и сближением перцепционных и логических способностей роботов с компетенциями других более мощных и крупных систем ИИ. По прогнозу IDC, расходы на роботов к 2019 г. достигнут \$135 млрд.

Применение в бизнес-процессах

Само собой, этим технологиям найдется множество применений как на уровне компаний, так и на уровне потребителей. Одни доступны уже сегодня, в то время как другие не заставят себя ждать. Вот неполный список:

- беспилотная доставка грузов для компаний (вероятно, внедрение произойдет не раньше чем через десять лет);
- беспилотные перевозки людей в такси и автомобилях совместного пользования (возможно, внедрение в контролируемых средах городов произойдет в течение пяти лет);
- беспилотные перевозки людей на частных транспортных средствах (пять–десять лет?);
- автономные полеты дронов, а затем и беспилотные полеты самолетов и вертолетов (пять лет для дронов, более десяти лет для пассажирского самолета);
- множество применений на производстве (технологии уже внедряются);
- применения в военном деле (используются сегодня для обнаружения и подрыва самодельных взрывных устройств);
- перемещение тяжелых или объемных грузов по заводским и складским помещениям (широко применяется сегодня такими компаниями, как Amazon);
- забота о престарелых и прикованных к постели родителях (небольшие пилотные проекты запущены в Японии);
- уборка домов и выполнение других домашних дел (уже частично осуществляется такими технологиями, как iRobot);
- автономное земледелие (технология уже используется, например для прореживания салата, и предоставляется стартапом Blue River, приобретенным компанией John Deere);
- уход за домашними животными и скотом (широко используется роботизированная дойка коров).

Организационные последствия

Роль водителей в мире беспилотных автомобилей — одна из самых обсуждаемых проблем ИИ. По оценкам Американской ассоциации грузоперевозок, в США насчитывается около 3,5 млн водителей грузовиков, и часть из них в какой-то момент может лишиться работы. То же самое можно сказать о таксистах, которых в США насчитывается примерно 200 000, а также о полумиллионе водителей автомобилей совместного пользования.

Само собой, даже когда появятся полностью автономные автомобили, работу потеряют не все водители. Не все владельцы грузовиков, такси и автомобилей совместного пользования быстро проведут обновление своего автопарка. Одни бывшие водители будут контролировать беспилотные автомобили удаленно, а другие — возить клиентов, которым сложно самостоятельно пользоваться беспилотными автомобилями, или осуществлять доставку с дополнительными опциями. Тем не менее весьма вероятно, что со временем (скорее всего, примерно лет через десять) потребность в людях этих профессий снизится.

Даже частичная автономность может снизить потребность в водителях. Возможно, частично автономные грузовики смогут преодолевать большие расстояния без смены водителя, а автомобили совместного пользования, вероятно, смогут и вовсе обходиться без водителей. Сокращение штатов в этой сфере настолько вероятно, что семьям, компаниям и государствам стоит начать подготовку к жизни в мире беспилотного транспорта.

Сокращение штатов заводов и складов из-за внедрения роботов — уже не новость. В исследовании о влиянии роботов на местные рынки труда два экономиста приходят к выводу, что в 1990–2007 гг. начало эксплуатации одного промышленного робота на тысячу работников в Америке приводило к тому, что около шести работников попадали под сокращение. Как я заметил, роботы в тот период были менее квалифицированными, чем используемые сегодня, а потому у них было меньше шансов полностью заменить работников предприятий.

Однако роботы не всегда заменяют работников. Например, компания Amazon использует в своих распределительных центрах и на складах более 100 000 роботов, многие из которых создаются Kiva Systems — компанией, которую Amazon приобрела в 2012 г. Внедрение роботов началось в 2014 г., но с тех пор Amazon увеличила штат складских работников более чем на 80 000 человек. Само собой, не последнюю роль в этом сыграло значительное расширение бизнеса Amazon, произошедшее в этот же период.

Я подробнее разберу этот вопрос в главе 6. Пока что нужно понять, что движущиеся умные машины — беспилотные автомобили и роботы — представляют значительную угрозу человеческой занятости. Однако пока неясно, как скоро материализуется эта угроза и насколько в итоге сократятся штаты.

Появление многих беспилотных автомобилей также окажет влияние на структуру и функционирование городов и цепочек поставок. Мы пока не знаем, как это повлияет на ежедневные поездки на работу, определение оптимальных мест для офисов и перестройку сетей поставок, однако компаниям пора об этом задуматься. Решения в сфере недвижимости принимаются медленно и могут реализовываться десятилетиями.

Преграды для широкого внедрения

Препятствия на пути к широкому внедрению умных движущихся машин сходны с преградами на пути к внедрению технологий, которые «воспринимают и распознают изображения», поскольку распознавание изображений крайне важно и в этой сфере. Ранее в этой главе я упомянул о пограничных условиях. «Трудности с распознаванием пешеходов, других автомобилей, дорог, дорожной разметки и знаков при снегопаде» возникают и здесь.

Другой преградой становится наличие значительного количества установленного оборудования. Ни потребители, ни компании не примут передовые технологии мгновенно. Это значит, что многие старые, небеспилотные автомобили еще нескоро сойдут с дорог. Кроме того, наличие беспилотных и небеспилотных автомобилей, вероятно, будет усложнять ситуацию на дорогах. Например, специалист по робототехнике из MIT Джон Леонард с удовольствием демонстрирует видеоролик, где он пытается повернуть налево и вписаться в длинную вереницу автомобилей, идущих впрыток друг к другу. Он утверждает, что беспилотным автомобилям будет еще сложнее убедить водителей позволить им встроиться в поток. Скорее всего, возникнут трудности и при взаимодействии беспилотных автомобилей с пешеходами. Один пешеход уже погиб под колесами беспилотного автомобиля Uber (за рулем которого сидел невнимательный человек). Это случилось в Аризоне в 2018 г.

При внедрении беспилотных автомобилей могут также возникнуть проблемы правового и общественного характера. Пока надзорные органы обычно позволяли тестирование беспилотных автомобилей. Пилотные проекты по внедрению беспилотных автомобилей были одобрены по крайней мере в 47 городах мира. Однако это может

измениться, если общественность будет недовольна авариями или станет несправедливо обвинять в происшествиях технологии, а не водителей. Есть данные, что большинство опрошенных выражают желание обладать беспилотным автомобилем, но при этом многие считают беспилотные автомобили небезопасными.

Оценка человеческих эмоций

Не столь часто с ИИ ассоциируются задачи по оценке человеческих эмоций. Разработка необходимых технологий только начинается, но несколько стартапов уже предлагают на рынке продукты для оценки эмоций. Главным образом для этого используется осуществляемый с помощью машинного обучения анализ выражений лиц на изображениях и видео. На основе этого анализа компании, по их собственным утверждениям, выявляют «микровыражения», которые не всегда заметны человеческому глазу. Некоторые стартапы даже заявляют, что могут использовать эти выражения, чтобы понимать черты личности и поведенческие особенности человека. Большинство подобных компаний основано недавно и вышло из университетских исследовательских центров.

Чаще всего эта компетенция применяется в маркетинге и продажах. Компании, желающие понять, какие чувства клиенты испытывают при пользовании их продуктами и услугами, могут анализировать выражения их лиц. Например, компания Affectiva, выделившаяся из Медиалаборатории MIT (из исследовательской группы аффективных вычислений), использует технологии распознавания лиц и голоса, чтобы оценивать, нравятся ли клиентам продукты, рекламные ролики, медиаконтент и т.д. Ее представители утверждают, что для обучения алгоритмов используется более пяти миллионов видеороликов, в которых содержится два миллиарда изображений лиц. Компания часто работает с организациями, производящими продукцию широкого потребления, и использует в качестве посредников исследователей рынка и рекламные агентства.

Однако применение этой компетенции находится и за пределами маркетинга и продаж, а технологии способны оценивать эмоции не только на основании анализа лиц. Например, в Facebook пытаются научиться прогнозировать самоубийства пользователей сайта, для чего применяется анализ речи в видеороликах и текстовых сообщениях, осуществляемый с использованием технологий ИИ. Затем потенциально проблемный контент проверяется сотрудниками Facebook (остается только надеяться, что это происходит достаточно быстро). Инициатива отчасти стала ответом на серию самоубийств, которые в 2017 г. были

показаны на сайте в прямом эфире. Впрочем, кое-кто утверждает, что предсказать попытки самоубийства очень сложно даже квалифицированным специалистам, а анализ на основе ИИ не сумеет достичь их уровня.

Кроме того, в настоящее время создаются социальные роботы, которые будут служить компаньонами для людей, например одиноких стариков. Само собой, робот-компаньон должен понимать человеческие эмоции. Однако первые социальные роботы, доступные сегодня (например, Jibo — продукт еще одной компании, выделившейся из группы аффективных вычислений Медиалаборатории MIT), не умеют распознавать эмоции.

Применение в бизнес-процессах

Технологии оценки эмоций только начинают распространяться в бизнесе, но вот несколько текущих и потенциальных сфер их применения:

- масштабная оценка реакции клиентов на онлайн-контент разных типов, например рекламу и онлайн-медиа (анализ тональности в социальных сетях широко распространен уже сегодня);
- виртуальные маркетинговые исследования потенциальных новых продуктов и услуг (производятся сегодня в небольшом масштабе);
- оценка настроения водителя (например, выявление агрессивного поведения на дороге) и потенциальное повышение безопасности беспилотных автомобилей (ограниченно применяется сегодня, но точность оценки сомнительна);
- высокоуровневая диагностика особенностей личности и личностных проблем (пока производится только в исследовательских лабораториях);
- выявление моментов заинтересованности и скуки в онлайн-образовании (технически возможно, но пока не осуществлено);
- наделение социальных роботов эмпатией (сегодня они существуют в примитивной форме);
- реагирование на настроения и эмоции в онлайн-играх (осуществимо сегодня, но применяется редко);
- оценка влияния эмоций на состояние здоровья, в том числе в ситуациях оказания медицинской помощи (только в лабораториях);
- оценка эмоционального состояния животных, например определение силы испытываемой овцами боли (пока осуществляется только в исследовательских центрах).

Организационные последствия

Масштабным (но относительно поверхностным) анализом человеческих эмоций сегодня занимается не такое большое количество организаций. Следовательно, относительно невелика вероятность того, что эта

компетенция окажет серьезный негативный эффект на сотрудников компаний. Более того, внедрение автоматизированной оценки эмоций может привести к появлению новых профессий. В 2017 г. компания Facebook объявила, что планирует нанять 3000 человек, чтобы расширить свое подразделение общественных операций, где уже работает 4500 сотрудников. Эта группа проверяет посты и другой контент, на который поступали жалобы из-за жестокого, суицидального или тревожного характера. Поскольку автоматизированная оценка эмоций часто недостаточно надежна, чтобы предпринимать на ее основе решительные действия, потенциальные проблемы обычно направляются на рассмотрение людям.

Если технология станет более совершенной, она может оказать влияние на большое количество людей, которые работают с человеческой психикой. Психиатры, клинические психологи, социальные работники и другие специалисты по психическому здоровью могут получить от этих технологий поддержку в своей работе, а возможно, даже оказаться в некоторой степени вытесненными ими. Однако это произойдет не скоро — или не случится вовсе — по причинам, описанным в следующем разделе.

Преграды для широкого внедрения

Сфера автоматического анализа эмоций полагается на сигналы, интерпретировать которые очень сложно. Что бы ни было источником данных — выражения лиц или слова в человеческой речи или тексте, точно переводить эти сигналы на язык человеческих эмоций сложно даже квалифицированным специалистам и еще сложнее машинам. Что касается выражений человеческих лиц, проблемы возникают даже на этапе распознавания лиц на изображениях и видео, не говоря уже о сложностях с распознаванием отдельных черт лица и определения, как именно они выражают эмоции. Лингвисты сталкиваются с трудностями даже при классификации комментариев в социальных сетях, когда приходится маркировать их как позитивные, негативные или нейтральные, а успешно определить на их основании эмоции создателей получается и того реже.

Учитывая эти сложности, я полагаю, что автоматизированная оценка и дальше будет использоваться в качестве первого этапа анализа человеческих эмоций, а в обстоятельствах, требующих глубокого понимания эмоций, анализировать их придется людям. Иными словами, автоматизированная оценка эмоций не заменит психиатрию или клиническую психологию, но может помочь быстро и не слишком точно определять, как люди реагируют на онлайн-контент или как

изображения и видео передают определенные эмоциональные характеристики запечатленных на них людей.

Необходимость разработки архитектуры процессов или (ре)инжиниринга

В начале 1990-х гг. одной из важнейших тенденций в сфере менеджмента был реинжиниринг бизнес-процессов (я знаю точно, потому что написал об этом первую статью и книгу). Этот набор идей, способствовавших значительному совершенствованию бизнес-процессов, описывался в популярных книгах и привел к активизации деятельности консалтинговых компаний. Главными стимулами проведения реинжиниринга бизнес-процессов были необходимость существенного повышения производительности труда (отчасти из-за воспринимаемой угрозы со стороны японских конкурентов) и появление новых мощных информационных технологий. Среди этих технологий были системы планирования ресурсов предприятия (ERP) и прямых контактов между клиентами и поставщиками, а также только зарождающийся интернет.

Некоторые из этих возможностей и угроз сохраняются и сегодня. Рост производительности труда в США, Западной Европе и Японии в последние несколько лет замедлился, а некоторые влиятельные экономисты заявили, что использование информационных технологий не привело к тому повышению производительности труда, на которое они способны. Многие солидные компании сегодня считают главной угрозой не крупных японских конкурентов, а гибкие стартапы, появляющиеся в таких регионах, как Кремниевая долина.

Когнитивные технологии — современный эквивалент подрывных технологий для процессов. Как и в 1990-х, это поколение ИИ может стать стимулом трансформации работы. Кроме того, как и в 1990-х, желаемая трансформация не произойдет за счет одних лишь технологий.

В таком случае, возможно, настала пора для возрождения реинжиниринга бизнес-процессов — на этот раз с акцентом на ИИ как механизм реализации перестройки процессов. Такое сочетание кажется удачным. Чтобы когнитивные технологии принесли все выгоды, которые они способны принести, они должны опираться на крепкие структуры управления и внедряться на основе лучших практик. В то же время реинжиниринг бизнес-процессов, который в 1990-х сбился с пути и стал прикрытием масштабных сокращений, сможет спасти свою репутацию.

Компании только начинают перестраивать процессы на основе ИИ. Пока многие лишь «шли по накатанной дорожке», автоматизируя существующие рабочие процессы. Это особенно верно для компаний, внедряющих технологию роботизированной автоматизации процессов. Как я заметил в главе 3, простая автоматизация текущих процессов внедряется и окупается достаточно быстро, однако она не позволяет существенным образом улучшить процессы.

Реинжиниринг бизнес-процессов также можно считать частным случаем дизайн-мышления — набора условно структурированных техник для разработки новых продуктов или способов ведения дел. Исполнительный директор IDEO (пионера этого подхода) Тим Браун утверждает:

Дизайн-мышление — это ориентированный на человека подход к инновациям, при котором инструменты дизайнеров используются для сведения воедино человеческих потребностей, технологических возможностей и условий для успеха бизнеса.

Дизайн-мышление развивалось с момента появления первого поколения идей реинжиниринга и представляет собой более общий и менее структурированный подход. По крайней мере один специалист по когнитивным технологиям — Маной Саксена, президент ИИ-стартапа Cognitive Scale и бывший главный управляющий IBM Watson, — назвал дизайн-мышление полезным для работы с когнитивными технологиями.

Вероятно, полезно будет также использовать ряд классических инструментов, применявшихся при реинжиниринге бизнес-процессов и других ориентированных на перестройку процессов подходах, в частности найти способы понимать и изменять текущий процесс и определять этапы и механизмы «будущего». Кроме того, важно описать особенное «разделение труда» между людьми и машинами на разных этапах процесса. Например, в одном крупном кол-центре определили, что только люди могут корректно определять темы многочисленных обращений в службу поддержки, в связи с чем на первичной сортировке звонков работают люди, которые затем соединяют каждого из клиентов с одним из тысячи ботов для детальной обработки запроса. Другая компания — по управлению финансовыми активами и брокерскими операциями — выбрала иной подход: она разработала бота для обработки первичных вопросов, в то время как люди разбираются с более конкретными вопросами по темам. Нельзя однозначно сказать, какой подход лучше — в каждом случае нужно делать выбор, ориентируясь на конкретные обстоятельства и стратегию компании.

Ключ к когнитивному реинжинирингу бизнес-процессов — акцент на процессах, стремление к серьезным изменениям и огромное внимание к вопросам управления организационными изменениями.

Также важно привлекать к перестройке процессов всех тех, кто выполняет работу сегодня, подчеркивая, что целью этой перестройки является «совершенствование», а не «автоматизация».

6

Профессии и квалификации в мире умных машин

В большинстве прогнозов о влиянии ИИ на занятость основное внимание уделяется плохим новостям. В них говорится, что миллионы рабочих мест подвергнутся автоматизации. Особенно опасаться следует всем тем, кто пребывает на низших уровнях социально-экономического спектра. Коварные боссы, не моргнув глазом, заменят рабочие руки машинами. Если не будет введен минимальный базовый доход, неравенство продолжит расти, пока на улицах не начнутся беспорядки. Даже если появятся новые рабочие места, их будет недостаточно, чтобы избежать социальных и экономических потрясений.

Все эти опасения могут оказаться небеспочвенными. Как вы уже прочитали в этой книге, когнитивные технологии смогут выполнять множество задач с высокой степенью автономности. Скорее всего, они приведут к существенным сдвигам на рынках труда. Неизбежно возникнет потребность в новых навыках. Однако я уже несколько лет занимаюсь исследованиями этой темы и убежден, что в ближайшее время значительных сокращений из-за автоматизации не предвидится.

Само собой, никто наверняка не знает, что в будущем ждет сферу занятости (а если на то пошло, то и любую другую отрасль). Тем не менее есть четыре шага, которые мы можем предпринять, чтобы предсказать, какие изменения произойдут в мире профессий и квалификаций в связи с внедрением ИИ. Во-первых, можно провести экстраполяцию на основе прошлых и текущих данных, но многие полагают, что когнитивные технологии быстро станут гораздо более интеллектуальными, что делает экстраполяцию недостаточно надежной. Во-вторых, можно подробно изучить современные профессии и задачи и оценить, какую их долю удастся автоматизировать в ближайшем будущем. В-третьих, можно провести опросы и выяснить, что думают о будущем профессий сегодняшние руководители. Наконец, в-четвертых, можно с помощью логики оценить вероятность автоматизации. В настоящей главе я использую каждый из этих подходов — нам нужны все доступные инструменты!

В двух следующих разделах я рассмотрю как масштабную автоматизацию, так и (более вероятную) частичную автоматизацию и

«совершенствование» человеческого труда компетенциями ИИ — и наоборот. Руководителям, как правило, нравится идея автоматизации, поскольку она сулит снижение расходов и повышение производительности. С другой стороны, совершенствование процессов с помощью технологий обычно дает больше гибкости и открывает потенциал для инноваций, а масштабную автоматизацию часто провести нелегко. Я также опишу, как компании могут двигаться вперед, реализуя стратегии автоматизации или совершенствования текущих процессов, хотя я считаю, что, вероятнее всего, развитие пойдет по второму пути, который кажется мне более желательным.

Масштабная автоматизация

Стоит признать, что искусственный интеллект представляет собой мощный инструмент, который может выполнять (с высокой степенью самостоятельности после изначального программирования) огромное количество задач. После победы IBM Watson в Jeopardy! (в соревновании с лучшими игроками) и победы Alphabet Go в го (в соревновании с одним из лучших игроков) я пришел к выводу, что если мы решим научить когнитивную систему выполнять одну — любую — задачу, то в конце концов добьемся успеха. И «успех» здесь означает способность справляться с задачей лучше человека.

Опасения, связанные с масштабной автоматизацией, вероятно, достигли пика в 2015 г., когда такие книги, как «Роботы наступают» Мартина Форда^[2] и «Людей просим не обращаться» Джерри Каплана¹, познакомили читателей с идеей о том, что ИИ, в отличие от людей, прогрессирует очень быстро, а потому технологии, скорее всего, заменят многих работников в целом ряде отраслей и бизнес-подразделений.

Такая логика в совокупности с другими исследованиями привела к появлению нескольких прогнозов о вероятности замены человеческого труда трудом ИИ. Как правило, для прогнозирования профессии разбивались на отдельные задачи, после чего производилась оценка, с какой вероятностью ИИ (часто в неопределенный момент будущего) сумеет выполнять каждую из этих задач. Если бóльшая или значительная часть задач была по зубам умной машине, профессия признавалась «автоматизируемой».

Первыми такой прогноз в 2013 г. сделали исследователи из Оксфордского университета Карл Бенедикт-Фрей и Майкл Осборн. Они проанализировали процент профессий, которые можно автоматизировать с точки зрения выполняемых работниками задач. Изучив характер задач и «узкие места компьютеризации», они

определили, что в США к 2033 г. с высокой долей вероятности будет автоматизировано 47% профессий². В другом исследовании те же оксфордские ученые, применяя подобные методы, пришли к выводу, что в последующие 10–20 лет можно будет автоматизировать 35% профессий в Великобритании³. Их исследования удостоились огромного внимания прессы, хотя точность прогнозов кажется чересчур высокой, ведь речь все же идет о будущем.

Подобные методы использовали и другие исследователи из университетов и консалтинговых компаний. В опубликованной при поддержке Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) статье нескольких немецких ученых говорится, что Фрей и Осборн оценивали автоматизируемость целых профессий, а не отдельных задач (в оксфордском исследовании профессии разбивались на задачи, но потенциал автоматизации определялся для профессий в целом). Поскольку профессии, как правило, предполагают выполнение ряда задач, исследователи заявили, что наличие во многих профессиях не подлежащих автоматизации задач означает, что общий уровень автоматизации будет гораздо ниже — в среднем в 21 стране ОЭСР будет автоматизировано всего 9% профессий⁴.

В компании PwC сделали попытку примирить столь разные результаты — 47 и 9% — и пришли к выводу, что в исследовании ОЭСР поправка получилась слишком большой. По ее прогнозам, скорее всего, автоматизации подвергнется 38% профессий в США и 30% в Великобритании. Эксперты PwC также сделали важное замечание, что «не все технически автоматизируемые профессии действительно будут автоматизированы по причинам экономического, юридического и нормативного характера»⁵. Однако они не оценили влияние этих иных факторов на процент сокращения штатов.

В 2015 г. исследователи McKinsey Global Institute разбили профессии на задачи и пришли к выводу, что с помощью сегодняшних передовых технологий можно автоматизировать 45% профессий (за которые американским рабочим выплачивается \$2 трлн зарплаты). Они также предсказали, что еще 13% профессий можно будет автоматизировать после появления более совершенных технологий обработки естественного языка⁶.

Однако в 2017 г. исследователи McKinsey существенным образом изменили свою методологию. Они отметили, что техническая возможность автоматизации профессии — лишь один из ряда факторов, определяющих, будет ли эта профессия автоматизирована в течение заданного времени. При этом они назвали еще четыре фактора:

- стоимость автоматизации;

- относительный дефицит, квалификация и стоимость работников, которые могут выполнять работу в ином случае;
- преимущества автоматизации (например, повышение производительности) помимо снижения расходов на оплату труда;
- вопросы нормативного характера и общественного одобрения.

Хотя технически автоматизируемые можно считать 45% профессий, эксперты McKinsey подчеркнули, что при текущем уровне развития технологий и с учетом других перечисленных факторов кандидатами на «полную автоматизацию» становятся менее 5% из 830 американских профессий⁷.

В результате в литературе об автоматизации говорится, что в следующие пару десятков лет автоматизации подвергнется от 5 до 47% профессий. Точной доли никто не знает, но я полагаю, что итоговое число будет гораздо ближе к 5, чем к 47. Причины этого я опишу ниже.

Первая из них заключается в сложности автоматизации. Чтобы полностью ввернуть технологии определенный набор задач, эта технология должна работать очень хорошо. Чтобы заменить представителей какой-либо профессии, машины должны справляться с широким спектром задач. Организация должна выстроить новый рабочий процесс и понять, что делать с людьми, которые раньше выполняли всю эту работу. На пути к полной автоматизации также могут возникнуть проблемы нормативного и правового характера. Неудивительно, что я вхожу в число экспертов, считающих, что размах автоматизации будет относительно невелик.

Определенно, некоторые руководители стремятся к автоматизации, поскольку считают, что она поможет их компаниям повысить конкурентоспособность и уровень удовлетворенности клиентов. При условии, что автоматизация затронет не всю экономику и на рынке останутся трудоустроенные клиенты, которые смогут позволить себе покупать товары этих компаний, автоматизация может пойти на пользу как отдельной компании, так и всей экономике.

Масштабное совершенствование процессов

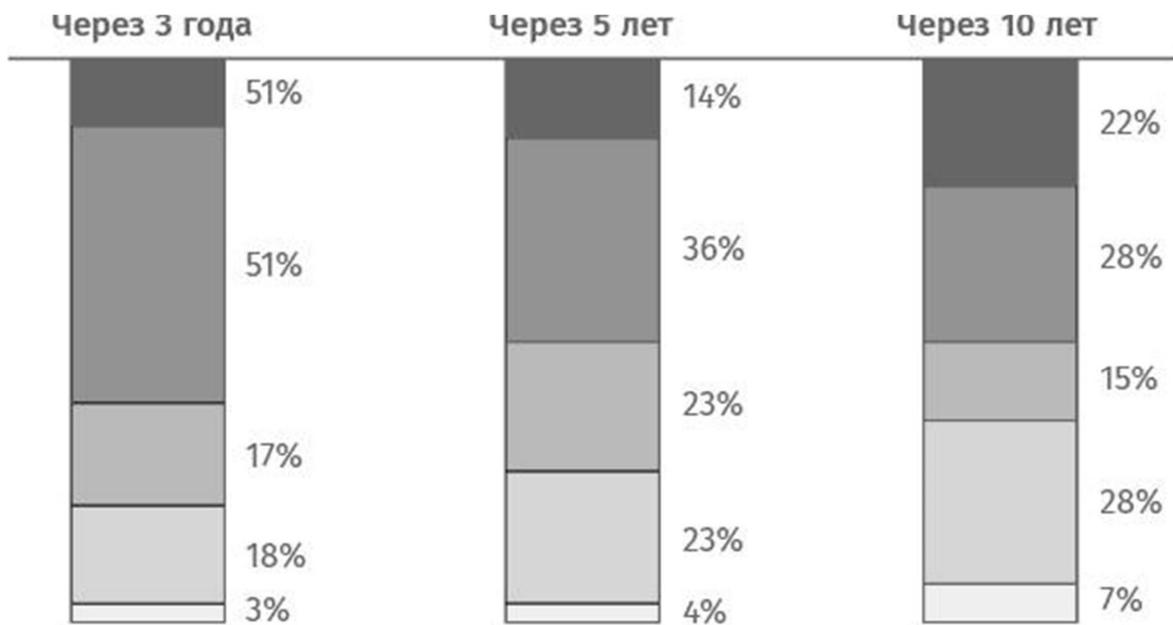
Как я отметил выше, я считаю, что совершенствование процессов — работа умных людей в сотрудничестве с умными машинами — пока гораздо вероятнее масштабной автоматизации. Этому есть несколько причин, которые я опишу далее. Для желающих лучше разобраться в теме мы с Джулией Кирби написали в 2016 г. книгу⁸. Мы заметили, что совершенствование процессов тоже дает стратегические преимущества, поскольку оно способствует более быстрому и частому обновлению бизнес-процессов и моделей. Мы подчеркнули высокую вероятность

того, что мир пойдет по пути совершенствования процессов, и с тех пор не изменили нашего мнения.

Во-первых, как отмечается в некоторых упомянутых исследованиях автоматизации, обычно ИИ поддерживает отдельные задачи, а не целые профессии. Почти каждая профессия предполагает выполнение целого ряда задач. Хотя соотношение автоматизируемых и неавтоматизируемых задач разнится от профессии к профессии, очень мало профессий подразумевает выполнение такого количества структурированных, количественно оцениваемых задач, чтобы автоматизировать профессию полностью. Возможно, настанет день, когда когнитивные технологии смогут делать все, что делают люди, только лучше. Само собой, в этот момент сингулярности все прогнозы о потенциальном сокращении кадров окажутся несостоятельными. Стоит также отметить, что некоторые технически автоматизируемые задачи сегодня выполняют руководители, а не рядовые работники.

Во-вторых, совершенствование процессов вероятнее, о чем свидетельствуют данные опросов, поскольку большинство руководителей не хочет и не ожидает масштабной автоматизации. Например, в опросе об осведомленности о когнитивных технологиях руководителей, проведенном в 2017 г. компанией Deloitte, всего 6% респондентов назвали главной целью внедрения когнитивных технологий «сокращение штатов посредством автоматизации» (этот вариант из девяти предложенных выбирали реже всего) и всего 22% респондентов включили эту цель в список трех приоритетных (и это тоже самый низкий результат среди всех вариантов).

В том же опросе процент респондентов, ожидающих значительное сокращение штатов в результате внедрения ИИ, колеблется: 11% ожидают, что оно случится в ближайшие три года, 14% — в ближайшие пять лет и 22% — в ближайшие десять лет (см. рис. 6.1). За исключением прогноза на десять лет, эти цифры гораздо ниже, чем проценты респондентов, ожидающих более положительного исхода — появления новых рабочих мест в результате внедрения ИИ, совершенствования процессов с помощью ИИ или отсутствия заметных изменений в сфере занятости. Опрос показал, что даже через десять лет 28% руководителей ожидают появление «множества новых рабочих мест» в результате внедрения ИИ и когнитивных технологий, в то время как значительного сокращения штатов ожидают лишь 22% респондентов.



Из-за округления при сложении может не получиться 100%

- Вероятно, значительное количество работников будет заменено автоматизацией на основе ИИ / когнитивных технологий
- Вероятно, работники и ИИ / когнитивные технологии будут дополнять друг друга, совершенствуя процессы и находя новые способы работы
- Вероятно, ИИ / когнитивные технологии не окажут значительного влияния на занятость за этот период времени
- Вероятно, в результате внедрения ИИ / когнитивных технологий появится много новых рабочих мест
- Пока не знаю

Рис. 6.1. Прогнозы изменения занятости на разных временных горизонтах

Источник: исследование «Осведомленность о когнитивных технологиях» Deloitte, 2017 г.

Подобные результаты дают и другие опросы. Например, проведенный в 2017 г. опрос McKinsey показал, что компании, наиболее агрессивно внедряющие ИИ, стремятся к росту за счет технологий, а не за счет снижения расходов⁹. Проведенный при поддержке Genpact опрос Fortune Knowledge Group продемонстрировал, что ИИ-лидеры (96%) полагают, что ИИ трансформирует их штаты, однако большинство респондентов ожидает, что люди станут выполнять более квалифицированную работу, для чего придется проводить переподготовку кадров¹⁰. По данным опроса Cognizant, в котором приняло участие 5000 потребителей из трех англоязычных стран, лишь

10% респондентов уверены, что ИИ уже сегодня угрожает их занятости¹¹.

Сам я принял участие в изучении 152 консалтинговых проектов в сфере автоматизации, и ни один из них пока не привел к значительному сокращению штатов. Работы лишались в основном внештатные работники, причем ни в одном проекте не пришлось сократить более 100 человек. Некоторые проекты предполагали снижение числа занятых, однако цифры в планах оставались довольно низкими. Многие также планировали сохранить имеющееся число работников и развиваться дальше, используя когнитивные технологии, а не расширяя штат¹².

В-третьих, совершенствование процессов более вероятно, поскольку опыт внедрения технологий предыдущего поколения показывает, что масштабной автоматизации не произойдет. Экономист из Бостонского университета Джеймс Бессен, например, отметил, что в американских банках сегодня работает примерно такое же количество операционистов, как в 1980 г., несмотря на наличие множества банкоматов и распространение интернет-банкинга, хотя казалось, что эти технологии угрожают их профессии¹³.

В исследовании Даны Ремус и Фрэнка Леви о влиянии технологий автоматизации на юридический сектор подчеркивается, что технологии значительно изменили работу юристов, однако сокращения количества занятых в этой сфере при этом не наблюдается (или же оно незначительно)¹⁴. В своем блоге радиолог Люк Окден-Рейнер утверждает, что радиологи лишатся работы из-за автоматизации, только если каждый год будет автоматизироваться обработка более 5% снимков, что кажется весьма маловероятным, учитывая сегодняшние возможности и темпы совершенствования технологий¹⁵.

В-четвертых, автоматизация менее вероятна, чем совершенствование процессов, поскольку люди находят новую работу и новые задачи, когда их прошлые задачи подвергаются автоматизации. Например, страховые андеррайтеры никуда не исчезли, несмотря на внедрение андеррайтинга на основе правил, который автоматизировал большинство их традиционных задач по одобрению условий страхового договора и определению размера выплат. Одни перешли на позиции, подразумевающие взаимодействие с клиентами и страховыми агентами для обсуждения условий страховых договоров и наступления страховых случаев. Другие контролируют работу автоматизированных систем, а третьи проверяют результаты решений систем автоматизированного андеррайтинга, оценивая их в контексте общего портфеля рисков компании. Некоторые андеррайтеры лишились работы, и сейчас не наблюдается роста числа занятых в этой профессии.

В своем исследовании последствий внедрения ИИ я привел много примеров профессий (от учителей начальной школы до адвокатов и дерматологов), часть функций которых были автоматизированы, но в результате появились новые роли и квалификации, обеспечившие занятость людей. Например, в нью-йоркской School of One, где решения об изложении ученикам определенного материала принимает адаптивная учебная система, учитель, с которым я беседовал, много времени тратит на интерпретацию советов системы, рекомендацию новых стратегий и принципов обучения, а также изучение новых программ и источников контента. Хотя все больше образовательного контента доступно онлайн, а адаптивные системы прекрасно справляются с изложением материала учащимся, никто не говорит, что учителя больше не нужны.

Наконец, в-пятых, ожидать масштабного сокращения кадров не стоит потому, что появится большое количество совершенно новых профессий. Так, специалисты по цифровому маркетингу работают на должностях, которых, вероятно, не существовало бы, если бы не автоматизация в соответствующей сфере. В отсутствие так называемой программируемой закупки рекламы на основе машинного обучения не стоило и думать о том, чтобы принять участие в ценовом аукционе и за миллисекунды разместить на сайтах персонализированную или таргетированную рекламу. Однако остается большое количество задач, невыполнимых без участия человека, но благодаря автоматизации специалисты по цифровому маркетингу работают гораздо продуктивнее своих коллег из прошлого.

Вопрос о появлении новых профессий поднимался и в других исследованиях. Специалисты по исследованию рынка из компании Gartner Inc. предсказали (не раскрывая методов прогнозирования), что внедрение ИИ приведет к исчезновению значительного количества профессий в краткосрочной перспективе, однако в течение трех лет, начиная с 2017 г., число рабочих мест возрастет из-за появления новых профессий, связанных с ИИ. Компания утверждает, что к 2025 г. в мире появится два миллиона новых рабочих мест¹⁶.

Центр профессий будущего консалтинговой компании Cognizant назвал 21 профессию, которая появится в ближайшие десять лет, и большинство этих профессий так или иначе связаны с ИИ¹⁷. Среди них такие профессии, как медицинский техник по работе с ИИ и тим-менеджер людей и машин. Само собой, нельзя сказать наверняка, появятся ли эти профессии (и эти должности), однако весьма вероятно, что это произойдет, причем некоторые из профессий консультанты пока не могут даже вообразить.

Вот один из самых убедительных аргументов, которые Cognizant приводит в поддержку тезиса о грядущем появлении новых профессий:

Технологии решают — и создают — проблемы. Постыдный секрет технологического мира заключается в том, что каждое решение рождает проблему. Стоит исправить А, как из строя выходит В. Стоит разработать С (что просто прекрасно), как оказывается, что вместе с ним появилось и D, от которого нужно как можно скорее избавиться. Умные машины решают многие проблемы общества (см. выше), но при этом также создадут множество новых проблем, с которыми придется работать людям. И эта работа будет монетизирована. Работа никогда не стоит на месте.

Джинн Росс из MIT приводит подобный аргумент в недавней короткой статье. Она утверждает, что «результаты работы большинства автоматизированных процессов требуют определенных действий от человека»[18](#). Я видел, как эта проблема возникает в различных ситуациях. Например, несколько компаний в финансовом секторе используют систему компании Digital Reasoning (признаюсь, эта компания однажды прислала мне классную футболку и куртку) для контроля за коммуникацией сотрудников с целью выявления случаев мошенничества и злоупотребления служебным положением. Технология достаточно хороша, чтобы определять те случаи, которые необходимо расследовать, однако недостаточно хороша, чтобы выдвигать обвинения и увольнять вероятного нарушителя, поэтому последний этап процесса (после дополнительного расследования) ложится на плечи людей.

Эксперт Accenture Джим Уилсон и его коллеги написали, что новые профессии, которые появятся после внедрения ИИ, можно будет поделить на три категории: тренеры, популяризаторы и хранители[19](#). Тренеры будут обучать когнитивные технологии компетенциям, которые им обычно не присущи, например эмпатии. Популяризаторы, само собой, будут объяснять процессы и результаты принимаемых на основе ИИ решений, в частности работая с топ-менеджерами, которые не являются специалистами по технологиям. Хранители будут следить за тем, чтобы когнитивные системы работали корректно, демонстрировали высокую производительность и не нарушали нормы морали. Авторы утверждают, что некоторые из этих специалистов будут весьма востребованы, поэтому организациям стоит уже сейчас приступать к перестройке своих процессов подбора персонала, чтобы вовремя нанять и обучить нужных людей. Уилсон и директор по информационным технологиям Accenture Пол Доэрти недавно написали книгу «Человек + машина»[\[3\]](#), в которой перечислены шесть гибридных профессий, где людям и машинам придется работать сообща.

Аргументы в пользу того, что совершенствование процессов в результате автоматизации более вероятно, чем масштабные сокращения штатов, представляются достаточно убедительными. Само собой, это не значит, что в определенных обстоятельствах компании не станут заменять людей машинами. Никто не знает наверняка, какими будут профессии будущего, но в любом случае трудоустроенным работникам и многим руководителям пойдет на пользу, если мы поверим в совершенствование процессов и постараемся сделать его эффективным. В следующем разделе я опишу несколько шагов, которые можно предпринять в этом направлении.

Переход к совершенствованию процессов — или автоматизации

Какой бы путь ни избрала для себя организация — будь то совершенствование процессов или полная автоматизация (или и то и другое сразу), ей придется много сделать для достижения желаемой цели. Маловероятно, что одна стратегия подойдет для любого типа профессий, поэтому организациям необходимо провести классификацию своих профессий, определить уместный уровень человеческой и машинной деятельности для каждой из них, составить список навыков, которые, скорее всего, понадобятся в будущем, и начать подготовку людей и машин для выполнения будущих ролей.

Классификация профессий

Как совершенствование, так и автоматизация процессов происходят постепенно — задача за задачей, профессия за профессией. Очень важно определить важнейшие профессии в вашей организации (в идеале учитывая профессии, еще не существующие сегодня) и начать классифицировать их на основании типа ИИ, который можно к ним применить. Некоторые дальновидные компании уже занимаются этим. Так, в GE создали несколько «профилей» профессий (с названиями и описаниями), среди которых есть профессии, которые подвергнутся серьезной автоматизации, профессии, которые значительно изменятся, и совершенно новые профессии, которые появятся в будущем — в частности, в результате перестройки процессов под влиянием когнитивных технологий.

Сотрудники компании ориентируются на эти профили, чтобы понимать, какие навыки им стоит развивать. Например, начальник отдела материально-технического снабжения на заводе отвечает за наличие материалов и компонентов для сборки продукции. В прошлом

он автоматически заказывал детали, выделяя на исполнение заказа 100 дней, но теперь модель машинного обучения может показать, что некоторые компоненты обычно приходят через 90 дней. В краткосрочной перспективе начальник отдела материально-технического снабжения будет изучать статистику и принимать решения о заказе новой партии. В будущем заказы будет размещать машина, но человек должен будет понимать, почему размещается тот или иной заказ и на основании чего машинное обучение делает выводы, и при необходимости вмешиваться в процесс.

Я определил пять альтернативных шагов, которые организации могут предпринять на пути к автоматизации²⁰. Их также можно использовать для классификации профессий на основании того, какой из подходов кажется наиболее вероятным и выполнимым. Вот пять шагов, которые применяются к ряду конкретных профессий:

Шаг внутрь

Возможно, чаще всего при совершенствовании процессов приходится в них вмешиваться, то есть шагать в самую гущу событий. Сотрудники, ответственные за это, наблюдают за работой умной машины, корректируют ее и берут контроль в свои руки, когда возникают проблемы. Компьютер может рассчитывать налоги, но умные бухгалтеры по налогообложению знают типичные ошибки автоматизированных программ (и типичные ошибки пользователей этих программ) и ищут их наметанным глазом. Покупка рекламы в цифровом маркетинге сегодня почти полностью автоматизирована, но только люди могут определить, когда запрограммированная покупка на самом деле вредит репутации бренда, и умеют настроить систему должным образом. Люди проверяют, насколько хорошо работают компьютеры, и помогают им работать лучше.

Шаг наверх

Шаг наверх предполагает выполнение работы более высокого уровня и контроль за применением когнитивных инструментов в рамках организации. Людям, способным мыслить шире и абстрактнее, чем компьютеры, работа найдется всегда. По сути, это классический совет, которому стоит следовать в условиях автоматизации работы: позвольте машине выполнять недостойную вас работу, а сами воспользуйтесь возможностью заняться более интересными вещами. Люди этой профессии должны быть информированными и достаточно креативными, чтобы участвовать в инновационных процессах и разработке стратегии компании.

Шаг в сторону

Шагая в сторону, вы создаете профессии, исходя из некодифицированных квалификаций человека, которые не сводятся к рациональному мышлению, а связаны с тем, что Говард Гарднер назвал другими типами интеллекта. Такие профессии могут требовать «межличностного» и «внутриличностного» интеллекта, то есть умения работать с людьми и понимать собственные интересы, цели и сильные стороны, либо «пространственно-зрительного» или «телесно-кинестетического» интеллекта в сфере искусства или физической активности.

Шаг в узкую сферу

Шагнуть в узкую сферу — значит найти в своей профессии такую узкую область, которую никто не станет автоматизировать, поскольку это не сулит экономической выгоды. Работники такого типа преуспевают за счет собственного опыта и не испытывают потребности в автоматизации, но могут создавать собственные базы данных и схемы работы, чтобы не отставать от жизни, а также подключаться к системам, которые комбинируют результаты их специализированной деятельности с результатами остальных.

Шаг вперед

Наконец, шагнуть вперед — значит сконструировать следующее поколение инструментов и программ ИИ. За каждой великой машиной по-прежнему стоит человек — часто даже не один. Само собой, работникам этой сферы необходимы прекрасные навыки в сфере компьютерной науки, искусственного интеллекта и аналитики. Шагать вперед — значит приближать следующий этап внедрения машин, но стоит отметить, что эта работа сама по себе предполагает огромную поддержку аппаратным и программным обеспечением.

Само собой, при классификации профессий или работников с целью автоматизации процессов нередко появляется и шестая категория, которую можно назвать «шаг прочь». Однако я рассматриваю в первую очередь совершенствование процессов, а не полную автоматизацию, поэтому не включаю ее в свой список.

Может показаться, что провести классификацию и создать профиль каждой из профессий в компании слишком трудоемко, однако для определенного подмножества профессий эта задача вполне выполнима. Сформировать подмножество можно на основании того, какие

профессии наиболее важны для стратегического развития компании, какие дают работу наибольшему количеству людей, какие в наибольшей степени подходят для автоматизации или какие выигрывают после добавления некоторых ИИ-компетенций.

Например, одна страховая компания решила, что с оглядкой на ИИ важнее всего проанализировать две профессии — профессию андеррайтеров, которые определяют цены на страховку, и профессию оценщиков убытков. Обе этих профессии хорошо оплачиваются и требуют немалых знаний; обе дают работу относительно большому количеству людей. Технические специалисты компании полагали, что настала пора пересмотреть системы поддержки андеррайтинга, для работы которых требовались машины принятия решений на основе правил, созданные в 1990-х гг. Однако при ближайшем рассмотрении оказалось, что системы андеррайтинга по-прежнему достаточно точны. Для андеррайтинга можно использовать датчики, спутниковые снимки и другие внешние источники данных, однако компания полагает, что технологии и среды данных еще не вполне готовы к этому. В результате перестройка процессов в сфере андеррайтинга была отложена на неопределенное время.

Что касается профессии оценщика убытков, в компании по-прежнему работает некоторое количество разбросанных по стране сотрудников, оценивающих причиненный автомобилям ущерб и утверждающих суммы претензий. Однако компания запустила ряд пилотных проектов (пока что весьма успешных) по использованию технологии глубокого обучения для оценки цифровых изображений автомобилей и определения ущерба. Компания пришла к выводу, что в ближайшем будущем ей понадобится меньше оценщиков убытков, а потому она не нанимает новых людей на эту должность (в то время как многие из работающих сегодня оценщиков приближаются к пенсионному возрасту). Процесс оценки убытков в итоге станет почти полностью централизованным, а оставшаяся работа по оценке местных претензий перейдет к консультантам. В будущем оценщики убытков не будут экспертами по глубокому обучению, но им важно будет понимать, как системы принимают решения, и нужно будет уметь доступно объяснять все это клиентам и страховым агентам.

Для каждой профессии (или каждой профессии, попадающей в фокус компании) будет также полезно определить должный и вероятный уровень технологической поддержки. Например, можно использовать для классификации профессий шестиуровневую классификацию автономности автомобилей:

- Уровень 0 — нет технологической поддержки.

- Уровень 1 — технологическая поддержка человека.
- Уровень 2 — частичная автоматизация.
- Уровень 3 — автоматизация при определенных условиях.
- Уровень 4 — высокая автоматизация.
- Уровень 5 — полная автоматизация²¹.

Более простая классификация консультанта Ананда Рао делит типы ИИ-технологий на три категории в зависимости от задач автоматизации:

- Сопровождаемый интеллект, широкодоступный сегодня, совершенствует ту работу, которую уже выполняют организации и люди.
- Дополненный интеллект, зарождающийся сегодня, позволяет организациям и людям делать то, что они не могли делать ранее.
- Автономный интеллект, разрабатываемый для будущего, создает и внедряет машины, которые работают самостоятельно²².

Для каждой из анализируемых профессий организация может определить тип интеллекта или уровень автоматизации, который будет достижим с наибольшей вероятностью, а также примерное количество времени, необходимое на это.

Как только профессия классифицирована на основе желательного или вероятного уровня автоматизации, необходимо проинформировать занятых в соответствующей сфере работников о том, что ждет их в будущем и что они могут сделать. Если профессия исчезнет из-за автоматизации, сотрудникам стоит предложить начать поиски другой работы или приступить к переподготовке. Если профессия, скорее всего, будет так или иначе усовершенствована с помощью технологий, нужно пояснить сотрудникам, как подготовиться к изменению схем работы и приобрести необходимые навыки. В любом случае сотрудникам нужно немало времени, чтобы овладеть новыми навыками или пройти переподготовку. Лучше предупредить их слишком рано, чем слишком поздно.

Изменение профессий и квалификаций

Несмотря на огромное количество прогнозов, никто пока не знает, с какой именно скоростью будут происходить организационные изменения и перемены в сфере занятости, насколько сократятся штаты и какая судьба постигнет конкретные профессии. Однако не стоит и сомневаться, что после внедрения умных машин профессии и квалификации изменятся — и порой до неузнаваемости.

Само собой, одни профессии изменятся сильнее других. К ним относятся:

- Профессии, предполагающие совершение повторяющихся структурированных действий. Внедрение технологических и физических роботов ставит под угрозу профессии, в которых основные задачи предсказуемы и требуют многократных повторений. На заводах многих работников таких профессий уже заменили роботы, но теперь роботизированная автоматизация процессов может заменить и офисных работников, которые выполняют повторяющиеся структурированные задачи.
- Цифровые профессии, не предполагающие прямого контакта с клиентами. Часто клиенты предпочитают иметь дело с людьми. Если профессия не предполагает прямого контакта с людьми, она оказывается под угрозой. Например, в медицине риск потери работы выше для радиологов и специалистов по лабораторной диагностике, которые обычно не встречаются с пациентами, а только изучают снимки. Под угрозой также оказываются внештатные специалисты, работающие в сфере офшорного аутсорсинга, поскольку обычно они трудятся вдали от своих клиентов и поставщиков.
- Профессии, в которых активно используются количественно измеримые данные или поддающиеся кодификации знания. Профессии, предполагающие принятие решения на основе структурированных, поддающихся кодификации знаний, как правило, подвергаются большему риску, чем профессии, имеющие дело со знаниями и восприятиями, которые слишком сильно варьируются, чтобы их можно было кодифицировать. Чем больше данных используется при принятии решений, тем выше вероятность, что алгоритмы машинного обучения будут принимать решения быстрее и действовать точнее человека. Хорошим примером может служить цифровой маркетинг: человеку не под силу за доли секунды проанализировать все необходимые данные и принять решение о публикации конкретной рекламы на конкретном сайте.
- Профессии начального уровня. Технологии автоматизации уже ограничили возможность найти позиции начального уровня в таких сферах, как архитектура и юриспруденция. Поскольку ИИ помогает машинам осваивать все новые навыки, вскоре это затронет и другие области. Работники начального уровня по определению не имеют большого опыта, а потому машинам относительно несложно выполнять их работу. Само собой, из-за этого работникам начального уровня становится трудно приобрести необходимый опыт и перейти на более высокие должности.
- Профессии, которые не приносят прибыли. Компании более склонны применять когнитивные технологии к тем профессиям, которые заставляют их тратить деньги, чем к тем, которые эти деньги приносят. Например, машины с большей вероятностью будут использоваться в сфере обслуживания клиентов, чем в сфере продаж.

Если конкретная профессия попадает в одну из этих категорий, это не означает, что ее представители скоро окажутся на улице. Однако это означает, что представителям данной профессии особенно важно изучить возможности когнитивных технологий, приобрести новые навыки и подготовиться приумножать эффект работы машин.

Навыки для профессий будущего

Конечно же, профессия определяет, какие навыки понадобятся конкретному работнику в будущем, чтобы конкурировать с машинами — или хотя бы их дополнять. Тем не менее есть ряд общих навыков, которые будут цениться, когда руководители решат повысить ценность своих кадров. Овладение этими навыками пойдет на пользу и самим руководителям. Среди них:

- Понимание принципов машинного мышления. Любому, кто работает бок о бок с умными машинами или контролирует работу машин, необходимо понимать логику и механизм работы компьютерной системы. Знакомство с принципами компьютерного мышления поможет в таких сферах, как устранение неполадок, выявление ограничений и объяснение логики функционирования когнитивных технологий. Принципы работы некоторых когнитивных технологий, например систем на основе правил или роботизированной автоматизации процессов, относительно просты — их логика прозрачна и доступна даже неспециалистам. Понять принципы работы сложных алгоритмических систем, например систем глубокого обучения, гораздо сложнее (иногда это и вовсе невыполнимо).
- Понимание аналитики и структур данных. В подавляющем большинстве случаев когнитивные технологии основываются на аналитике и данных, причем данных порой несметное множество. Любому, кто ищет работу с ИИ, пригодится понимание статистики и структур данных, а также умение принимать решения на основе этих данных.
- Знакомство с различными типами ИИ. При работе с когнитивными технологиями (особенно на руководящих позициях) очень важно понимать, какие типы технологий существуют и какие функции они выполняют. Так, нельзя контролировать проект по внедрению технологии распознавания изображений, не зная, что чаще всего для этого используются системы глубокого обучения²³.
- Знание бизнеса и отрасли. Любой желающий работать с умными машинами должен понимать не только сами машины, но и аспекты бизнеса, в которых они применяются. Так, ИИ нельзя применять в сфере бухгалтерии и аудита, не понимая ключевые проблемы и задачи этих отраслей, а также не представляя, какие знания нужны для корректной работы в этой сфере.
- Хорошие коммуникационные навыки. С течением времени машины будут принимать все больше решений и выполнять все больше действий, поэтому одной из главных задач людей станет трактовка машинной деятельности и объяснение результатов другим людям. Например, некоторые страховые андеррайтеры больше не определяют размер взносов, а работают с клиентами и страховыми агентами, поясняя решения системы автоматизированного андеррайтинга.
- Высокий уровень эмоционального интеллекта. Несмотря на определенные успехи в этой области, компьютерные системы пока не обладают должным уровнем эмоционального интеллекта. Это значит, что люди выигрывают конкуренцию, воспринимая человеческие эмоции и мудро реагируя на них.

Например, при поиске работы в сфере здравоохранения «умение найти подход к больному» будет цениться еще выше, чем сегодня.

Обратите внимание, что я не включил в список программирование, или способность создавать компьютерные программы. Без сомнения, этот навык будет очень полезен для всех, кто решит сделать «шаг вперед» и заняться разработкой новых когнитивных систем. Наличие базовых навыков программирования также полезно для понимания принципов мышления умных машин. Однако многие эксперты полагают, что в последующие несколько лет программирование будет во многом автоматизировано²⁴. Следовательно, многим людям, желающим работать с когнитивными технологиями, возможно, не придется овладевать навыками программирования.

Само собой, самые общие навыки — это умение постоянно совершенствоваться и любознательность. Какими бы знаниями и навыками мы ни обладали, велика вероятность, что после внедрения ИИ многие из этих интеллектуальных активов потеряют свою ценность. Мы стоим на пороге масштабных изменений, и это означает, что организациям и людям необходимо непрерывно учиться.

Профессор обучения взрослого населения Гарвардской высшей педагогической школы Боб Киган подчеркивает:

Время обесценивания человеческих навыков сократится. Раньше было так: «Я приобрел навыки в 20 лет. Продержусь до 60». Теперь все будет иначе. Приближается эпоха, когда люди будут замечать, что их навыки обесценились, в 45, 40, 35 лет²⁵.

Также очевидно, что ключевым фактором перемен станут информационные технологии, так что обучение должно будет строиться вокруг этих технологий.

Навыки для конкретных компаний и профессий

Я описал общие навыки, которые могут быть полезны для работы с когнитивными технологиями, однако компаниям необходимо будет разработать более детализированные стратегии в отношении конкретных профессий.

Например, Bank of America автоматизирует множество задач в своих филиалах, поэтому операционистам (которых теперь называют специалистами по работе с клиентами) приходится овладевать рядом новых навыков. Поскольку работа филиалов во многом автоматизирована, взаимодействие с поставщиками услуг будет преимущественно удаленным, ориентированным на конкретные продукты (например, ипотечные кредиты) и сосредоточенным на обсуждении проблем с приложениями самообслуживания. В некоторых

филиалах будут работать «цифровые представители», которые будут помогать клиентам пользоваться цифровым банкингом и находить необходимые приложения самообслуживания (включая цифровой чат-бот Erika). Иными словами, одним операционистам (специалистам по работе с клиентами) придется хорошо разбираться в продуктах банка и соответствующих приложениях, в то время как другим придется познакомиться с широким спектром опций цифрового банкинга и умело применять навыки межличностного общения²⁶.

ИИ также изменит профессии, предполагающие оказание услуг сотрудникам организации (в сфере технической поддержки и адаптации новых сотрудников). Такие компании, как ServiceNow, которая уже разработала системы автоматизации ключевых аспектов этой деятельности, начинают использовать машинное обучение, чтобы повысить интеллектуальность процессов. Поскольку автоматизации будет подвергаться все больше относительно простых задач, сотрудники соответствующих подразделений сосредоточатся на сложных проблемах, а также, возможно, станут специализироваться на конкретных сферах, приобретая глубокие знания. Изменения такого типа, вероятно, затронут и работников кол-центров, которые обслуживают клиентов.

В последние годы много людей занималось выявлением мошенничества и угроз в сфере банковских услуг и обеспечением кибербезопасности. Однако мошенников и хакеров становится все больше, а их методы стремительно совершенствуются, поэтому в этих сферах сегодня не обойтись без определенной степени автоматизации.

Специалисты по предотвращению мошенничества и обеспечению безопасности выявляют угрозы, используя различные сигналы и источники данных, а затем проводят расследования. Однако когнитивные технологии выполняют все больше задач по обнаружению угроз, поэтому люди этой профессии все чаще занимаются расследованием случаев мошенничества и подтверждением угроз. В сфере внутренних угроз, исходящих от сотрудников, профессионалам этой сферы понадобятся следственные навыки (навыки проведения допросов, сбора улик и т.п.), а также юридические и нормативные знания для управления кадрами. В сфере внешних угроз полезными будут навыки взаимодействия и работы с правоохранительными органами.

Пора начинать

Может показаться, что новые навыки потребуются компаниям лишь в далеком будущем, поэтому пока рано начинать переподготовку кадров,

но на самом деле это не так. На овладение навыками уходит немало времени (достаточное количество времени может занять даже разработка учебных программ). Некоторые компании уже начинают переподготовку сотрудников, обучая их навыкам работы с ИИ, но их пока немного. Однако респонденты опроса об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенного в 2017 г. компанией Deloitte, заявили об острой потребности в переподготовке кадров и отметили, что в их компаниях она уже началась.

На вопрос о том, какие шаги необходимо предпринять для подготовки сотрудников к пришествию когнитивных технологий, большинство респондентов ответили, что важны все перечисленные шаги, включая:

- обучение сотрудников разработке когнитивных технологий (70%);
- обучение сотрудников работе бок о бок с когнитивными технологиями (64%);
- проведение просветительской работы — объяснение, что такое когнитивные технологии и каковы последствия их внедрения (63%);
- создание новых отделов и позиций для руководства в результате использования когнитивных технологий (61%).

39% респондентов заявили, что чувствуют необходимость подготовить сотрудников к поиску работы за пределами компании.

Меня не удивило, что люди чувствуют необходимость обучения. Однако, учитывая, что ранее в опросе респонденты заявили о низкой опасности сокращения штатов в результате внедрения ИИ, я был несколько удивлен, увидев, что почти двое из пяти респондентов посчитали необходимой переподготовку сотрудников с целью освоения других профессий. Возможно, это означает, что рынки занятости будущего будут характеризоваться текучестью, то есть сотрудники будут часто менять места своей работы.

Я также не ожидал, что 63% респондентов (и 76% респондентов, работающих в компаниях, где трудится от 5000 до 10 000 человек) отчитались о запуске учебных программ для подготовки сотрудников к переменам после внедрения когнитивных технологий; 32% опрошенных признались, что их компании еще не запустили подобные программы, но планируют разработать их в ближайшее время.

Возможно, более реалистичную картину дает уже упоминавшийся опрос, проведенный в 2017 г. компанией Genpact, в котором приняло участие 300 мировых бизнес-лидеров. В нем о запуске программ переподготовки, ориентированных на ИИ, сообщает несколько меньший процент респондентов. Согласно результатам опроса, хотя 82% респондентов планировали внедрение технологий ИИ в ближайшие три года, а 57% считали вероятной трансформацию штата после этого

внедрения, только 38% респондентов сказали, что уже предоставляют сотрудникам возможности для получения новых навыков²⁷.

Однако даже эта цифра кажется мне завышенной. Я не видел, чтобы компании предлагали сотрудникам много подобных программ. Возможно, респонденты неверно трактовали вопрос и имели в виду, что они предлагают сотрудникам программы переподготовки, однако эти программы не имеют непосредственной связи с ИИ.

Впрочем, если на самом деле программ переподготовки значительно меньше, имеет смысл начать работу в этом направлении прямо сейчас, задолго до широкого внедрения когнитивных технологий в ваш бизнес. Программы можно разработать таким образом, чтобы они давали сотрудникам новые навыки, которые с высокой вероятностью пригодятся им для выполнения новых задач в рамках новых бизнес-процессов. Кроме того, подобные программы становятся для сотрудников сигналом о приближении перемен. Скорее всего, они мотивируют разумных сотрудников оценить свои навыки, обдумать свое будущее в качестве коллег когнитивных машин и начать приобретать квалификации, которые будут способствовать их успеху.

7

Технические подходы к когнитивным технологиям

Я всегда опасаясь писать главы о новых технологиях. Когда я писал о технологиях в предыдущих книгах, посвященные технологиям главы неизменно устаревали первыми. О когнитивных технологиях писать особенно сложно, ведь сегодня множество компаний используют их компетенции, а стартапы пытаются в безумном темпе внедрять инновации.

Однако руководителям по-прежнему нужна поддержка для принятия технологических решений об ИИ. В настоящей главе я постараюсь уделить внимание непреходящим вопросам, например о том, следует ли компании «разрабатывать или покупать» необходимые инструменты. Однако, если вы читаете эту книгу через десять лет после ее публикации, возможно, вам стоит пропустить эту главу и обратиться к более актуальному источнику.

Технологические трудности

Прежде чем приступить к обсуждению стратегий, которые компании используют для решения технологических проблем, связанных с ИИ, может быть полезным описать сами проблемы. В главе 3 я уже

упомянул, что в опросе об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенном в 2017 г. компанией Deloitte, большинство респондентов назвали главной трудностью интеграцию с существующими системами и бизнес-процессами (см. рис. 7.1). Об этой проблеме сообщили 47% респондентов. Однако возникают и другие сложности. Двое из пяти респондентов назвали технологии и специалистов по работе с ними слишком дорогими. Почти такое же количество респондентов столкнулись с проблемой неосведомленности руководителей организаций о когнитивных технологиях. Около трети респондентов отметили, что им сложно найти людей, имеющих достаточный опыт работы с когнитивными технологиями, и примерно столько же респондентов заявили о проблеме незрелости технологий. Относительно небольшая доля респондентов сочла проблемой шумиху вокруг когнитивных технологий (очевидно, поднимаемую технологическими компаниями и прессой). Однако при ответе на другой вопрос всего 9% респондентов назвали ИИ «чересчур разрекламированным», а 10% сочли его «недостаточно разрекламированным».



Рис. 7.1. Трудности внедрения ИИ / когнитивных технологий

Источник: исследование «Осведомленность о когнитивных технологиях» Deloitte, 2017 г.

В другом опросе, проведенном в 2017 г. компанией Teradata, респонденты заявили о наличии ряда других трудностей. При этом их спрашивали не столько о проблемах, с которыми они уже столкнулись, сколько об ожидаемых преградах для внедрения технологий. В докладе о результатах опроса описываются следующие трудности:

Почти все респонденты (91%) предвидят возникновение серьезных преград для внедрения технологий. Большинство ожидает столкнуться с препятствиями из-за несовершенства ИТ-инфраструктуры (40%) и дефицита штатных специалистов (34%). Почти столько же респондентов (33%) называют технологии ИИ, доступные сегодня, недостаточно совершенными, а 30% респондентов сетуют на бюджетные ограничения. Однако в других сферах уровень скепсиса ниже: всего 19% респондентов опасаются, что ИИ недостаточно перспективен для бизнеса, и всего 20% переживают о воздействии ИИ и автоматизации на занятость и моральное состояние сотрудников.

Упомянутое в этом опросе «несовершенство ИТ-инфраструктуры», которое респонденты назвали главным препятствием на пути к внедрению когнитивных технологий, может означать, что аппаратное и программное обеспечение ИИ не всегда хорошо сочетается с существующими технологиями. Особенно остро эта проблема встает, когда модели ИИ разрабатываются с использованием самостоятельных технологий, а затем внедряются в существующие системы. Однако, как я замечу далее в этой главе, иногда возникает возможность получить ИИ-компетенции, которые уже интегрированы с программным обеспечением организации. Когнитивные технологии определенного типа (в частности, глубокое обучение) лучше всего работают на графических процессорах, которые не слишком распространены в бизнесе. Некоторым организациям нелегко внедрить их в существующие инфраструктуры аппаратного обеспечения, хотя несколько солидных компаний уже предоставляют возможность осуществления обработки графики в облачной инфраструктуре.

Конечно же, я слышал и о других трудностях. Многие компании испытывают сложности с данными: их либо слишком мало, чтобы начинать серьезную ИИ-работу с ними, либо их качество слишком низкое. Далее я расскажу, как можно справиться с этой проблемой. Неосведомленность руководителей порой также приводит к тому, что специалистам по когнитивным технологиям приходится работать под давлением со стороны руководителей, которые настаивают на принятии неподходящих решений под влиянием поставщиков технологий (хотя со временем эта проблема становится менее острой). Кроме того, многие специалисты жалуются, что из-за дороговизны технологий компании недостаточно инвестируют в их развитие. При ответе на другой вопрос

из опроса Deloitte 92% респондентов выразили согласие с утверждением: «Моя компания внедряла бы инновации эффективнее, если бы мы больше вкладывали в развитие ИИ / когнитивных технологий». Однако в опросе Teradata лишь 30% респондентов посчитали, что их организация инвестирует в развитие технологий недостаточно, чтобы не отставать от конкурентов в своей отрасли.

Я не могу решить все перечисленные проблемы в этой главе, но опишу пути решения некоторых из них.

Разработка технологической стратегии для ИИ

Какие технологии организация должна разработать или приобрести, чтобы достичь своих целей в когнитивной сфере? Каким образом их следует внедрять? Организациям очень важно ответить на эти сложные вопросы. Как я показал на страницах этой книги, когнитивных технологий много, поэтому нужно выбрать именно те из них, которые смогут решить бизнес-задачи вашей организации. Кроме того, компаниям необходимо решить, разрабатывать им технологии или приобретать их, использовать программное обеспечение с открытым или закрытым кодом, применять инструменты одного поставщика технологий или выбирать «лучшее в своей сфере», использовать целую платформу или отдельные приложения и т.д.

Верных ответов на эти вопросы не существует: организациям важно понимать, что именно подходит и не подходит им в зависимости от имеющихся у них компетенций, реализуемой бизнес-стратегии и других аспектов когнитивной стратегии. Однако некоторые технологии особенно хорошо подходят для решения конкретных задач. Составление подробной карты технологий выходит за рамки этой главы, однако, если ваша организация, к примеру, располагает внушительным объемом динамических, но структурированных (например, в виде рядов и колонок цифр) данных о клиентах, технология машинного обучения, вероятно, поможет вам лучше понять их предпочтения. Если вам необходимо распознавать изображения, скорее всего, вам стоит обратиться к нейронным сетям глубокого обучения — и т.д.

Чтобы принимать подобные технологические решения, организация должна четко понимать не только то, каких бизнес-целей хочет достичь, но и какими методами она собирается этого добиться. Так, существуют сотни алгоритмов машинного обучения, но не все программы включают в себя все алгоритмы. Есть также несколько подходов к обработке естественного языка, в том числе два общих класса статистической и семантической ОЕЯ. Даже наименее интеллектуальная из когнитивных технологий, роботизированная автоматизация процессов, располагает

различными компетенциями для поддержки бизнес-функций и обучения, причем их набор зависит от того, какое именно программное обеспечение у какого поставщика технологий вы приобретаете. Чтобы выбрать нужную технологию для разработки или покупки, компания должна привлечь к процессу не только топ-менеджеров, но и аналитиков, ИТ-специалистов и специалистов по обработке данных.

Ключевым фактором при принятии технологических решений становится квалифицированность и искушенность организации в сфере когнитивных технологий. Искушенным компаниям приходится принимать гораздо больше решений, чем тем, кто только начинает свой путь к внедрению когнитивных технологий. Возьмем, к примеру, Procter & Gamble и American Express. Эти компании с переменным успехом работают с искусственным интеллектом с 1980-х гг. (в основном с технологиями экспертных систем на основе правил). Имея такой опыт, они могут:

- разрабатывать собственные когнитивные приложения, а не покупать их у поставщиков технологий;
- управлять набором разрозненных когнитивных инструментов, а не единой когнитивной платформой;
- разрабатывать приложения, используя инструменты с открытым кодом;
- использовать штатных разработчиков и специалистов по обработке данных, а не внештатных специалистов.

Такие подходы прекрасно работают в компаниях вроде P&G и AmEx, но они не подойдут организациям, не имеющим такого опыта в сфере когнитивных технологий. Даже если компании смогут внедрить технологии с помощью консультантов или подрядчиков, со временем им необходимо будет развивать собственные компетенции.

В следующем разделе я опишу несколько стратегий внедрения когнитивных технологий и для каждой укажу степень сложности и технические требования. Начну с самого простого подхода.

Внедрение когнитивных компетенций, предоставляемых поставщиками программного обеспечения для обработки транзакций

Один из самых простых способов вступить в мир когнитивных технологий — внедрить в свои процессы когнитивные компетенции, встроенные в бизнес-приложения, предоставляемые крупными поставщиками технологий. Как правило, это системы обработки транзакций, которые используются для взаимодействия с клиентами,

управления цепочкой поставок и персоналом, ведь всем этим сферам пойдет на пользу применение умных технологий.

Большинство компаний уже внедрило такие системы, но потребность в них не уменьшается. Оснащение системы интеллектуальными технологиями может означать, что отныне она будет не сообщать о произошедших транзакциях, а подсказывать сотрудникам, как работать эффективнее. Например, такие системы могут автоматически рекомендовать, каким клиентам звонить и сколько товаров заказывать, или предупреждать о том, какие сотрудники подумывают об увольнении. Как правило, гораздо проще добавить интеллектуальные компетенции в систему, которая уже используется, чем вынуждать сотрудников осваивать новое приложение. Во многих случаях необходимые для когнитивного анализа данные уже содержатся в системе обработке транзакций.

Я не стану подробно описывать варианты этого подхода, поскольку со временем они меняются. Однако я приведу в качестве примера компанию [Salesforce.com](https://www.salesforce.com), так как она одной из первых использовала этот подход (признаюсь, периодически я выступаю с презентациями перед клиентами Salesforce). Разработанная Salesforce система ИИ-компетенций Einstein дополняет приложения для работы с клиентами рядом когнитивных и аналитических функций. Компания утверждает, что более 20 функций Einstein находятся во всех ее облаках для применения в продажах, маркетинге, сфере услуг, электронной коммерции и общественной сфере. Среди функций Einstein прогнозная оценка и приоритизация потенциальных клиентов, автоматизация ввода данных, персонализация рекламы, анализ тональности публикаций в социальных сетях и электронных писем, персонализированная рекомендация продуктов и классификация изображений. В сфере аналитики система Einstein Discovery находит в данных закономерности, не требуя выдвижения гипотез.

Некоторые компании уже начали применять эти компетенции. Например, U.S. Bank использовал способность Einstein к прогнозной оценке потенциальных клиентов, основанной на технологии машинного обучения, чтобы выявлять тех, кому могут понадобиться услуги управления капиталом. Этот подход позволил компании в 2,34 раза увеличить число конверсий при предложении о предоставлении услуг. Финский производитель лифтов и эскалаторов Kone использует Einstein в сервисном облаке Salesforce, чтобы находить лучших техников для решения возникающих у клиентов проблем. Компания — производитель туристического снаряжения Black Diamond утверждает, что автоматизированные рекомендации Einstein позволили ей повысить конверсию примерно на 10%, а прибыль в пересчете на посетителя

сайта — на 15%. Использование этих компетенций только начинается, но они уже приносят пользу, в то время как их внедрение не представляет особой сложности — по крайней мере с технической точки зрения.

Когнитивные технологии внедряют в свои системы планирования ресурсов и такие компании, как SAP, Oracle и Workday. Некоторые предлагаемые ими функции сходны с компетенциями Salesforce (это, например, возможность оценки и приоритизации потенциальных клиентов, а также персонализации контента для конкретного клиента). Кроме этих компетенций на основе машинного обучения, SAP развивает «разговорную коммерцию», в которой активно используются чат-боты, а также технологии распознавания изображений и лиц. В набор ИИ-компетенций, получивший название Leonardo Machine Learning, также входят специализированные решения, включая управление наличными активами в финансовой сфере, видеоанализ для управления брендом и анализ обращений в службу поддержки при возникновении неполадок. Предлагая свои продукты, SAP делает доступными ИИ-инструменты с закрытым и открытым кодом — как правило, в форме API, к которому могут обращаться ее системы. И ее стратегия кажется мне выигрышной.

Oracle уделяет особое внимание развитию технологии чат-ботов, а также своим обширным источникам данных, в частности компаниям. Workday специализируется на анализе показателей, которые позволяют снижать текучку кадров. Ни одной из этих компаний не угнаться за Salesforce, но все они стараются интегрировать ИИ в свои продукты. Поскольку многие клиенты пользуются их системами обработки транзакций, эти компании имеют преимущество над стартапами, которые предоставляют самостоятельные решения. Впрочем, также важно отметить, что стартапы часто предлагают возможность интеграции своих решений с популярными программами для обработки транзакций. Так, компания Conversica, предлагающая виртуального ИИ-ассистента, генерирующего автоматические сообщения для повышения конверсии продаж, заявляет, что ее программное обеспечение без проблем интегрируется с Salesforce и другими распространенными системами CRM.

Роботизированная автоматизация процессов как стратегия начального уровня

Относительно простой стратегией внедрения когнитивных технологий также может стать применение инструментов роботизированной

автоматизации процессов к структурированным цифровым процессам. Один консультант, с которым я беседовал, назвал их стартовым наркотиком мира когнитивных технологий. РАП просто настраивать и внедрять, причем при внедрении в скромных масштабах компании может даже не понадобиться помощь консультанта или поставщика технологий. Однако эти системы вступают во взаимодействие с существующими ИТ-приложениями, поэтому разумно будет заранее провести консультацию с представителями ИТ-отдела компании. Непрерывное «управление и руководство роботами» требуется при масштабных развертываниях РАП.

Главный плюс и главный минус РАП состоит в том, что она не меняет системы, к которым подключается, и автоматизируемые технологические задачи. Это обеспечивает простоту ее внедрения, но ограничивает возможность упрощать процессы и перестраивать системную архитектуру. Внедрять РАП — все равно что заливать существующие системы бетоном, пускай он и быстро схватывается. Простая архитектура РАП также ограничивает ее способность действовать на основе оперативной информации.

Пожалуй, сегодня важнейший минус РАП — недостаточная интеллектуальность технологии. РАП пока не обладает способностью исключать лишние этапы процесса, культивировать интеллект, обучаться и действовать разумно. Возможно, поставщики технологий со временем оснастят РАП интеллект. Одни поставщики уже внедрились в РАП ограниченную компетенцию «наблюдения» за коллегами-людьми и осуществления подобных действий. Другие разрабатывают основанные на чат-ботах интерфейсы для роботов РАП. Один из ведущих поставщиков технологии РАП, компания Blue Prism, недавно объявил о заключении партнерства с IBM и другими технологическими компаниями с целью обогащения своих РАП-продуктов интеллектуальными компетенциями. Компания UiPath утверждает, что ее продукт уже оснащен машинным зрением. Разрабатывающая технологию РАП компания Work-Fusion, которая специализируется на автоматизации финансовых процессов, во многих приложениях сочетает РАП с машинным обучением и чат-ботами. Другой крупный поставщик РАП, компания Automation Anywhere, предлагает относительно сильные аналитические компетенции и функции предоставления отчетности. Amelia от компании IPsoft — это в первую очередь интеллектуальный агент, но даже он имеет ряд компетенций РАП.

Что дает умная технология РАП? В продуктивных цифровых организациях умные машины должны уметь:

- Устранять этапы процессов или целые процессы. Умные технологические роботы могут выполнять сложные задачи и устранять рутинные этапы процессов, исполняемые людьми, например автоматически собирая и вычисляя данные из множества источников.
- Культивировать интеллект. Умные системы РАП смогут культивировать интеллект посредством интерпретации структурированной и неструктурированной информации и осуществлять принятие решений на основе этой информации. Например, автоматизированная «приемная» в страховой отрасли должна интерпретировать и извлекать основную информацию из документов, контрактов и счетов, осуществляя их приоритизацию для андеррайтинга, и автоматически сопоставлять их с претензиями для аудита затрат.
- Обучаться. Интеллект также позволит системам учиться на собственном опыте и ориентироваться на поведение людей для автоматизации исключительных случаев. Умные машины также должны учиться выявлять новые закономерности, анализируя структурированную и неструктурированную информацию. Например, они могут узнавать о предпочтениях клиентов из электронных писем, заметок в CRM, приложенных файлов и т.д. В идеале они должны понимать, почему клиент вступает в контакт с организацией.
- Действовать разумно. Умные системы РАП должны быть в состоянии автоматизировать определенные задачи на основе интеллекта, культивируемого машиной. Например, в процессе исполнения заказов они должны определять, находится ли грузовик доставки на складе. Они также могут сопоставлять номер грузовика с системой управления заказами и отправлять сигнал для открытия ворот склада.
- Воспринимать окружающую среду. Умные системы РАП должны применять машинное зрение, понимать речевые приказы и т.д.

Часть перечисленных компонентов интеллекта технологических роботов уже появилась, а в ближайшие несколько лет, скорее всего, появятся и другие. В связи с этим внедрение РАП — прекрасная стратегия начального уровня, хотя и не все приложения РАП сегодня достаточно интеллектуальны.

Внедрение крупной когнитивной платформы при помощи поставщика технологий

Компаниям, которые не имеют большого опыта в сфере ИИ, но хотят внедрить множество когнитивных приложений, возможно, потребуется когнитивная платформа с набором различных инструментов. В опросе об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенном в 2017 г. компанией Deloitte, 20% респондентов сказали, что работают преимущественно с одним поставщиком когнитивных технологий, а это может означать наличие платформы (см. рис. 7.2). Пожалуй, самая

известная платформа — система IBM Watson, имеющая целый ряд (сегодня их 16, но это число не раз менялось на протяжении существования Watson) API, которые можно комбинировать различным образом.

Сила платформы кроется в том, что компания может создавать многочисленные когнитивные приложения, пользуясь инструментами, предоставляемыми одним поставщиком услуг, и стандартным пользовательским интерфейсом. Проблема Watson, как указывается в недавнем отчете по инвестициям, составленном компанией Jeffries, заключается в необходимости привлечения консультантов для настройки и интеграции всех компонентов системы. Многие компании, внедрявшие платформы, сочли эти услуги достаточно дорогими.



Рис. 7.2. Подходы к внедрению когнитивного программного обеспечения

Источник: исследование «Осведомленность о когнитивных технологиях» Deloitte, 2017 г.

В последние годы появляются и другие платформы, но немногие из них могут тягаться с Watson по количеству компетенций. Например, Cognitive Scale имеет два типа приложений: один используется для вовлечения клиентов с помощью персонализированного контента и

онлайн-опыта, а другой — для «усиления» интеллекта сотрудников с помощью управления знаниями. Оба приложения реализованы на единой платформе. Компания RAGE Frameworks, приобретенная Genpact, имеет 18 интеллектуальных машин, которые выполняют когнитивные задачи в более широком контексте информационных систем, тем самым стимулируя бизнес-процессы. Стартап Veritone, корни которого уходят в управление цифровыми медиа, дает возможность выбирать движок — с закрытым и открытым кодом — для решения конкретных когнитивных задач как внутри одной категории когнитивных технологий, так и на стыке нескольких. Предполагается, что когнитивные движки со временем войдут в обиход и станут общедоступными, поэтому компании будут просто выбирать тот из них, который лучше всего справляется с решением проблемы, стоящей на повестке дня. Каждая из этих платформ может также потребовать интеграции для разработки конкретного приложения ИИ.

Внедрение технологий разных поставщиков и решений с открытым кодом

Как я отметил, наиболее искушенные в технологическом отношении крупные организации не полагаются на одного поставщика технологий, а используют «лучшие в своей сфере» когнитивные инструменты, включая инструменты с открытым кодом. Такие компании, как Procter & Gamble, ведут список поставщиков и программ, сертифицированных для использования в ИИ-проектах. Это самый сложный подход к внедрению ИИ-технологий, но он также может быть самым результативным, если компании имеют возможность его реализовать.

Инструменты ИИ с открытым кодом быстро совершенствуются. Библиотека Google TensorFlow теперь достаточно широко используется для загрузки и скачивания приложений машинного и глубокого обучения. Microsoft предлагает открытый Cognitive Toolkit. Компания Amazon сделала открытой технологию машинного обучения DSSTNE, которая лежит в основе ее сервиса рекомендаций. Среда глубокого обучения Caffe была разработана в Университете Беркли. Открытая библиотека машинного обучения Torch создавалась для научных вычислений. Как правило, доступ к ряду инструментов с открытым кодом открывают облачные платформы, например Amazon Web Services и Microsoft Azure. Само собой, без специальных знаний в сфере обработки данных невозможно даже понять, в чем заключаются различия между этими инструментами и каков спектр их применения.

В опросе об осведомленности о когнитивных технологиях, проведенном в 2017 г. компанией Deloitte, 38% респондентов сказали, что сотрудничают с несколькими поставщиками когнитивного программного обеспечения (см. рис. 7.2). Всего 6% респондентов в основном работают с инструментами с открытым кодом. Самые опытные и активные пользователи когнитивных технологий, однако, были наиболее склонны сотрудничать с несколькими поставщиками технологий и использовать программное обеспечение с открытым кодом. Они также были наиболее склонны использовать для развития внутренние ресурсы (вместо консультантов и подрядчиков).

Сотрудничество с несколькими поставщиками технологий и использование когнитивных инструментов с открытым кодом требует от компаний знакомства с различными типами когнитивных технологий, наличия в штате опытных специалистов по работе с данными, а также готовности прилагать значительные усилия для интеграции с существующими процессами и системами. Как я отметил, эту интеграцию респонденты считают главной трудностью, с которой они сталкиваются при внедрении когнитивных технологий. Однако я полагаю, что этот подход позволяет сформировать максимум когнитивных компетенций.

Крупные компании, располагающие большим количеством унаследованного программного обеспечения, могут также прибегать к существующим компонентам своего технологического арсенала для выполнения когнитивной работы. Если речь идет о статистическом машинном обучении и нейронных сетях, компании могут обладать некоторыми необходимыми компетенциями, если они ранее внедряли статистические и аналитические «пакеты», предоставляемые такими поставщиками, как SAS или IBM SPSS. Так, анализ на основе машинного обучения и нейронных сетей более 20 лет доступен в пакете SAS Enterprise Miner. Технология SAS также позволяет производить разработку моделей глубокого обучения. Если в вашей компании есть специалисты, имеющие опыт работы с этими инструментами, вам стоит сделать ставку на них.

В целом, если компания планирует положить когнитивные технологии в основу своей деятельности и использовать их в многочисленных проектах, процессах и продуктах, имеет смысл внедрять сразу несколько инструментов (как с закрытым, так и с открытым кодом) и получать опыт работы с ними. Однако, если когнитивные приложения не имеют для компании такой важности или будут применяться ограниченно, лучше использовать для их разработки внешние технологии и привлекать внештатных специалистов.

Подготовка данных

Если это еще не очевидно, важным условием для эффективного развертывания когнитивных технологий является наличие больших объемов качественных данных. Их доступность особенно значима для приложений на основе машинного обучения. Качественные данные должны быть достоверными, непротиворечивыми и общими для всей организации.

Однако крупным компаниям редко удается достичь этого идеала. Организации сталкиваются с серьезными проблемами качества данных, многие из которых возникают в момент введения данных в системы специалистами по работе с клиентами, а надежных технологий для исправления этих ошибок пока не существует. Кроме того, компании часто получают ключевые данные из множества различных источников — либо из-за относительной самостоятельности их бизнес-подразделений, либо из-за поглощения других организаций, имеющих собственные архитектуры и базы данных. Решение этой проблемы всегда отнимает массу времени и сил, поэтому многие организации уже потеряли надежду упорядочить собственные данные.

Долгое время для решения этих проблем использовались в основном иерархические системы управления данными, что изначально называлось информационной инженерией, а в последнее время стало называться управлением мастер-данными. Такие системы определяют ключевые для организации элементы данных и описывают их взаимосвязи с другими элементами. Цель состоит в создании набора «золотых» записей — корректных и непротиворечивых в рамках всей организации. Если, как это обычно случается, компания находит несколько источников данных для ключевых элементов, она приступает к сверке данных, в ходе которой процессоры правил выявляют совпадения данных. Однако часто правил оказывается слишком много, в результате чего автоматическая сверка данных занимает почти столько же времени, сколько и ручная.

Тем не менее на помощь может прийти ИИ — в частности, технология машинного обучения. Опытный разработчик технологий баз данных и недавний лауреат премии Тьюринга (эквивалент Нобелевской премии в сфере информатики) Майк Стоунбрейкер настаивает, что «обнаружение вероятных совпадений» с помощью машинного обучения гораздо продуктивнее использования подходов на основе правил. Другие автоматизированные или полуавтоматизированные технологии помогают в процессе каталогизации данных, отслеживании сведений об источниках информации и обеспечении исполнения правил руководства данными. Все эти инструменты способствуют решению проблемы

управления данными, поэтому любой компании, заинтересованной в использовании своих данных в приложениях ИИ, следует рассмотреть возможность их применения.

Само собой, управление данными — особая тема, которая выходит за рамки данной книги (и это к лучшему, потому что писать и читать о ней не слишком интересно). Однако, прежде чем запускать масштабные проекты в сфере ИИ, необходимо обеспечить доступность качественных данных. Я беседовал с несколькими организациями, ИТ-руководители которых не спешили «открывать дорогу ИИ», поскольку у них просто не было данных надлежащего качества. Кроме того, иногда у организаций просто были другие приоритеты, не позволяющие им сосредоточиться на внедрении когнитивных технологий.

Далее я опишу, какую работу две организации провели со своими данными, прежде чем запускать масштабные ИИ-программы. Одна компания, Bank of Montreal, с помощью относительно традиционных методов управления данными создала возможности для использования ИИ в бизнесе. Другая, GlaxoSmithKline, использовала ИИ для интеграции своих исследовательских данных. Их истории показывают, как именно они готовили свои данные для более широкого внедрения ИИ.

Закладка фундамента данных в Bank of Montreal

ВМО Financial Group, более известная как ВМО, находится в Торонто и входит в большую пятерку канадских банков, а также в десятку крупнейших банков Северной Америки. Компания также хорошо представлена в США после приобретения ею Harris Bank и ряда других американских банков.

В последние несколько лет ВМО запустила несколько проектов по трансформации технологической инфраструктуры под руководством главного специалиста компании по технологиям и операционной деятельности Жан-Мишеля Ареса и директора по обработке данных Франсуа Жанетта. Задачей первостепенной важности, как и в случае с другими крупными банками, было обеспечение соответствия требованиям регуляторов. Банку также необходимо было усовершенствовать базовые процессы хранения данных и предоставления отчетности. Само собой, банк интересовался технологиями обработки данных и когнитивными инструментами, однако для их корректной работы требуются огромные объемы качественных данных, поэтому первым делом нужно было улучшить инфраструктуру.

Многие необходимые изменения были внедрены к 2017 г. В ВМО разработали систему Smart Core, которая должна стать основой для будущей аналитики, обработки данных и функционирования когнитивных технологий. Smart Core обеспечивает предоставление данных, хранит справочные данные, осуществляет руководство данными (задействуя 17 точек управления в масштабах банка) и выступает в качестве накопителя метаданных. Банк уже сэкономил более \$100 млн на повторном использовании данных и рационализации хранилища данных. К «умным» аспектам Smart Core относятся платформа обработки данных, включающая несколько аналитических песочниц и программное обеспечение с открытым кодом для машинного обучения, а также программы для роботизированной автоматизации процессов.

Если раньше обработка данных в ВМО преследовала в основном оборонительные цели (обеспечение соответствия требованиям регуляторов, обеспечение безопасности и минимизация рисков), то теперь она стала ориентироваться на нападение — привлечение новых клиентов и рост. Компания работает над такими проектами, как анализ пути клиента, совершенствование методов работы с потенциальными клиентами и аналитика неструктурированных клиентских данных. Дополнительные доходы банка уже в несколько раз превысили расходы на рационализацию данных.

Что касается когнитивных технологий, банк в первую очередь интересуется машинное обучение и роботизированная автоматизация процессов. Машинное обучение используется для точной сегментации клиентов и предотвращения случаев мошенничества. Роботизированная автоматизация процессов, как и в большинстве компаний, применяется для совершенствования хорошо структурированных внутренних процессов, подразумевающих взаимодействие с многочисленными информационными системами. Например, банк внедрил одного робота РАП в сфере высокорисковых расследований: этот робот собирает данные и осуществляет приоритизацию задач для человеческого вмешательства. Классическая РАП поддерживается технологией оптического распознавания символов, превращающей изображения в текст, и машинным обучением, которое читает неструктурированный текст, оценивает и одобряет решения, сопоставляет данные из разных баз и в каждом из случаев направляет дела наиболее квалифицированным сотрудникам.

В ВМО видят много возможностей для РАП, однако Арес и Жанетт полагают, что реализация многих из них окажет серьезное влияние на ИТ-инфраструктуру и бизнес-процессы. Поскольку роботы РАП выступают в качестве пользователей множества внутренних систем,

изменение этих систем также требует изменения систем РАП. В отсутствие подробной документации взаимосвязей и внимательного управления изменениями архитектура может развалиться. Что касается процессов, РАП дает банку возможность не только автоматизировать существующие процессы, но и усовершенствовать их после внедрения РАП. К счастью, в отличие от большинства компаний, ВМО осуществила подробную документацию текущих бизнес-процессов.

Новые компетенции подталкивают руководителей ВМО рассмотреть возможность разработки новых организационных структур для обработки данных и использования когнитивных технологий. До сих пор специалисты по аналитике и когнитивным технологиям были разбросаны по бизнес-подразделениям компании, однако их работа становится все более важной для будущего банка, а потому начинаются разговоры о возможности центральной координации их деятельности. Банк вряд ли сформирует центральную группу обработки данных, однако специалисты по обработке данных из разных подразделений могут войти в группу технологий и операций.

Арес и Жанетт с достаточной скромностью рассказывают о внедрении продвинутых аналитических и когнитивных компетенций, однако их подготовительная работа вызывает восхищение. В лаборатории внедряют продвинутые приложения относительно просто, но в консервативной и регламентированной банковской среде со множеством унаследованных систем это гораздо сложнее.

Трудная дорога к данным в GlaxoSmithKline

Многие крупные организации в конце концов понимают, что не располагают средами данных, необходимыми для успешной масштабной работы с ИИ. Для исследовательского подразделения GlaxoSmithKline (GSK) этот день настал в начале 2015 г. Патрик Валланс, который в то время возглавлял подразделение, и его старшие коллеги решили оценить, подходят ли качество и уровень интегрированности их среды данных для применения таких инструментов, как машинное обучение, с целью разработки новых лекарств. Они не только изучили ситуацию GSK, но и сравнили ее с ситуацией других компаний, которые уже вступали в конкуренцию, опираясь на свои аналитические и когнитивные компетенции.

Они пришли к выводу, что данные исследовательского подразделения GSK нуждались в существенной трансформации. Чтобы осуществить ее, они наняли Марка Рэмси, который стал первым руководителем (и старшим вице-президентом) отдела по работе с данными. Он должен был контролировать перемены в использовании

данных и аналитики в рамках организации. Команда Валланса полагала, что необходимо облегчить доступ к данным исследовательского подразделения, чтобы использовать их для разведочного анализа и принятия решений о новых препаратах. GSK неплохо справлялась с принятием решений на основе данных, но топ-менеджеры считали (и Рэмси быстро согласился с ними), что данные исследовательского подразделения слишком разобщены и фрагментированы, чтобы эффективно использовать для их анализа машинное обучение. В частности, были разрознены исследовательские данные, связанные с конкретными учеными, экспериментами и клиническими испытаниями. Вторичный анализ данных был практически невозможен.

Чтобы определить масштабы проблемы и подтвердить свои первые впечатления, Рэмси использовал опросник, разработанный Международным обществом директоров по обработке и анализу данных (isCDO) MIT. В него входили вопросы о том, насколько просто делиться данными в рамках организации, могут ли ученые получать данные из других отделов и насколько просто проводить анализ данных в масштабах организации. Рэмси разослал опросник всем 10 000 ученых, работающих в исследовательском подразделении, и получил ответы от 30% из них (что необычно много). Почти все ученые отметили, что работать с данными за пределами личных или ведомственных хранилищ очень сложно или вовсе невозможно.

Таким образом, интеграция разрозненных данных стала главной задачей команды Рэмси. Чтобы получить ориентир, они определили более 20 сценариев использования данных на основе вопросов, на которые ученые хотели отвечать с их помощью, и в конце концов сосредоточились на десяти из них. Было решено, что эти сценарии использования имеют наибольшую ценность, особенно важны для принятия ключевых решений и играют главную роль в научных исследованиях. Более общая цель работы заключалась в том, чтобы наладить своевременное предоставление готовых для анализа данных всех типов в рамках всего исследовательского подразделения.

Отдел по работе с данными также изучал практику других фармацевтических компаний, чтобы находить ориентиры и корректировать свой подход. Большинство компаний уделяло основное внимание «реальным свидетельствам», получаемым из страховых претензий и электронных историй болезни. Другая группа компаний изучала данные клинических исследований. Третья — данные о секвенировании ДНК. GSK интересовали все эти области данных, но цель состояла в том, чтобы работать как в рамках каждой из них, так и на их стыке, а не заниматься каждой областью отдельно.

Традиционный подход к управлению мастер-данными, который обычно предполагает иерархическое структурирование источников данных и сценариев их использования (Рэмси называет это структурированием и перемещением данных), отнял бы слишком много времени и сил. Рационализации подлежали миллионы элементов данных. Рэмси знал, что компании начинают применять инструменты больших данных и аналитики. Одна из них, Tamr, выделялась своей технологией машинного обучения и специализацией на фармацевтической отрасли. Соучредитель и исполнительный директор Tamr Энди Палмер некогда работал директором по программному обеспечению и информационным технологиям в исследовательском подразделении Novartis. В результате Tamr была прекрасно знакома с такими стандартами данных для фармацевтической отрасли, как CDISC (Консорциум по стандартизации обмена клиническими данными). (Как я уже упоминал, я работаю с Tamr в качестве советника.)

GSK решила использовать предлагаемую Tamr технологию обнаружения вероятных совпадений (подобную описанной ранее технологии, применяемой в GE), чтобы свести данные со всей организации в единое озеро данных (на основе популярной программы с открытым кодом Hadoop, используемой для хранения больших данных в оригинальном формате), где планировалось выделить три области. В первую должны были войти экспериментальные данные, во вторую — данные клинических исследований, в третью — генетические данные. Цель состояла в том, чтобы за три месяца собрать в едином озере 100% данных (при использовании традиционных подходов к управлению данными о таком нельзя было и мечтать). Однако GSK сумела за отведенное время с помощью нужных инструментов понять масштабы дублирования и сконцентрировать данные в озере. Чтобы обеспечить возможность работы на стыке областей, специалисты создали верхний «единый уровень» со стандартизированными онтологиями, поскольку другого способа решить проблему сценариев использования не существовало.

Так, команда Рэмси предположила, что в области клинических исследований огромное количество информации выходит за рамки изначальных целей конкретных исследований. Однако сопоставлять исследовательские данные было сложно, поскольку различались механизмы проведения исследований и принципы записи их результатов. С использованием стандартных форматов отрасли данные (изначально хранившиеся во внутренних форматах GSK) извлекались и структурировались, после чего модели машинного обучения изучали этот процесс. Специалисты вводили исходные исследовательские данные и определяли, в какой формат их нужно преобразовать, после

чего в дело вступали машины. На первых порах точность результатов не превышала 50–60%, но теперь в некоторых областях она доходит до 100%. После изначальной разработки и отладки модели можно было применять к другим данным, что почти не требовало человеческого вмешательства, за исключением периодических оценок экспертов.

GSK использует лучший в своем роде подход к реализации стратегии работы с исследовательскими данными, применяя несколько других технологий для анализа сценариев использования данных. Рэмси полагает, что в будущем масштабное внедрение технологий будет облегчено, поскольку они станут лучше работать вместе. GSK проводит партнерские саммиты с технологическими компаниями, чтобы сотрудничество стало ключевым компонентом их концепций развития.

Теперь, разобравшись с управлением данными (возможно, быстрее и проще, чем ожидалось), GSK начинает пожинать плоды своих усилий. Ученые по достоинству оценили новую систему, в результате чего количество сценариев использования данных возросло с 10 до 250. Запускаются многие проекты, использующие новые данные. Ответы на конкретные вопросы находятся гораздо быстрее. Когда GSK рационализировала данные клинических исследований, специалисты сосредоточились на «разнообразии клинических исследований», чтобы удостовериться, что проводимые компанией испытания соответствуют демографическим данным пациентов. Реальные свидетельства, получаемые из более чем 30 источников, теперь сортируются в соответствии со стандартом отрасли, а не сваливаются в одну кучу, как во многих фармацевтических компаниях. GSK также использует сводные данные клинических исследований, чтобы по возможности снижать количество пациентов, получающих плацебо. В некоторых случаях компания может симулировать контрольную группу, вместо того чтобы давать плацебо новым пациентам.

В области генетических данных GSK наладила взаимодействие с британской компанией BioBank, которая проводит полное генетическое секвенирование 500 000 пациентов GSK. В результате в распоряжении GSK будут не только данные о геномах пациентов, но и истории их болезни, благодаря чему компания сможет проводить множество исследований для определения новых мишеней лекарственных препаратов.

Рэмси полагает, что фундамент данных заложен, но построить дом, то есть приступить к использованию данных в научных целях, без ИИ не получится. Он замечает:

Мы постепенно приближаемся к внедрению машинного обучения. Мы ищем «синих единорогов» — специалистов по медико-биологическим наукам и машинному обучению. Нам необходимо

больше специалистов по машинному обучению, чтобы работать с доступными сегодня данными. Мы обучаем своих сотрудников и нанимаем новых. Мы видим, что наши информационные активы привлекают нужных специалистов.

Теперь исследовательское подразделение GSK располагает одной из сред данных, которые вполне типичны для стартапов, но редко встречаются в крупных организациях с 300-летней историей. Ее появление — прекрасная новость для всего человечества, ведь нам наверняка пойдет на пользу научный прогресс, обусловленный ее использованием.

Использование внешних данных

Обратите внимание, что несколько проектов GSK по работе с данными предполагали использование внешних данных. Важным изменением в среде данных для ИИ можно считать увеличение объема внешних данных, которые поступают из государственных учреждений, частных компаний по работе с данными и из интернета. Один топ-менеджер страховой компании написал мне по электронной почте:

Мы переходим в мир, где аналитические проекты осуществляются не только на основе внутренних данных. На первый план теперь выходят внешние данные (и данные партнеров). Сегодня используется 80% внутренних и 20% внешних данных. На следующем витке развития науки о данных все будет наоборот. Нам необходима возможность быстро комбинировать разрозненные наборы данных для поддержки аналитики.

Например, данные о клиентах и потенциальных клиентах быстро меняются. В сфере бизнеса для потребителя (B2C) такие интеграторы данных, как Axciom, Oracle, Neustar и KBM iBehavior, связывают онлайн- и офлайн-источники данных о потребителях. Большинство этих компаний сопоставляют данные при помощи машинного обучения. Интегрированные данные дают гораздо более полное представление о клиентах, чтобы использовать их в таких ИИ-приложениях, как сервисы рекомендаций и персонализация контента.

Хотя B2C-компании, как правило, знают о своих клиентах больше, чем компании, работающие в сегменте бизнеса для бизнеса, в последнее время появляется возможность получать информацию и о бизнес-клиентах. Теперь при анализе сведений о B2B-клиентах особенное внимание уделяется доступности новых внешних данных, описывающих развитие бизнеса. Традиционно сведения о B2B-клиентах включали только такую общую информацию, как размер компаний,

определяющийся на основании объема выручки, капитализации или количества сотрудников, и код отрасли.

Интернет и электронные платформы стимулируют появление новых бизнес-показателей, которые содержат гораздо более детализированные данные, выходящие за рамки традиционной классификации отраслей. Веб-данные дают богатые, подробные описания компаний, где можно найти ценную информацию. Однако цифровые ресурсы бесполезны, если не выявить отдельных клиентов и не извлечь стратегически важную информацию из анализа профиля их деятельности и интересов. Здесь на помощь приходят алгоритмы машинного обучения.

Нейронные сети (как на основе традиционных алгоритмов, так и на основе алгоритмов глубокого обучения) и другие методы машинного обучения позволяют специалистам по обработке данных извлекать важную информацию из цифровых форматов. В рамках созданных на основе ИИ методов используются продвинутые техники поиска, позволяющие выявлять, классифицировать и собирать определенные пользователем элементы данных в соответствии с критериями поиска. Например, значительный объем описательной информации о компаниях можно обнаружить на LinkedIn, однако извлекать его и добавлять в профили компаний всегда было проблематично. Хорошо продуманные ИИ-алгоритмы — ключ к извлечению ключевых элементов информации с LinkedIn. Затем эти более структурированные информационные ресурсы становятся базой для другого применения ИИ-алгоритмов с акцентом на выявление закономерностей в данных, которые в итоге ложатся в основу прогнозных моделей маркетинга и продаж. Их можно использовать для проведения оценок, прогнозирования и классификации.

Один поставщик технологий, специализирующийся на аналитике для B2B-приложений, изучает цифровой след, характеризующий все типы компаний. Технология EverString собирает описательную информацию о компаниях в различных секторах интернета (например, анализируя сайты компаний и цифровые следы сотрудников), а также получает данные от специалистов, работающих в сфере B2B, чтобы точнее характеризовать компании. EverString применяет методы на основе ИИ, включая техники построения нейронных сетей и машинного обучения, чтобы находить, извлекать и моделировать принципы категоризации компаний, позволяя пользователям B2B-пространства более точно определять свои перспективы.

Например, B2B-компаниям нужно знать, сколько компаний существует в конкретном рыночном секторе, а также кто в этих фирмах отвечает за закупки. С помощью ИИ EverString изучает различные сегменты интернета и создает схему микрокатегоризации, которая

позволяет за короткое время генерировать тысячи оценок, тем самым повышая качество данных о клиентах B2B-сектора.

Платформу EverString использует транснациональная B2B-компания Autodesk, которая предоставляет программное обеспечение организациям, работающим в сферах архитектуры, инженерии, строительства, промышленности, медиа и развлечений. В последние несколько лет Autodesk управляла B2B-продажами, используя все больше данных для отбора и лучшего понимания клиентов. Однако в крупных компаниях, ориентированных на проектирование, часто бывает сложно понять, кто из клиентов может заинтересоваться системами автоматизированного проектирования (САПР).

Прежде чем начать работать с EverString, Autodesk полагалась на собственный опыт и покупательскую историю клиентов. Теперь потенциальных клиентов в Autodesk выявляют на основании прогнозного анализа EverString. Модель предрасположенности к заключению соглашений на уровне предприятия показывает, какие топ-менеджеры крупных клиентских организаций наиболее склонны к заключению корпоративных соглашений с Autodesk. Компания также использует общую модель оценки потенциала клиентов, которая опирается на данные и прогнозы EverString.

Главными пользователями данных и моделей выступают, конечно же, сотрудники отдела продаж Autodesk. Им даются ранжированные рекомендации и грубые оценки, генерируемые моделями EverString. Процессом руководит отдел глобальной стратегии продаж, который проверяет корректность данных и моделей.

Autodesk только начинает использовать эти возможности, но пока отделы продаж и глобальной стратегии продаж очень довольны инструментами EverString. Аналитик отдела глобальной стратегии продаж Autodesk Мэттью Стивенс отметил:

EverString предоставляет результаты аналитики, которые мы превращаем в потенциальные возможности для продаж. Пока сложно оценить конкретную выгоду, но без этой аналитики рекомендации невозможны. Нам непросто отвечать на все вопросы о клиентах и оценках, но теперь у нас хотя бы есть данные, чтобы обосновывать рекомендации.

Стивенс также подчеркнул, что в будущем этот ориентированный на данные подход к продажам позволит заниматься и другими вещами:

Находить данные о европейских и азиатских компаниях непросто из-за ограничений на распространение информации и языковых различий. Мы работаем с EverString, чтобы лучше понимать наши возможности в этих регионах. В настоящее время система аналитики данных EverString не интегрирована с нашей CRM Salesforce. Тем не

менее мы находимся на первом этапе долгого пути к применению аналитики данных в сфере продаж. Мы явно движемся в верном направлении.

Новые инструменты таких поставщиков, как EverString, позволяют B2B-компаниям вроде Autodesk разрабатывать основанные на данных подходы к маркетингу и продажам. Пока внешних данных о компаниях гораздо меньше, чем о потребителях, а их качество ниже, но с каждым днем они становятся все полнее и лучше.

В последние годы компаниям стало доступно огромное количество внешних данных, но это только начало. Бум данных, поступающих с датчиков интернета вещей, умных сетей электроснабжения и беспилотных автомобилей, а также из других источников, приведет к тому, что объем данных, доступных сегодня, покажется ничтожным. Только ИИ справится с обработкой данных такого объема и частоты. Не случайно подъем ИИ происходит одновременно со столь мощным притоком данных.

8

Управление организационными, социальными и моральными последствиями внедрения ИИ

Общепризнанно, что внедрение искусственного интеллекта будет иметь серьезные последствия для организаций и обществ. Я уже упоминал о проблемах занятости, которые могут возникнуть из-за прогресса в сфере ИИ. Кроме того, многие указывают на ряд социальных и моральных вопросов, выходящих на первый план по мере совершенствования и распространения ИИ.

Широко обсуждалась роль государств в решении этих вопросов. На государственном уровне можно создавать учебные программы, обеспечивать минимальные базовые доходы, гарантировать трудоустройство работникам, сокращенным после внедрения ИИ, или даже облагать налогом роботов. Ни одно государство пока не внедрило в полном масштабе ни одну из этих программ, но уже хотя бы началось их обсуждение (и было запущено несколько пилотных проектов).

Но какова здесь роль бизнеса? Как компании могут предотвратить или смягчить негативное влияние когнитивных технологий и стимулировать позитивные сдвиги? Эти вопросы обсуждались не столь широко, поэтому в настоящей главе я разберу их подробнее. В главе 6 (и в книге «Обращаться только людям» (Only Humans Need Apply)) я уже рассмотрел проблему сокращения штатов, поэтому затрону ее лишь вскользь.

В этой главе я уделю основное внимание проблемам, связанным с внедрением ИИ, и возможности их предотвращения. Как и большинство технологий, ИИ может не только решать, но и создавать проблемы. Как правило, внимание уделяется либо положительному, либо отрицательному воздействию ИИ. Так, в недавнем докладе за авторством 26 ученых рассказывается о злонамеренном использовании ИИ, в частности, в хакерстве, других преступлениях и военной сфере.

Однако всем нам важно понимать, что ИИ и связанные технологии имеют гигантский потенциал положительного влияния — и уже достигли немалых высот. В огромном количестве общественных сфер — здравоохранении, охране правопорядка, транспортировках, сельском хозяйстве и многих типах бизнеса — ИИ повышает продуктивность и производительность, и людям идут на пользу порождаемые им перемены. Проблемы и общественные трудности, возникающие из-за внедрения ИИ, имеют пути решения, которые я обозначу. Кроме того, многие проблемы ждут нас впереди, но их заблаговременное обсуждение поможет нам заранее найти решения, которые мы сможем применять по мере необходимости.

Возможно, важнее всего компаниям, работающим с ИИ, не навредить тем обществам и экономикам, в которых они функционируют. Из-за нестабильности и изменчивости технологии искусственного интеллекта может быть непросто заранее предвидеть все потенциальные источники вреда, но компаниям стоит хотя бы пытаться. При первых признаках вредоносного воздействия на общество важно признавать свои ошибки и быстро устранять проблему. Компаниям также стоит при возможности проводить небольшие эксперименты, чтобы узнавать о возможных негативных последствиях, прежде чем они возникнут в широком масштабе.

Итак, пора задуматься о негативных последствиях внедрения ИИ. Поскольку его распространение только начинается, многие негативные последствия пока возникали только в экспериментах и играх, однако эти результаты показывают, чего следует избегать и каким образом. Например, в одном эксперименте система DeepMind компании Google состязалась с другой версией себя в игре по сбору фруктов и повела себя агрессивно и эгоистично, когда фруктов осталось мало. Эксперты Google обнаружили, что интеллектуальными агентами можно манипулировать, чтобы они становились более или менее сговорчивыми.

Проблемы Facebook с ИИ

Пожалуй, лучший пример признания вредоносного воздействия ИИ и его минимизации дает компания Facebook — хотя окончательный результат ее стараний еще неизвестен. Дело не в том, что ИИ вредит людям через Facebook, а в том, что компания пыталась использовать ИИ для предотвращения вреда, но пока не добилась успеха. Другие социальные сети также сталкивались с проблемами при внедрении ИИ, однако они были не столь серьезны. Как я отметил в главе 1, Facebook довольно рано и активно приступила к использованию ИИ, но не все при этом шло гладко. Компания внедрила машинное обучение и другие автоматизированные алгоритмы для работы с рекламой, в том числе для предложения категорий таргетинга потенциальным рекламодателям. Как оказалось, эти алгоритмы не распознают проявления расовой и религиозной ненависти. В сентябре 2017 г. на сайте ProPublica было опубликовано журналистское расследование, в котором говорилось, что репортеры

смогли использовать рекламную платформу Facebook для таргетирования пользователей, проявлявших интерес к таким темам, как «иудоненавистничество» и «немецкие Schutzstaffel», также известные как СС. Когда репортеры ProPublica попробовали впечатать в строку поиска слово «иудоненавистник», рекламная платформа Facebook предложила ряд связанных тем, включая «как жечь евреев» и «история о том, почему евреи правят миром».

Facebook также критиковали за одобрение и продвижение большого объема фальшивых новостей из множества источников, включая российские источники, которые пытались повлиять на выборы в США и Европе. Ленты новостей компании (в том числе раздел «Популярные темы») также пропускали фальшивые новости. Facebook использует автоматизированные алгоритмы, которые должны выявлять неуместные новости, рекламные материалы и записи, однако очевидно, что они не сумели справиться с задачей.

Компания (в частности, ее генеральный директор Марк Цукерберг) не сразу признала наличие проблемы с новостями и рекламными материалами о выборах. Изначально Цукерберг отмахнулся от «безумной» мысли, что Facebook использовали в попытке оказать влияние на американские президентские выборы 2016 г. Однако позже он признал наличие проблемы и сказал, что Facebook применяет несколько подходов для ее решения, включая:

- разработку технических инструментов для выявления фальшивых новостей, прежде чем о них сообщают пользователи;

- работу со сторонними группами фактчекеров для проверки историй;
- показ предупреждений рядом с историями, на которые пожаловались пользователи или представители сторонних групп;
- совершенствование механизмов размещения рекламы, чтобы не допускать появления фальшивых новостей, связанных со спамом;
- консультирование журналистов о технологиях фактчекинга.

Facebook запустил три инициативы, направленные на минимизацию негативного влияния алгоритмов компании на общество. Первая — увеличение штата (пока на 1000 человек, а затем еще почти на 10 000), чтобы быстрее и качественнее осуществлять проверку потенциально фальшивых или проблемных новостей, записей и рекламных материалов. Вторая — смещение фокуса контента Facebook на друзей и близких пользователей, чтобы стимулировать значимое социальное взаимодействие. Третья — предоставление пользователям Facebook возможности оценивать достоверность новостей, что, как предполагается, поможет в борьбе с фальшивыми новостями. Пока неясно, помогут ли эти и предпринятые ранее шаги решить социальные проблемы, возникающие на Facebook. Стоит отдать компании должное — она уже запустила все эти инициативы в качестве пилотных проектов в ряде стран. Однако пока эксперименты не привели к решению проблем, а в ряде случаев даже усугубили их. Друзья и близкие в своих постах реже ссылаются на профессиональные, объективные источники новостей. Исследование MIT показало, что одна из причин быстрого распространения фальшивых новостей (в частности, в Twitter), которые проникают гораздо глубже и охватывают бóльшую аудиторию, чем истинные новости, заключается в том, что многим людям они просто кажутся интереснее правды.

Проблемы Facebook с ИИ не ограничиваются фальшивыми новостями о политике и разжиганием ненависти. Компанию обвиняют в поощрении самоубийств посредством прямых трансляций соответствующих случаев, но выявлять и удалять подобные видео в реальном времени очень сложно (с такой же проблемой борется YouTube). Facebook также упрекают в усугублении проблемы информационного пузыря из-за предоставления пользователям только того контента, который они соглашались видеть. Наконец, компания также имеет огромное количество фальшивых пользователей — аккаунтов несуществующих людей или мошенников. Для выявления подобных аккаунтов также используются алгоритмы ИИ, но пока с их помощью не добились серьезного успеха. По оценкам Facebook, в 2017 г. в социальной сети могло быть до 60 млн фальшивых аккаунтов.

Само собой, в некоторой степени Facebook — жертва собственного успеха. По данным опросов, Facebook служит основным источником

новостей для 40% взрослого населения США и имеет более двух миллиардов пользователей. Чтобы весь контент социальной сети проверялся сотрудниками, компании потребуется нанять количество людей, сопоставимое с численностью трудоспособного населения довольно крупных стран. Компании явно нужно продолжать использовать машинное обучение и другие формы ИИ для проверки и выборочного удаления контента, но пока ей не удалось достичь баланса вмешательств, чтобы решать все проблемы, возникающие из-за популярности социальной сети.

Другие компании, работающие в сфере социальных сетей, также столкнулись с проблемами при внедрении ИИ, однако они оказались не столь серьезны, как в случае с Facebook. Хорошо известен пример разработанного Microsoft чат-бота Tay, который научился отправлять разжигающие ненависть сообщения, наблюдая за комментариями американских пользователей в социальных сетях (китайская версия бота оказалась гораздо более вежливой). Запуск Tay производился в рамках исследовательского проекта, который был быстро прерван. Чат-бот публиковал твиты, но Twitter, похоже, не применяет ИИ для фильтрации неуместного контента (хотя использует машинное обучение для ранжирования твитов по прогнозируемому уровню интереса для пользователей). В Twitter также публиковались твиты с фальшивых российских аккаунтов, созданных для влияния на избирателей, но ИИ не сыграл роли в стимулировании или предотвращении этого.

Иными словами, главным недостатком ИИ в технологической отрасли и сфере онлайн-контента стала его неспособность предотвращать негативные тенденции в социальных сетях. Проблема в том, что некоторые компании, в частности Facebook, чересчур полагаются на когнитивные инструменты в деле предотвращения антисоциального поведения. ИИ не стал источником проблемы, но не смог ее предотвратить.

Объективность ИИ и алгоритмическая предвзятость

Компании должны задаваться вопросом об объективности используемых ими систем ИИ и проверять, ко всем ли группам они относятся одинаково. Наличие алгоритмической предвзятости означает, что результаты некоторых алгоритмов машинного обучения ставят некоторые группы в невыгодное положение. Хотя создатели алгоритмов, возможно, не предполагали возникновения проблем предвзятости или дискриминации, они сами и их компании обязаны

пытаться предотвращать их или решать по мере обнаружения. Проблема предвзятости не нова — с ней сталкивались и компании, использующие традиционные подходы к аналитике. Искусственный интеллект, который может создавать и применять больше моделей за меньшее время, чем традиционная аналитика, просто ее усугубляет.

Чаще всего в качестве примера алгоритмической предвзятости приводят функционирование системы COMPAS (система профилирования преступников для применения альтернативных санкций), которая используется для рекомендаций наказаний при рассмотрении уголовных дел. В основе этой системы лежит относительно простая форма машинного обучения (она обучается на данных и создает систему оценки, которая затем применяется к новым данным), прогнозирует вероятность новых нарушений закона подсудимым и дает судьям рекомендации относительно строгости наказания. Исследование ProPublica показало, что для чернокожих подсудимых система прогнозирует неоправданно высокий риск рецидива преступлений, в то время как для белых подсудимых ее прогнозы оказываются заниженными. Компания Northpointe Inc., разработавшая и продающая COMPAS, утверждает, что анализ ProPublica неверен.

Хотя создавшая COMPAS компания явно ориентирована на исследования, дебаты вокруг ее продукта привлекли внимание к другой проблеме, сопряженной с алгоритмической предвзятостью, — недостатку прозрачности. Не желая раскрывать секреты конкурентам, Northpointe отказывается обнародовать алгоритм, используемый для оценки подсудимых. В результате подсудимые, их адвокаты, судьи и наблюдатели не могут полностью понять основания (по крайней мере частичные) для вынесения приговора.

Обнародован был как минимум один алгоритм вынесения приговоров, который даже повысил вероятность назначения альтернативных тюремному заключению наказаний. Этот разработанный частным фондом алгоритм получил название «Оценка общественной безопасности», причем используемые в нем девять факторов и вес каждого из них хорошо известны. Фонд также проводит стороннюю экспертизу влияния оценки.

Это свидетельствует о том, что алгоритмы и программы ИИ, используемые для принятия решений в государственном секторе, возможно, не должны разрабатываться в частном секторе. Как минимум коммерческие организации необходимо обязать обнародовать используемые алгоритмы в определенных обстоятельствах. По мере распространения менее прозрачных программ, таких как нейронные сети глубокого обучения, применять их в подобных контекстах станет

невозможно, поскольку никто не сможет понять, как они принимают решения.

Существуют и другие, не столь яркие примеры вредоносного воздействия алгоритмической предвзятости. Созданные на основе ИИ навигационные программы для водителей, например Google Waze, прокладывают маршруты с учетом краудсорсинговых данных о загруженности дорог, что может привести к уплотнению движения в жилых районах и маленьких городах. В городе Леония, штат Нью-Джерси, нерезидентам несколько лет назад запретили пользоваться несколькими дорогами, поскольку система Waze стала направлять через город слишком большое количество автомобилей. Подобным образом навигационные программы, которые при прокладке маршрута учитывают только длину пути, могут предлагать водителям короткие, но более опасные маршруты.

Алгоритмическая предвзятость также наблюдается в некоторых подходах к кредитному скорингу. В частности, в ряде стран, включая Китай, Германию, Индию и Россию, компании разработали методики кредитного скоринга, которые учитывают информацию из социальных сетей. В посвященной этому вопросу статье Atlantic Monthly говорится:

Системы, учитывающие поведение друзей и близких человека, могут возлагать вину за их действия и на него самого, отказывая ему в возможностях из-за грехов его знакомых. Они могут снизить шансы человека на восхождение по социальной лестнице исключительно на основании анализа социальной группы, в которой этот человек находится.

В Китае планируется внедрить обязательную систему социальных кредитов, которая, скорее всего, будет наказывать людей за политическое инакомыслие или связи с инакомыслящими. Алгоритмы начисления социальных кредитов в Китае разрабатываются рядом компаний, но в основном держатся в секрете.

Подобные алгоритмы предлагается использовать для вынесения решений о допуске иммигрантов в США. После того как президент Дональд Трамп предложил идею «бескомпромиссной проверки», Министерство внутренней безопасности США запросило у системных интеграторов предложения о разработке программного обеспечения, которое будет помогать с вынесением решений о допуске иммигрантов в страну. Программа должна определять, представляет ли потенциальный иммигрант террористическую угрозу или риск для безопасности США или — с другой стороны — имеет ли он высокие «шансы вносить позитивный вклад в развитие общества».

Текущее состояние предложенного программного обеспечения неизвестно, но 54 эксперта по ИИ и разработке программ подписали

письмо, в котором говорится, что автоматическое вынесение подобных решений технически невозможно, а результаты работы программы с высокой вероятностью будут необъективными. Любая частная компания, которая возьмется за эту задачу, скорее всего, станет объектом, порождающим серьезные споры.

Последний пример алгоритмической предвзятости — потенциально несправедливая оценка кандидатов при приеме на работу. Само собой, подбор персонала давно считается предвзятым процессом, поскольку рекрутеры и специалисты по подбору кадров часто выбирают кандидатов, с которыми у них есть что-то общее. Сегодня многие компании используют для оценки кандидатов алгоритмы, которые также критикуют за предвзятость и недостаток нейтральности. Как и в других сферах бизнеса и общественной жизни, используемые алгоритмы обычно не раскрываются.

Однако как минимум одна компания разработала программу, которая занимается проблемой дискриминации в процессе подбора персонала. Стартап Rymetrics производит оценку кандидатов на основании их показателей при прохождении игр и определяет, кто из кандидатов с наибольшей вероятностью будет демонстрировать высокие результаты в работе. Технология ИИ оценивает игровые показатели кандидатов, не учитывая такие факторы предвзятости, как имя, гендерная принадлежность, цвет кожи, возраст или опыт работы. Стартап уже обслуживает более 50 компаний. Столь ранний успех свидетельствует о том, что многие компании хотят найти объективные методы найма сотрудников, пользуясь преимуществами алгоритмов и ИИ.

Как показывают эти примеры, если игнорировать угрозу алгоритмической предвзятости, многообещающие ИИ-инициативы могут сойти с рельсов. Когда программы машинного обучения (которые почти всегда используют когнитивные технологии, подверженные алгоритмической предвзятости) работают хорошо, они могут значительно улучшать процессы и результаты принятия решений. Поскольку люди также часто предвзяты в своих решениях (что прекрасно известно после присуждения двух Нобелевских премий по экономике за исследования в области поведенческой экономики), машинное обучение предлагает более объективный подход к принятию решений на основании данных.

Чтобы избежать проблемы алгоритмической предвзятости, компании должны:

- делать модели машинного обучения как можно более прозрачными;

- отказываться от использования ИИ-технологий типа «черный ящик», которые невозможно интерпретировать или объяснить;
- отказываться от использования в моделях переменных и характеристик, которые способствуют предвзятости;
- обращаться к сторонним экспертам для оценки моделей на предмет предвзятости;
- исключить возникновение предвзятости из-за изолированности или недостатка данных;
- отказаться от оптимизации единственного бизнес-показателя или результата на основе моделей;
- обязать технических специалистов изучать технические подходы к выявлению и устранению предвзятости;
- часто проверять и перестраивать модели, чтобы избежать предвзятости из-за использования старых данных.

Прозрачность и объясняемость ИИ

С проблемой алгоритмической предвзятости связан важный вопрос, касающийся прозрачности ИИ-моделей и способности или неспособности объяснить, каким образом они принимают решения. Как я отметил, в нескольких приведенных мною примерах алгоритмическую предвзятость можно смягчить или устранить, повысив прозрачность моделей. В описанных случаях недостаток прозрачности объяснялся коммерческой выгодой, поскольку компании не хотели раскрывать подробности функционирования их алгоритмов.

Однако есть и более серьезная проблема, характерная для всех когнитивных технологий. Как я подчеркивал в других главах, такие технологии, как глубокое обучение, практически лишают человека возможности узнать, что значат элементы и переменные модели, какое влияние они оказывают на результат и как модель приходит к этому результату. В таких моделях могут содержаться миллионы переменных, не имеющих смысла для человека. Так, невозможно изучить алгоритм глубокого обучения, который в Google использовали для распознавания фотографий кошек в интернете, и увидеть в нем переменные, отвечающие за распознавание ушей, пушистых мордочек и больших глаз. Мы просто не знаем, как модель находила кошек.

Считать ли это проблемой? Если речь идет о распознавании снимков кошек в интернете, то вряд ли. Какая разница, как именно система производит работу, если она выдает хороший результат? На самом деле существует множество других ситуаций, когда нам не важно, как алгоритм справляется с прогнозированием или классификацией. Хороший пример — цифровой маркетинг. Разве важно, как алгоритм решает, каким именно потенциальным покупателям показать рекламу,

если рекламодатель платит за каждое ее размещение всего несколько центов? Важны итоговые результаты, а не процесс их получения.

Однако в некоторых сферах важно знать, как именно работают алгоритмы. Здравоохранение — одна из этих сфер. Узнав, что алгоритм глубокого обучения обнаружил вероятное раковое образование на снимке, врачи и пациенты захотят понять, как именно он пришел к такому выводу. Когда ставки велики, пытливые умы порой не удовлетворяет 99%-ная точность работы системы. Хорошие объяснения, вероятно, понадобятся также нормативно-правовым органам, регулирующим сферу здравоохранения, и страховым компаниям, которым придется оплачивать лечение рака. Тем не менее пока неясно, как решится эта проблема, потому что в настоящий момент нет возможности объяснить, каким образом глубокое обучение выявляет вероятные случаи рака, хотя технология демонстрирует достаточно хорошие результаты.

Прозрачность чрезвычайно важна и в секторе финансовых услуг — и не только потому что этого требуют регуляторы. Если вам отказали в кредите, после того как алгоритм ИИ решил, что вы не удовлетворяете условиям для его получения, вы захотите узнать, почему это произошло. Если банк отказывает вам в ипотеке, потому что алгоритмы ИИ спрогнозировали, что вы не вернете долг, вы захотите получить объяснение.

Как я упоминал в главе 4, рассказывая о Capital One, банки и другие финансовые организации часто избегают использования такого типа непрозрачных алгоритмов — отчасти из опасения, что регуляторы не одобряют их внедрение. Capital One изучает возможности сделать модели глубокого обучения более прозрачными.

В блоге на платформе Forbes Гил Пресс отмечает, что определенного успеха в этом добилась компания Equifax. Пресс цитирует старшего вице-президента компании по глобальной аналитике Питера Мейнарда, который полагает, что сложные алгоритмы нейронных сетей, используемые для кредитного скоринга, можно сделать прозрачными:

Моя команда решила попробовать найти способ интерпретации нейронных сетей. Мы разработали математическое доказательство возможности создания нейронной сети, которая будет поддаваться интерпретации для соответствия требованиям регуляторов. Каждый элемент входящих данных может отправляться на скрытый слой нейронной сети, поэтому мы разработали набор критериев, позволяющих нам определять атрибуты, попадающие в итоговую модель. Мы открыли черный ящик и получили интерпретируемый

результат. Это был настоящий прорыв, ведь никто прежде не делал ничего подобного.

Мейнард утверждает, что нейронная сеть повысила прогнозную способность модели на 15%. Он также говорит, что компания в результате смогла сообщить регуляторам о возможности безопасного предоставления кредитов тем клиентам, которые не получили бы их в отсутствие подобных моделей.

Учитывая, что прозрачность требуется не всегда, компаниям следует классифицировать свои ИИ-проекты и приложения по степени необходимой прозрачности. Без прозрачности не обойтись, если компания нуждается в одобрении регуляторов, хочет понимать принципы работы моделей, имеет необходимость давать объяснения клиентам и т.п. Если нужен определенный уровень прозрачности, компаниям следует использовать относительно несложные когнитивные инструменты и методы. Простые алгоритмы машинного обучения часто поддаются условной интерпретации, а некоторые системы предоставляют коды причин, которые описывают основные факторы прогнозных или классификационных моделей. Кроме того, существует технология обучения, основанного на правилах, которую можно использовать вместе с некоторыми алгоритмами машинного обучения (но не глубокого обучения), чтобы лучше понимать правила и взаимосвязи в рамках аналитической модели.

Компаниям следует внимательно следить за изменениями нормативно-правовой базы и потребительского восприятия, которые могут оказать влияние на необходимость сделать алгоритмы прозрачными. Так, в Европейском союзе с 2018 г. вступил в силу Общий регламент по защите данных (GDPR), который постулирует право на объяснение, то есть право человека, затронутого компьютерными решениями, знать, почему и каким образом принимались эти решения. Это может существенно сократить использование таких технологий, как глубокое обучение, поскольку они серьезно затрудняют предоставление объяснений, а также обязать объяснять даже принципы функционирования традиционных моделей машинного обучения.

В 2017 г. Danske Bank внедрил модели машинного обучения для прогнозирования случаев мошенничества. Было сложно разработать модели с использованием обучения с учителем, особенно учитывая, что реально случаи мошенничества происходят не так часто. Однако, когда банк все же разработал модель и внедрил механизм скоринга в реальном времени для прогнозирования вероятности мошенничества, ему пришлось объяснять клиентам, почему их транзакции отклоняются из-за подозрений в мошенничестве. Объяснения были необходимы по двум

причинам: чтобы заручиться доверием клиентов и чтобы обеспечить выполнение требований GDPR.

Danske Bank использовал метод LIME (метод локально интерпретируемых объяснений моделей любого устройства), чтобы в каждом случае выявлять характеристики или переменные, играющие важнейшую роль при скоринге. Например, перевод денег может быть отклонен из-за подозрения в мошенничестве на основании суммы перевода, страны назначения и среднемесячных расходов клиента, осуществляющего перевод. По запросу клиента ему могут быть названы эти причины. LIME также может работать с моделями глубокого обучения, которые применяются для таких задач, как распознавание изображений, однако в таком контексте интерпретировать результаты сложнее.

Конфиденциальность и защита данных

Искусственный интеллект поднимает ставки в сфере конфиденциальности и защиты данных, отчасти потому, что когнитивные технологии способны раскрывать значительные объемы детализированной личной информации. Например, системы распознавания лиц могут определять, посещал ли человек конкретный магазин или политический митинг. Один ученый из Стэнфорда использовал системы глубокого обучения, чтобы отличать гомосексуалов от гетеросексуалов по фотографиям, ориентируясь только на черты лица. Системы ИИ все лучше прогнозируют состояние здоровья человека и вероятность госпитализации или смерти. Системы машинного обучения могут обрабатывать огромное количество деталей о том, что мы покупаем, смотрим, пишем в социальных сетях и т.д. Многие из нас предпочли бы, чтобы эта информация оставалась конфиденциальной.

Хорошая новость в том, что ИИ можно использовать для устранения угроз кибербезопасности, о чем я расскажу позже. К несчастью, с такой же вероятностью ИИ можно использовать и для кибератак. Подробный анализ кибератак с применением ИИ проводится редко, однако опрос одного из поставщиков технологий показал, что 91% американских специалистов по кибербезопасности озабочены возможностью использования ИИ для хакерских атак на их компании. По некоторым прогнозам, скоро хакеры и специалисты по кибербезопасности начнут гонку вооружений в сфере ИИ.

Что касается защиты данных, пока когнитивные технологии в основном использовались для решения проблемы дефицита специалистов по кибербезопасности. Бум кибератак и нарушений

безопасности спровоцировал широкое обсуждение нехватки подобных кадров, а использование технологий ИИ способно покрыть их дефицит. Как правило, инструменты ИИ применяются для оценки и приоритизации киберугроз, которые затем передаются на рассмотрение специалистам. В некоторых компаниях каждый день выявляются тысячи угроз, но специалистов для их рассмотрения не хватает. Вездесущая компьютеризация генерирует слишком много данных для ручной обработки, поэтому возникает идеальная ситуация для применения машинного обучения.

Так, в компании Cadence Design Systems, которая оказывает инжиниринговые услуги и осуществляет разработку программ, ежедневно накапливается от 250 до 500 гигабайт данных о безопасности, поступающих с более чем 30 000 конечных устройств, находящихся в пользовании у 8200 сотрудников, но их обработкой занимаются всего 15 аналитиков по вопросам безопасности. «Мы получаем лишь часть сетевых данных, — говорит директор компании по информационной безопасности Срини Канчарла. — На самом деле их больше. Чтобы сосредотачиваться на серьезных проблемах и минимизировать их, необходимо использовать машинное обучение и технологии ИИ».

Однако недостаток технологий обеспечения кибербезопасности с помощью ИИ заключается в том, что они генерируют множество ложных сигналов, на которые приходится реагировать людям. В 2017 г. глава отдела кибербезопасности Google Хизер Эдкинс заметила на конференции:

ИИ великолепно справляется с выявлением аномалий, но дает так много ложных сигналов, что определить, какие из сигналов истинные, может только человек. Например, если человек забыл пароль и перебирает 20 вариантов, что это — попытка вспомнить пароль или попытка хакера его подобрать? В настоящее время системе ИИ не под силу отвечать на подобные вопросы.

Неудивительно, что разработкой подходов к кибербезопасности на основе ИИ занимаются главным образом технологические компании. Я выступаю консультантом компании Recorded Future, которая использует машинное обучение, чтобы выявлять и интерпретировать «разведданные об угрозах безопасности», получаемые из интернета и других источников. Среди крупных компаний собственный подход к защите конфиденциальности данных на основе машинного обучения разработала Apple (предложенная ею совокупность методов легла в основу принципа дифференциальной приватности). Компания создала несколько новых алгоритмов, которые определяют оптимальный подход к обеспечению конфиденциальности в различных обстоятельствах.

Google давно использует автоматическую систему сканирования Bouncer, которая анализирует приложения Android с целью обнаружения вредоносного кода.

Компаниям за пределами технологического сектора важно убедиться, что их специалисты по кибербезопасности знают, на что способен ИИ, и подтолкнуть их к изучению инструментов и сервисов на основе ИИ, чтобы облегчить человеческий труд. Однако не стоит полагать, что когнитивные технологии в скором времени полностью заменят специалистов по кибербезопасности.

Доверие и раскрытие информации в сфере ИИ

Печально, что многие люди не доверяют решениям, ответам и рекомендациям искусственного интеллекта. Так, я уже упоминал, что большинство американцев не доверяют беспилотным автомобилям, хотя всем известно, что люди водят не слишком безопасно. В опросе немецких потребителей всего 26% респондентов сказали, что готовы проехаться в беспилотном автомобиле, и всего 18% заявили о желании таким автомобилем владеть. Возможно, проблема доверия усугубляется наличием алгоритмической предвзятости, которая обсуждается все шире и чаще.

Ряд опросов показывает, что люди также не доверяют ИИ в других контекстах. Когда американским потребителям предложили выбрать из списка ИИ-сервисы, которым они доверяют (в список вошли, например, домашние помощники, услуги финансового планирования, медицинская диагностика и подбор персонала), 41,5% респондентов признались, что не доверяют ни одному из сервисов. Всего 9% доверяют ИИ управление своими финансами, и всего 4% доверяют ИИ в процессе подбора персонала. В другом опросе, в котором участвовали 2000 американских потребителей, задали вопрос: «Какие чувства вы испытываете при мысли об ИИ?» Чаще всего респонденты отвечали, что они чувствуют «заинтересованность» (45%), но многие также чувствовали «тревогу» (40,5%), «недоверие» (40,1%), «неуверенность» (39,1%) и «настороженность» (29,8%). Были и другие, более позитивные ответы, но их выбирало гораздо меньшее количество респондентов.

Какую проблему обнажают эти опросы? И можно ли ее преодолеть? Я считаю, что ИИ имеет целый ряд свойств, которые необходимо учитывать, чтобы повысить доверие общества и бизнеса к нему.

Не обещайте слишком многого

ИИ широко разрекламирован, но реальные результаты применения технологии пока гораздо скромнее. Исследовательская компания Gartner

полагает, что такие технологии, как когнитивные вычисления, машинное обучение, глубокое обучение и когнитивные советники, сегодня находятся на пике «цикла зрелости технологий» и движутся в сторону «низшей точки разочарования».

Винить в этом следует прежде всего ажиотаж, стимулируемый поставщиками технологий и прессой. В главе 1 я упоминал об этой проблеме в связи с IBM, которая слишком много вкладывала в рекламу Watson и существенно преувеличивала возможности системы. Видный эксперт по искусственному интеллекту Орен Этциони назвал Watson «Дональдом Трампом сферы ИИ, [поскольку он] делает громкие заявления, не подтверждаемые надежными данными». Свой вклад в усугубление проблемы внесли и другие поставщики технологий, а к ним присоединилась и пресса.

Ажиотаж вокруг ИИ часто подпитывает основатель компании Tesla Илон Маск, который преувеличивает степень автономности автомобилей Tesla. Описывая функционирование автомобилей, компания использует термин «автопилот», который подразумевает полную автономность, и это не раз вызывало споры. Автомобили Tesla способны к полуавтономному функционированию и впечатляют по другим параметрам, однако они еще явно не достигли полной автономности, хотя Маск часто ее рекламирует.

Некоторые компании подают пример, не слишком расхваливая свои ИИ-технологии. В главе 3 я упоминал об использовании интеллектуального агента в скандинавском банке SEB (агент называется Aida и разработан на основе технологии Amelia от Ipssoft). В SEB всегда сдержанно описывали возможности Aida: сначала агента запустили для внутреннего использования в службе технической поддержки (где он работает до сих пор и пользуется популярностью у сотрудников), а затем в экспериментальном порядке сделали доступным для клиентов. Aida называют стажером телефонного банка. Пресс-релиз SEB написан весьма сдержанно, особенно в сравнении с тем, как многие расхваливают свои ИИ-системы:

В настоящий момент Aida выполняет две основные функции: она работает в качестве цифрового сотрудника во внутренней службе технической поддержки банка, где говорит на родном английском, и стажировается в телефонном банке на seb.se, где учится говорить с клиентами на шведском... «Мы представляем Aida человеком, — продолжает Эрика [Лундин, руководитель Центра компетенции Aida], — а потому составляем для нее резюме, чтобы перечислить все ее достижения и навыки, а впоследствии планируем отправить ее на повышение квалификации, чтобы расширить сферу ее компетенции».

Где бы вы ни использовали когнитивные технологии — хоть на внутреннем, хоть на внешнем уровне, лучше не обещать слишком много и превосходить ожидания. Вводите новые компетенции в качестве бета-возможностей и обозначьте своей целью изучение использования технологий. Не исключайте альтернативные (как правило, ручные) подходы к решению проблем сотрудников и клиентов. Со временем, когда технологии окрепнут и способности ИИ расширятся, можно будет рассказывать о функциях машин с большей уверенностью.

Раскрытие информации

Другой способ повысить доверие к системам и приложениям ИИ — полностью раскрывать информацию о системах и принципах их использования. Так, можно сообщать клиентам, что они работают с компьютерным интеллектуальным агентом, а не с человеком. Если же клиентам или сотрудникам компании предлагается гибридное решение, в рамках которого они работают как с людьми, так и с компьютерными системами, необходимо объяснять, кто за что отвечает.

Тексты соответствующих объяснений должны готовить не юристы, которые склонны формулировать мысли на сложном языке, а специалисты по маркетингу. Главное — дать клиентам понять, что они получают возможность попробовать что-то новое и получить помощь в любое время дня и ночи, ведь система вполне в состоянии справиться со многими возникающими у них вопросами.

Однако компаниям стоит проявлять осторожность при использовании ИИ в маркетинге. Результаты американского опроса, в котором приняли участие 2000 потребителей, показывают, что 87% респондентов поддержит правило, запрещающее выдавать ИИ-системы, включая ботов, чат-ботов и виртуальных помощников, за людей. При ответе на более широкий вопрос 88% респондентов сказали, что использование ИИ в маркетинге должно регулироваться этическим кодексом. При этом две трети опрошенных американцев считают, что компании и бренды могут использовать ИИ для обслуживания клиентов. Однако рекламное агентство, проводившее опрос, отмечает: «Необходимыми условиями для этого становятся прозрачность и раскрытие информации».

Сертификация моделей и алгоритмов

Наше общество и экономика все сильнее полагаются на ИИ и машинное обучение, в связи с чем в будущем может возникнуть необходимость во внешней сертификации моделей и алгоритмов. Подобно тому как FDA

сертифицирует эффективность лекарственных препаратов, аудиторы сертифицируют финансовые процессы, а компания Underwriters Laboratories сертифицирует безопасность продуктов, заслуживающие доверия организации — в государственном и частном секторе — должны проверять надежность, воспроизводимость и точность алгоритмов ИИ.

Финансовый консультант Адам Шнайдер первым показал мне перспективы сертификации ИИ. Он приводит несколько примеров ситуаций, в которых сертификация ИИ должна стать обязательной:

- Вождение автомобилей. Нужен ли нам наблюдательный совет для анализа ошибок беспилотных автомобилей, сопоставления различных подходов к ИИ, сравнения продуктов разных производителей и мониторинга прогресса?
- Диагностика заболеваний. Нужен ли нам протокол проверки достаточного количества диагнозов силами врачей с использованием статистически достоверных техник, прежде чем ИИ будет признан надежным?
- «Роботизированные» инвестиции. Одна компания заявила: «У нас есть ИИ, который прошел всесторонние испытания». Достаточно ли такого раскрытия информации? Что значит «у нас есть ИИ»? Не стоит ли определить стандарты, прежде чем рекламировать технологии ИИ несведущим в них инвесторам?

Время для такой сертификации еще не настало, однако я слышал об одном примере, соответствующем описанию Шнайдера. Я беседовал с консультантом Deloitte Кристофером Стивенсом о работе с роботизированными советниками в сфере инвестиций и управления капиталом. Он сказал, что компания уже оказывает услуги по сертификации и консультированию финансовым организациям, использующим роботизированных советников. Для этого она контролирует работу технологий и периодически тестирует их эффективность, проводит оценку коммуникации с клиентами и уровня раскрытия информации, а также оценивает алгоритмы и степень соответствия правилам биржевой торговли. Я не знаю, станут ли другие компании предлагать подобные услуги и будут ли они востребованы у клиентов, но, учитывая важность сертификации для эффективного использования ИИ, подозреваю, что она действительно будет введена. Впрочем, чтобы она стала обязательной, вероятно, придется дожидаться серьезного сбоя, который получит широкую огласку.

Кроме того, велика вероятность появления автоматизированных подходов к сертификации точности ИИ-моделей. Профессор Калифорнийского университета в Беркли Бен Рехт заметил (рассуждая о сложной модели управления самолетами, разработанной компанией Airbus):

Мы пытаемся внедрить (системы машинного обучения) в беспилотные автомобили, энергосети... Если мы хотим, чтобы модели машинного обучения действительно оказывали воздействие на повседневную жизнь, нам нужно обеспечить соблюдение таких же гарантий, которые дают сложные системы управления воздушными судами.

К гарантиям, о которых говорит Рехт, относятся автоматизированные инструменты, которые будут подтверждать, что модель и процесс машинного обучения будет корректно работать в производственном контексте, и рассчитывать вероятность ошибок. Лаборатория Рехта в Беркли занимается разработкой таких инструментов, но они пока не готовы для широкой коммерческой реализации.

Утрата человеческих знаний и навыков

Последняя проблема, связанная с воздействием ИИ на общество, заключается в утрате людьми способности выполнять задачи определенного типа. Обеспечивая навигацию при вождении автомобиля и персонализацию коммуникации с клиентами, ИИ начинает выполнять все больше задач, которые ранее требовали человеческих знаний и навыков. Утратят ли люди способность их выполнять?

Само собой, разговоры об этом ведутся не впервые — такие же вопросы возникали после появления логарифмических линеек и калькуляторов. Можно ли сказать, что эти приспособления лишили людей умения делить в столбик? Пока нет. К тому же есть основания полагать, что при исчезновении логарифмических линеек и калькуляторов (а также компьютеров и смартфонов) найдется достаточное количество людей, которые смогут обучить остальных методам ручного счета.

Однако, на мой взгляд, в двух сферах опасения об утрате знаний и навыков небезосновательны. В первую очередь это области, где нам по-прежнему приходится регулярно пользоваться своими знаниями и навыками. Например, такова сфера беспилотных автомобилей. Сегодня при поездке в беспилотном автомобиле людям необходимо сохранять бдительность и время от времени брать управление на себя — и так будет, вероятно, в ближайшие несколько лет. Не проявляя бдительности, человек может не успеть вовремя перехватить управление.

Ученые называют это проблемой потери бдительности, и она представляет собой один из важнейших факторов, которые необходимо учитывать при проектировании беспилотных автомобилей. Осознавая ее

важность, такие компании, как Waymo (принадлежащая холдингу Alphabet), считают, что беспилотные автомобили вообще не должны быть оснащены педалью тормоза и рулевым колесом. Поскольку общество не слишком информировано об этой проблеме, ученые из MIT запустили проект для изучения феномена полуавтономного вождения, чтобы проанализировать реакцию людей на соответствующие компетенции.

Также утрата знаний и навыков вызывает опасения в тех сферах, где автоматизация задач может навсегда ограничить человеческие способности, что в итоге скажется на уровне безопасности. Пожалуй, больше всего тревог вызывает квалификация пилотов гражданских авиалиний, где самолеты и сегодня большую часть времени летают на автопилоте. В книге «Стеклянная клетка» Ник Карр пишет, что зависимость от автопилота снижает способность пилотов летать, и многие разделяют его опасения. Кроме того, Карр полагает, что при использовании GPS люди не понимают, как устроена местность, где они находятся.

Однако эти тревоги пока безосновательны, и нет реальной опасности для людей. Карр признает, что сегодня гражданская авиация безопасна как никогда. Не ориентирующиеся на местности люди все равно находят нужные места при помощи GPS. Тем не менее все эти проблемы стоит фиксировать и помещать в раздел «Вопросы, о которых нам однажды придется задуматься». Конечно, пилотам время от времени нужно брать за штурвал, чтобы освежать свои навыки, однако пока неясно, нужно ли предпринимать еще какие-либо действия для решения назревающей проблемы.

Стратегии управления изменениями в компаниях

Пока что в этой главе я рассказывал о том, как повысить доверие к ИИ со стороны клиентов и потребителей. Однако не менее важно, чтобы технологиям доверяли сотрудники компаний, внедряющих ИИ. Процесс формирования доверия — и других позитивных социальных и культурных реакций — можно назвать управлением изменениями. Контролировать перемены нужно при внедрении любой новой технологии, но при внедрении искусственного интеллекта возникает ряд специфических проблем.

Запуск проектов, использующих когнитивные технологии, предполагает не только технические перемены, но и перемены в организационной культуре, процессах, поведении и взглядах. Поскольку подобные проекты часто сопряжены с управлением знаниями или применением знаний, они могут представлять угрозу для влиятельных и

самостоятельных работников интеллектуального труда. Так, если врачи в больнице не доверяют новой системе диагностики на основе ИИ или не любят ее использовать, ее внедрение вряд ли будет успешным.

Ключевой фактор успеха когнитивной системы — участие сотрудников компании в ее внедрении. Как я отметил, поскольку использование технологии потребует перестройки рабочих задач и процессов, этому необходимо посвятить достаточное количество времени и сил. Внедрение технологии пройдет гораздо успешнее, если в процессе примут участие те, кто выполняет работу сегодня (или хотя бы их представители). Непосредственно участвующие в процессе внедрения новой технологии сотрудники могут стать пропагандистами новых методов работы, которые предоставляет ИИ. Если сотрудники не принимают участия во внедрении технологии, у них может возникнуть недовольство, которое приведет к распространению негативных слухов.

Пример привлечения сотрудников к внедрению новой технологии в кол-центре описан в руководстве IBM Watson по управлению изменениями:

Чтобы создать команду для обучения Watson, крупная телекоммуникационная компания решила отобрать опытных сотрудников кол-центра и их руководителей, которые решали проблемы клиентов, возникающие при использовании интерактивного телевидения. Эти сотрудники проанализировали архивы контактного центра и собрали все вопросы, заданные клиентами за последние 12 месяцев. В процессе настройки системы они оценивали и отлаживали ответы из корпуса доступных технических знаний и архивов и сопоставляли их с вопросами. Другая группа тестировала готовое решение. Потратив столько времени и сил на обучение Watson, они в итоге получили ценный инструмент.

Полезьа от совершенствования процессов

Когнитивные технологии вызывают особые опасения сотрудников из-за угрозы автоматизации производства и потери работы. Мудрые руководители могут быстро рассеять эти страхи, сказав работникам (по крайней мере тем, в которых они еще нуждаются), что они не лишатся работы из-за использования ИИ. Я наблюдал за внедрением когнитивных технологий в ряде компаний и окончательно убедился, что при возможности стоит идти по пути совершенствования процессов, а не полной их автоматизации. Ориентация на совершенствование процессов помогает компаниям управлять изменениями.

Кроме того, ориентация на совершенствование процессов дает множество преимуществ, включая следующие:

- вовлечение сотрудников в поиск способов совместной работы с машинами;
- предоставление сотрудникам возможности экспериментировать с когнитивными технологиями;
- создание для компаний и клиентов решений, задействующих лучшие компетенции людей и машин;
- ориентация на повышение производительности и рост, а не на сокращение штата.

Успешное внедрение технологий ИИ требует не только совершенствования технических компетенций организаций. Даже если новая система работает ровно так, как заявлено, люди могут сильно ограничить ее потенциал. Если компании удастся убедить сотрудников принять умные машины в качестве неидеальных коллег, обладающих высоким потенциалом, внедрение технологий существенно упростится.

Реализация подавляющего большинства когнитивных проектов, которые я изучал (в частности, в базе данных, содержащей информацию о 150 консалтинговых проектах Deloitte), не привела к масштабным сокращениям, а большинство руководителей, принимающих участие в опросах, утверждают, что сокращение штата в результате автоматизации не входит в их цели. Следовательно, компании могут пользоваться преимуществами вовлечения сотрудников в процесс внедрения технологий и укреплять лояльность кадров, подчеркивая свое стремление к совершенствованию процессов, а не к полной автоматизации производства. Скажем, компании могут не нанимать новых сотрудников на место выходящих на пенсию, но предлагать другие позиции тем, кто готов приобретать новые навыки. Существует много способов окупить инвестиции в когнитивные технологии, не уничтожая огромное количество рабочих мест.

Однако я понимаю, что ИИ может вынуждать компании сокращать расходы. Как-то один руководитель страховой компании сказал мне:

В целом нам нравится идея совершенствования процессов. Однако в сравнении с конкурентами мы и так много тратим, поэтому новые технологии должны как можно сильнее повысить производительность нашего труда. Если другие компании нашей отрасли внедряют ИИ и сократят количество рабочих мест, нам придется поступить точно так же, чтобы остаться на равных с ними.

Чтобы избежать такой ситуации, лучше всего как можно раньше начать перестройку процессов с учетом ИИ и переподготовку сотрудников, а также внимательно следить за расходами и производительностью труда. При переподготовке также важно сформулировать объективные критерии качества работы, связанной с ИИ, и позволить сотрудникам попробовать себя в соответствующей сфере, чтобы дать им шанс продолжить работу на новой позиции.

Поскольку обычно на реализацию крупных ИИ-проектов уходит несколько лет, внимание к этим аспектам преобразований может помочь компании достичь конкурентных размеров и производительности в результате естественной убыли рабочей силы или удовлетворить потребности в росте, не нанимая новых сотрудников. Добиться высокой производительности и снижения расходов посредством внедрения ИИ непросто — и вряд ли это случится быстро. Одним внедрением когнитивных технологий дело наверняка не обойдется.

Когда и для кого важнее всего управление изменениями?

Управление изменениями при внедрении ИИ затрагивает людей не в равной степени, и важность этого процесса не всегда одинакова. Как вы можете догадаться, важность управления изменениями достигает максимума, когда пилотный проект или прототип оказываются успешными и начинается планирование масштабного внедрения технологии. Управлять изменениями нужно и на пилотной стадии, но пилотные проекты обычно относительно невелики, и в них вовлечено лишь небольшое количество сотрудников.

Промышленное внедрение технологий, напротив, затрагивает огромное количество сотрудников, которые могут не понимать технологий и даже бояться их. Планируя масштабное внедрение технологий, компании необходимо разработать программы обучения и переподготовки сотрудников и перепрофилировать работу с учетом компетенций умных машин.

Успех управления изменениями зависит как минимум от трех типов сотрудников:

- **Эксперты.** Проекты по внедрению когнитивных технологий сулят экспертам выгоды, но при этом экспертам есть что терять. Плюс в том, что их знания и опыт можно будет распространить в рамках организации, благодаря чему им не придется снова и снова отвечать на одни и те же скучные вопросы. Однако экспертов может пугать потенциальная утрата эксклюзивного и уникального опыта, а также потеря работы после запуска умных машин. При внедрении некоторых технологий эксперты могут привлекаться для тренировки системы перед ее развертыванием. Поскольку опыт, как правило, составляет их интеллектуальную собственность, его приходится покупать. После внедрения технологий эксперты также понадобятся для контроля за работой когнитивных систем и проведения технического обслуживания. Работодателям следует удерживать экспертов, поскольку со временем их знания также понадобятся для совершенствования систем.
- **Руководящие работники.** Как и эксперты, руководящие работники должны участвовать во многих когнитивных проектах. Поскольку цель когнитивных проектов часто заключается в улучшении процесса принятия решений,

руководящие работники должны объяснить, как они принимают решения в настоящее время и какие ключевые факторы при этом учитывают. Если цель проекта состоит в генерации аналитической информации или рекомендаций для сотрудников, важно удостовериться, что предлагаемая модель действительно будет использоваться (поскольку многие модели не приживаются). Если цель состоит в достижении определенной степени автоматизации принятия решений, руководящие работники могут чувствовать угрозу, исходящую от когнитивных технологий, и препятствовать их успешному внедрению. В связи с этим очень важно как можно раньше определить, как в итоге будет использоваться система, и удостовериться, что руководящие работники согласны с этим.

Непокорные ученики. Сотрудники, готовые осваивать новые навыки и разбираться в принципах функционирования умных машин, вероятно, без проблем освоятся в новых ролях — по крайней мере при ориентации компании на совершенствование процессов. Проблемой могут стать те люди, которые не готовы учиться новому и не проявляют интереса к технологиям. Их необходимо убедить освоить новые навыки, но в конце концов, возможно, придется сказать им, что трудоустройство в будущем зависит от их готовности учиться.

Традиционные методы управления когнитивными изменениями

Помимо повышенного внимания к перечисленным типам сотрудников, для управления изменениями можно использовать все традиционные подходы, включая анализ заинтересованных кругов, оценку готовности, информирование сотрудников и проведение тренингов. Кроме того, многие компании уже применяют гибкие методы разработки когнитивных проектов, которые обычно помогают привлечь сотрудников к процессу. Хотя ни один из этих принципов управления изменениями не представляет особой сложности, компании часто о них забывают.

Чему можно поучиться у государственных и частных организаций

Государственные организации оказывают серьезное влияние на роль ИИ в обществе и бизнесе, причем как позитивное, так и негативное. Что касается позитивного влияния, в статье в *The New York Times* говорится, что шведские работники не боятся пришествия ИИ. В ней рассказывается о сотруднике шведской горнодобывающей компании, который уже управляет подземным горнодобывающим оборудованием дистанционно. Он полагает, что технический прогресс в итоге приведет к автоматизации его работы:

Но я не переживаю... На этой шахте столько работы, что для меня точно найдется другая, даже если эта вдруг исчезнет. Компания о нас позаботится.

Возможно, этот рабочий просто пытается не вешать нос, но в статье говорится иначе. В ней описывается страна, где рабочие не слишком опасаются потери работы в результате автоматизации по нескольким веским причинам. В Швеции рабочие пользуются поддержкой государства. Профсоюзы по-прежнему имеют влияние и стимулируют внедрение новых технологий. Между работниками и работодателями царит доверие. Когда компании получают больше денег в результате повышения производительности труда, они обычно делятся прибылью с сотрудниками.

Подобная ситуация наблюдается и в другой шведской организации. На страницах этой книги я пару раз упоминал об интеллектуальном агенте Aida, который используется в банке SEB. Глава Центра компетенции Aida Эрика Лундин утверждает, что сотрудники колл-центра и службы технической поддержки почти не опасаются потери работы из-за использования Aida:

С самого начала никто не опасался потерять работу. Все наши сотрудники были готовы помочь с обучением Aida. Они сочли это возможностью исследовать новые горизонты — применить новую технику и помочь банку понять, как ее можно использовать. Никто не считал, что внедрение этой программы направлено на снижение затрат и сокращение штатов. В любом случае Aida еще не достигла того уровня, который позволил бы ей лишить работы многих сотрудников. Такое может случиться в будущем, но вряд ли нам придется избавляться от людей.

Возможно, в вашей стране (как и в моей) ситуация не столь радужная. Однако это не значит, что компании за пределами Скандинавии не могут попытаться создать подобную обстановку. Плюсом для них станет высокий уровень лояльности сотрудников, а также их готовность совместно осваивать новые технологии. Кроме того, как показала Зейнеп Тон из MIT, «стратегия хорошей работы» (хоть при внедрении ИИ, хоть при использовании других новых технологий) может повысить финансовые показатели следующих ей компаний — особенно в сфере розничной торговли, но также и в других областях. Тон с коллегой описывают стратегию следующим образом:

Стратегия хорошей работы позволяет компаниям по максимуму раскрывать потенциал своих сотрудников. Компании, предоставляющие хорошую работу, ориентируются скорее не на замену сотрудников машинами, а на дополнение ценных специалистов ценными машинами. Когда один из нас посетил полностью автоматизированный

распределительный центр компании Mercadona [испанской розничной компании, следующей стратегии хорошей работы], директор сказал: «При строительстве мы следовали одному принципу: "Не заставляй человека делать то, что может сделать машина". Мы лишь хотим, чтобы сотрудники делились с нами своими знаниями и навыками».

Между Швецией и компанией Mercadona мало общего, но они выбрали похожие подходы для интеграции ИИ и автоматизации своих рабочих процессов. Они также весьма успешны в экономическом отношении. Другие компании и организации могут последовать их примеру и получить такую же выгоду.

Резюме и выводы

Эта глава, пожалуй, наиболее дискуссионная в книге, где гипотез и догадок не избежать, ведь такова специфика темы. Хотя достаточное количество организаций уже внедряет когнитивные технологии, многие еще не достигли того момента, когда вопросы управления изменениями выходят на первый план. В этой главе также обсуждаются проблемы, с которыми еще никто не сталкивался на практике, но которые с большой вероятностью могут возникнуть в целом ряде организаций, внедряющих ИИ.

Важно помнить, что многие организации познакомились с подобными проблемами при внедрении прошлых поколений информационных технологий. Новые технологии почти всегда в определенной степени меняют рабочий процесс, поскольку иначе они не приносят пользы. Новые рабочие процессы почти всегда становятся лучше, если к их отладке прикладывают руку те, кто непосредственно выполняет работу. И даже угроза потери работы в результате автоматизации уже возникала при внедрении технологий прошлого поколения, хотя и не была такой серьезной, как при внедрении ИИ.

Как и в прошлом, нам придется изучать эти технологии по мере их совершенствования и распространения. Как и в прошлом, они принесут пользу бизнесу, только если обеспечат определенные экономические выгоды и повысят производительность труда. Как и в прошлом, компаниям придется находить оптимальное соотношение автоматизации и совершенствования процессов и влияния новых технологий на сотрудников организации.

Наверняка можно сказать только одно: в будущем люди не будут выполнять всю работу, но всю работу не будут выполнять и машины. Нам еще предстоит узнать, как именно люди и машины будут работать вместе, причем определять это придется в каждом конкретном случае.

Основной целью компаний и их руководителей должно стать создание производительных, эффективных и гуманных ИИ-решений.

Такое расплывчатое заявление (мы не знаем точно, как все сложится между людьми и машинами, но в результате, скорее всего, родится некая комбинация автоматизации и совершенствования процессов), вероятно, верно в отношении всего описанного в этой книге. С одной стороны, я не раз подчеркивал, что ИИ и когнитивные технологии способны потенциально преобразить бизнес-стратегии и процессы, а потому работать с ними нужно всем. С другой стороны, я призываю к некоторой осторожности: лучше начать с малого, чем сразу замахнуться на реализацию масштабных проектов, которые с большой вероятностью провалятся, учитывая текущий уровень развития технологий. Я также отметил, что создание моделей и алгоритмов ИИ становится все проще и дешевле, но сложнее всего интегрировать технологии с существующими системами и процессами и изменить привычки сотрудников и организационную культуру.

Думаю, некоторое время нам придется учитывать все эти нюансы. В некотором смысле подход к внедрению ИИ не отличается от подхода к внедрению технологий другого типа. Помимо использования ИИ, многие компании сегодня пытаются провести общую цифровую трансформацию. Однако некоторые солидные компании, наиболее активно взявшиеся за цифровую трансформацию, например GE, Nike, Procter & Gamble и Burberry, вынуждены были умерить пыл и приоритизировать процессы в очереди на цифровизацию, поскольку подобные изменения требуют огромных финансовых вложений.

Мы также наблюдали подобные трения при внедрении прошлой преобразившей бизнес технологии — интернета и электронной коммерции. Безусловно, эта мощная технология не могла не оказать подрывного влияния на бизнес-стратегии и модели. Солидные компании не зря ощущали давление со стороны стартапов, которые входили в их отрасли, имея цифровые бизнес-модели. И все же оказалось, что безоговорочное принятие веб-сайтов, электронной коммерции и онлайн-бизнеса не могло спасти стартапы, которые гнались за количеством посетителей, а не за прибылью, и бизнес-модели, не понравившиеся клиентам.

Искусственный интеллект обладает фантастическим потенциалом расширения человеческих способностей. Не имеющая ИИ-компетенций компания не лучше компании, которая отказывается создать свой сайт или упорно использует исключительно аналоговые бизнес-процессы и фиксирует все транзакции на бумаге. Конец 1990-х и начало 2000-х стали началом эпохи интернета, а теперь настало время внедрения ИИ на предприятиях. Если непосредственные конкуренты вашей компании

еще не внедряют когнитивные технологии, этим займутся прорывные стартапы. Само собой, это не значит, что не нужно проводить оценку целесообразности внедрения и использования искусственного интеллекта, ведь такая оценка важна при внедрении любых технологий. Осуществив эту оценку и приступив к экспериментам и накоплению опыта, компании смогут извлечь огромную пользу из самых интересных и мощных технологий, созданных человеком.

Примечания

Глава 1

. Memorial Sloan Kettering press release, "Memorial Sloan Kettering Cancer Center and IBM Will Collaborate on Powerful New Medical Technology," June 5, 2012, <https://www.mskcc.org/blog/mskcc-and-ibm-will-collaborate-powerful-new-medical-technology>.

. Laura Nathan-Garner, "The Future of Cancer Treatment and Research: What IBM Watson Means for Our Patients," M.D. Anderson Cancerwise blog, November 12, 2013, <https://www.mdanderson.org/publications/cancerwise/2013/11/what-ibm-watson-means-for-our-patients.html>.

. Spencer E. Ante, "IBM Struggles to Turn Watson Computer into Big Business," The Wall Street Journal, January 7, 2014, <https://www.wsj.com/articles/ibm-struggles-to-turn-watson-computer-into-big-business-1389142136>.

. Ariana Eunjung Cha, "IBM Supercomputer Watson's Next Feat? Taking on Cancer," The Washington Post, June 27, 2015, <http://www.washingtonpost.com/sf/national/2015/06/27/watsons-next-feat-taking-on-cancer/>.

. "Research Platform for the Moon Shots Program — APOLLO," M.D. Anderson Cancer Center website, accessed February 12, 2018, https://www.mdanderson.org/cancermoonshots/research_platforms/apollo.html.

. "Machine Learning at AWS" website, accessed February 11, 2018, <https://aws.amazon.com/machine-learning/>.

. Glassdoor, Amazon.com "data scientist" openings, accessed February 11, 2018.

. "Bezos Letter to Shareholders," CNBC, <https://www.cnbc.com/2017/04/12/amazon-jeff-bezos-2017-shareholder-letter.html>.

. Susan Ratcliffe, ed., "Roy Amara 1925–2007, American Futurologist," Oxford Essential Quotations (4th ed.) (Oxford University Press, 2016).

- . Kevin Kelly, "The Three Breakthroughs That Have Finally Unleashed AI on the World," Wired, October 27, 2014, <https://www.wired.com/2014/10/future-of-artificial-intelligence/>.
- . Daniel Schreiber, "AI Eats Insurance," Lemonade blog post, January 8, 2018, <https://www.lemonade.com/blog/ai-eats-insurance/>.
- . Kris Hammond, "A Periodic Table of AI," AI XPrize website, December 14, 2016, <https://ai.xprize.org/news/periodic-table-of-ai>.
- . James Somers, "Is AI Riding a One-Trick Pony?," MIT Technology Review, September 29, 2017, <https://www.technologyreview.com/s/608911/is-ai-riding-a-one-trick-pony/>.
- . Mathew Mayo, "The Current State of Automated Machine Learning," KDNuggets blog post, January 25, 2017, <https://www.kdnuggets.com/2017/01/current-state-automated-machine-learning.html>.
- . Alex Irpan, "Deep Reinforcement Learning Doesn't Work Yet," Sorta Insightful blog post, February 14, 2018, <https://www.alexirpan.com/2018/02/14/rl-hard.html>.
- . Doug Williams, "How Is RPA Different from Other Enterprise Automation Tools Such as BPM/ODM," IBM Consulting Blog, July 10, 2017, <https://www.ibm.com/blogs/insights-on-business/gbs-strategy/rpa-different-enterprise-automation-tools-bpmodm/>.
- . Steven Norton, "The Morning Download," The Wall Street Journal CIO Journal, December 29, 2017, <https://blogs.wsj.com/cio/2017/12/29/cios-aim-to-make-ai-useful-hire-the-right-people-to-manage-it-in-2018/>.
- . Jack Clark, "Why 2015 Was a Breakthrough Year in Artificial Intelligence," Bloomberg.
- . Sapna Maheshwari and Mike Isaac, "Facebook, After 'Fail' over Ads Targeting Racists, Makes Changes," The New York Times, September 21, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/09/20/business/media/facebook-racist-ads.html>.
- . Tom Simonte, "Humans Can't Expect AI to Just Fight Fake News for Them," WIRED, June 15, 2017, <https://www.wired.com/story/fake-news-challenge-artificial-intelligence/>.
- . Barb Darrow, "Has IBM's AI Technology Fallen Victim to Hype?," Fortune, June 28, 2017, <http://fortune.com/2017/06/28/ibm-watson-ai-healthcare/>.
- . Casey Ross and Ike Swetlitz, "IBM Pitched Watson as a Revolution in Cancer Care. It's Nowhere Close," STAT website, September 5, 2017, <https://www.statnews.com/2017/09/05/watson-ibm-cancer/>.

. James Kisner et al., "Creating Shareholder Value with AI? Not So Elementary, My Dear Watson," Jefferies Research Report, July 12, 2017, available at: <https://javatar.bluematrix.com/pdf/fO5xcWjc>.

Глава 2

1. Jacques Bughin et al., "Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?" McKinsey Global Institute, June 2017, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies>.

2. Whitney L. Jackson, "Imaging Utilization Trends and Reimbursement," Diagnostic Imaging website, July 21, 2014, <http://www.diagnosticimaging.com/reimbursement/imaging-utilization-trends-and-reimbursement>.

3. Данные Cisco — из интервью с руководителями компании и статьи: Alex Woodie, "Inside Cisco's Machine Learning Model Factory," Datanami website, January 12, 2015, <https://www.datanami.com/2015/01/12/inside-ciscos-machine-learning-model-factory/>.

4. Информация о Macy's — из интервью с руководителями компании и статьи: "Macy's Uses AI-Driven Virtual Agent to Transform Online and Mobile Customer Service," Microsoft website, September 25, 2017, <https://customers.microsoft.com/en-us/story/macys-retail-microsoft-ai>.

5. Gill Pratt, "Is a Cambrian Explosion Coming for Robotics?" Journal of Economic Perspectives 29 (3) (2015): 51–60, <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.29.3.51>.

6. Cade Metz, "Tech Giants Are Paying Huge Salaries for Scarce AI Talent," The New York Times, October 22, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/10/22/technology/artificial-intelligence-experts-salaries.html>.

7. Steven Norton, "The Morning Download," The Wall Street Journal CIO Journal, December 29, 2017, <https://blogs.wsj.com/cio/2017/12/29/cios-aim-to-make-ai-useful-hire-the-right-people-to-manage-it-in-2018/>.

8. Laurence Goasduff, "2018 Will Mark the Beginning of AI Democratization," Gartner Inc. website, December 19, 2017, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/2018-will-mark-the-beginning-of-ai-democratization/>.

9. Seth Earley, "There Is No AI without IA," IT Professional 18 (May–June 2016): 58–64, doi: 10.1109/MITP.2016.43.

Глава 3

. Настоящая глава представляет собой расширенную и переработанную версию статьи: Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, "Artificial Intelligence for the Real World," Harvard Business Review, January–February 2018.

. "Burning Passion to Use AI for World-Class Service," SEBGroup press release, August 21, 2017, <https://sebgroup.com/press/news/burning-passion-to-use-ai-for-world-class-service>; использование Amelia в SEB также описано в учебном пособии: Mary Lacity, Leslie Willcocks, and Andrew Craig, "Service Automation: Cognitive Virtual Agents at SEB Bank," London School of Economics Outsourcing Unit Working Research Paper Series, February 2017, <http://www.umsl.edu/~lacitym/LSEOUWP1701.pdf>.

. Shareen Pathak, "Drop It Like It's Bot: Brands Have Cooled on Chatbots," Digiday, March 10, 2017, <https://digiday.com/marketing/brand-bot-backlash-begun/>.

. "Consumers Say No to Chatbot Silos in US and UK Survey," eGain press release, February 7, 2018, http://www.egain.com/company/news/press_releases/consumers-say-no-chatbot-silos-us-uk-survey/.

. "Nvidia Partner Jetson Stories: Fellow Robots — LoweBot — Lowe's Innovation Labs," March 30, 2017, <http://www.lowesinnovationlabs.com/updates/2017/3/30/nvidia-jetson-partner-stories-fellow-robots-lowebot>.

Глава 4

1. Спасибо Викраму Махидару, отвечающему за внедрение технологий ИИ в Genpact, который подсказал мне многое из того, что вошло в настоящую главу, в частности, по вопросу о ключевых решениях, принимаемых компаниями при разработке стратегий.

2. Frederic Lardinois, "Big Data Platform Databricks Raises \$140M Series D Round Led by Andreessen Horowitz," TechCrunch website, August 22, 2017, <https://techcrunch.com/2017/08/22/big-data-analytics-platform-databricks-raises-140m-series-d-round-led-by-andreessen-horowitz/>.

3. "Bullish on the Business Value of Cognitive," Deloitte LLC, November 2017, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-da-2017-deloitte-state-of-cognitive-survey.pdf>.

4. Genpact and Fortune Knowledge Group, "Is Your Business AI-Ready?" September 18, 2017, https://fortunefkg.com/wp-content/uploads/2017/09/Genpact-white-paper.cm_9.18.17.WEB-FINAL.pdf.

5. Teradata, "State of Artificial Intelligence for Enterprises," 2017, http://assets.teradata.com/resourceCenter/downloads/ExecutiveBriefs/EB9867_State_of_Artificial_Intelligence_for_the_Enterprises.pdf.

6. "Gartner Says AI Technologies Will Be in Almost Every New Software Product by 2020," Gartner Inc. press release, July 18, 2017, <https://www.gartner.com/newsroom/id/3763265>.

7. Jacques Bughin et al., "Artificial Intelligence: The Next Digital Frontier?" McKinsey Global Institute, June 2017, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies>.

8. Satya Ramaswamy, "How Companies Are Already Using AI," Harvard Business Review, April 14, 2017, <https://hbr.org/2017/04/how-companies-are-already-using-ai>.

9. Информация о клиентских данных GE получена от руководителей компании и из статьи: John Moore, "GE Digital Thread Now Runs through a 'Hub' Customer Database," TechTarget, September 2017, <http://searchcio.techtarget.com/feature/GE-digital-thread-now-runs-through-a-hub-customer-database>.

10. Mariya Yao, "Capital One Seals Tech Street Cred with Forays into AI," Topbots website post, April 7, 2017, <https://www.topbots.com/capital-one-seals-tech-street-cred-forays-ai/>.

11. Bonnie McGeer, "Capital One Shortens the Machine Learning Curve," American Banker website, April 26, 2017, <https://www.americanbanker.com/opinion/capital-one-shortens-the-machine-learning-curve>.

12. Will Knight, "The Financial World Wants to Open AI's Black Boxes," MIT Technology Review, April 13, 2017, <https://www.technologyreview.com/s/604122/the-financial-world-wants-to-open-ais-black-boxes/>.

13. См., например: Barry Libert, Megan Beck, and Yoram Wind, The Network Imperative (Harvard Business Review Press, 2016).

14. Martin Reeves et al., "The Truth About Corporate Transformation," MIT Sloan Management Review, January 31, 2018, <https://sloanreview.mit.edu/article/the-truth-about-corporate-transformation/>.

15. Gary Marcus and Ernest Davis, "Do We Really Need to Learn to Code?" The New Yorker, June 6, 2014, <https://www.newyorker.com/tech/elements/do-we-really-need-to-learn-to-code>.

16. Pete Singer, "Enabling the AI Era," Semiconductor Manufacturing and Design Community website, October 23, 2017, <http://semimd.com/blog/2017/10/23/enabling-the-a-i-era/>.

17. Jeff Walsh, "Machine Learning: The Speed-of-Light Evolution of AI and Design," Redshift by Autodesk online newsletter, May 5, 2016, <https://www.autodesk.com/redshift/machine-learning/>.

18. Dimitar Mihov, "Airbnb Built an AI That Turns Design Sketches into Source Code," The Next Web website, October 26,

2017, <https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/10/25/airbnb-ai-sketches-design-code/>.

19. Geoffrey Ling and Blake Bextine, "Precision Agriculture Increases Crop Yields," Scientific American, June 26, 2016, <https://www.scientificamerican.com/article/precision-farming/>.

20. Van Noorden R., "Scientists May Be Reaching a Peak in Reading Habits," <http://ibm.biz/BdrAjS>, February 3, 2014.

21. "Table of Experts: Technology Trends and the Skills Needed to Lead," St. Louis Business Journal, April 14, 2017, <https://www.bizjournals.com/stlouis/news/2017/04/14/table-of-experts-technology-trends-and-the-skills.html>.

22. Steve Rosenbush, "The Morning Download: CIO Compensation Rises 37% in Two Years," The Wall Street Journal CIO Journal, October 27, 2017, <https://blogs.wsj.com/cio/2017/10/27/the-morning-download-cio-compensation-rises-37-in-two-years/>.

23. Kevin Roose, "Can Ford Become a Tech Company?" The New York Times, November 12, 2017, <https://www.nytimes.com/interactive/2017/11/09/magazine/tech-design-autonomous-future-cars-detroit-ford.html>.

24. Dana Hull, "Toyota Turns to AI for a Better Electric Car," Bloomberg Markets website, March 30, 2017, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-03-30/toyota-lets-ai-loose-on-hunt-for-fuel-cell-battery-breakthrough>.

25. Blair Hanley Frank, "Lyft to Open-Source Some of Its AI Algorithm Testing Tools," VentureBeat website, July 12, 2017, <https://venturebeat.com/2017/07/12/lyft-to-open-source-some-of-its-ai-algorithm-testing-tools/>.

26. Jeremy Hermann and Mike Del Balso, "Meet Michelangelo: Uber's Machine Learning Platform," Uber Engineering website blogpost, September 5, 2017, <https://eng.uber.com/michelangelo/>.

27. Chintan Turakhia, "Engineering More Reliable Transportation with ML and AI at Uber," Uber Engineering website blogpost, November 10, 2017, <https://eng.uber.com/machine-learning/>.

28. Enlitic website, accessed on November 14, 2017, <https://www.enlitic.com/index.html>.

29. Интервью с Полом Инглишем: Business Travel News website, October 4, 2017, <http://www.businesstravelnews.com/Interviews/Paul-English-on-Lolas-Debut-for-Business-Travelers-Today>.

30. Will Knight, "An AI with 30 Years' Worth of Knowledge Finally Goes to Work," MIT Technology Review, March 14, 2016, <https://www.technologyreview.com/s/600984/an-ai-with-30-years-worth-of-knowledge-finally-goes-to-work/>.

31. Robert Wachter, "Will Computers Ever Be as Good as Physicians at Diagnosing Patients?" KQED The Future of You website, November 7, 2016, <https://www.kqed.org/futureofyou/2016/11/07/will-computers-ever-be-able-to-make-diagnoses-as-well-as-physicians/>.

32. David Trainer, "Big Banks Big Bets to Win the Fintech Revolution," Forbes blog post, October 16, 2017, <https://www.forbes.com/sites/greatspeculations/2017/10/16/big-banks-big-favorites-to-win-fintech-revolution/>.

33. Kimberly Teti et al., "The Different Approaches Firms Use to Set Strategy," Harvard Business Review online article, April 10, 2017, <https://hbr.org/2017/04/the-different-approaches-firms-use-to-set-strategy>.

34. Jeremy Kahn, "Just How Shallow Is the Artificial Intelligence Talent Pool?," Information Management website, February 7, 2018, <https://www.information-management.com/news/just-how-shallow-is-the-artificial-intelligence-talent-pool?>

35. Will Knight, "You Could Become an AI Master Before You Know It. Here's How," MIT Technology Review, October 17, 2017, <https://www.technologyreview.com/s/608921/you-could-become-an-ai-master-before-you-know-it-heres-how/>.

36. "The Race for AI: Google, Baidu, Intel, Apple in a Rush to Grab Artificial Intelligence Startups," CBInsights Research Brief, July 21, 2017, <https://www.cbinsights.com/research/top-acquirers-ai-startups-ma-timeline/>.

37. Alan Ohnsman, "GM's Cruise Poised to Add 1,100 Silicon Valley Self-Driving Car Tech Jobs," Forbes, April 4, 2017, <https://www.forbes.com/sites/alanohnsman/2017/04/04/gms-cruise-poised-to-add-1100-silicon-valley-autonomous-car-tech-jobs/>.

38. Andrew Brust, "Nvidia Swings for the AI Fences," ZDNet, January 11, 2018, <http://www.zdnet.com/article/nvidia-swings-for-the-ai-fences/>.

39. Paul Mozur, "Beijing Wants A.I. to Be Made in China by 2030," The New York Times, July 20, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/07/20/business/china-artificial-intelligence.html>.

40. Christina Larson, "China's Massive Investment in Artificial Intelligence Has an Insidious Downside," Science, February 8, 2018, <http://www.sciencemag.org/news/2018/02/china-s-massive-investment-artificial-intelligence-has-insidious-downside>.

41. Aaron Tan, "Singapore Taps AI in Industry Transformation," Computer-Weekly website, November 3, 2017, <http://www.computerweekly.com/news/450429369/Singapore-taps-AI-in-industry-transformation>.

42. "Budget 2017: Funding for AI, 5G and Digital Skills," BBC website, November 22, 2017, <http://www.bbc.com/news/technology-42081703>.

43. Richard Stirling, Hannah Miller, and Emma Martinho-Trusswell, "Government AI Readiness Index," December 2017, <https://www.oxfordinsights.com/government-ai-readiness-index/>.

44. Charlie Taylor, "Thriving AI Ecosystem Developing in Ireland, Figures Show," Irish Times, September 28, 2017, <https://www.irishtimes.com/business/technology/thriving-ai-ecosystem-developing-in-ireland-figures-show-1.3235768>.

45. "Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy Overview," Canadian Institute for Advanced Research, March 30, 2017, <https://www.cifar.ca/assets/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy-overview/>.

46. Ajay Agarwal, Joshua Gans, and Avi Goldfarb, "The Obama Administration's Roadmap for AI Policy," Harvard Business Review website, December 21, 2016, <https://hbr.org/2016/12/the-obama-administrations-roadmap-for-ai-policy>.

47. Amy Webb, "Trump's Treasury Secretary Is an Artificial Intelligence Denier," Los Angeles Times, March 28, 2017, <http://www.latimes.com/opinion/op-ed/la-oe-webb-ai-mnuchin-20170328-story.html>.

48. Christopher Matthews, "How AI Is Taking over the Global Economy in One Chart," Axios, June 18, 2017, <https://www.axios.com/how-ai-is-taking-over-the-global-economy-in-one-chart-1513303050-f4f4f807-5d32-4a2d-bf8c-8d639c41849d.html>.

Глава 5

1. Sam Schechner, "Meet Your New Boss: An Algorithm," The Wall Street Journal, December 10, 2017, <https://www.wsj.com/articles/meet-your-new-boss-an-algorithm-1512910800>.

2. "Andrew Ng Shares the Astonishing Ways Deep Learning Is Changing the World," Import.io website, 2016, accessed December 14, 2017, <https://www.import.io/post/andrew-ng-shares-the-astonishing-ways-deep-learning-is-changing-the-world/>.

3. Sten Lock, "Denmark's Largest Bank Is Using Machine Learning and AI to 'Tear Everything Apart' — and Customers Love It," Nordic Business Insider, November 1, 2017, <http://nordic.businessinsider.com/denmarks-largest-bank-is-using-machine-learning-to-predict-the-customers-behavior--and-they-like-it-2017-11/> см. также: Bjørn Büchmann-Slorup, Danske Bank, "Customer Retention" presentation at COMEX Implement conference, April 29, 2016, http://implementconsultinggroup.com/media/2635/customer_retention_comex_160429-danske-bank-praesentation.pdf.

4. Greg Nichols, "3D Vision and AI Are About to Solve the Biggest Problem in Construction," ZDNet, January 24, 2018, <http://www.zdnet.com/article/3d-vision-and-ai-are-about-to-solve-the-biggest-problem-in-construction/>.
5. Amazon Go Frequently Asked Questions, accessed December 14, 2017, <https://www.amazon.com/b?node=16008589011>.
6. Zeynep Ton, *The Good Jobs Strategy* (New Harvest Press, 2014).
7. Geoffrey Smith, "Facebook Is Being Accused of Publishing Child Pornography," *Fortune*, April 13, 2017, <http://fortune.com/2017/04/13/facebook-child-pornographyd-terrorist-propaganda/>.
8. Charlie Warzel, "Here's What YouTube Is Doing to Stop Its Child Exploitation Problem," BuzzFeed website, December 4, 2017, <https://www.buzzfeed.com/charliewarzel/youtube-will-add-more-human-moderators-to-stop-its-child>.
9. Greg Lamm, "Amazon's Having Problems with Its Cashier-Free Amazon Go Test Store," *Puget Sound Business Journal*, March 27, 2017, <https://www.bizjournals.com/seattle/news/2017/03/27/amazon-go-difficulties-seattle-beta-test.html>, and Jason Del Rey, "Amazon's Store of the Future Is Delayed. Insert 'Told Ya So' from Skeptical Retail Execs," *Recode* website, March 27, 2017, <https://www.recode.net/2017/3/27/15072084/amazons-go-future-store-delayed-opening>.
10. "Face Recognition Technology," The American Civil Liberties Union website, accessed December 4, 2017, <https://www.aclu.org/issues/privacy-technology/surveillance-technologies/face-recognition-technology>.
11. Greg Nichols, "Robotics in Business: Everything Humans Need to Know," ZDNet website, January 11, 2018, <http://www.zdnet.com/article/robotics-in-business-everything-humans-need-to-know/>.
12. Jonathan Vanian, "Robotics Market to Hit \$135 Billion in 2019," *Fortune*, February 24, 2016, <http://fortune.com/2016/02/24/robotics-market-multi-billion-boom/>.
13. Amanda Little, "This Army of AI Robots Will Feed the World," *Bloomberg Businessweek*, January 11, 2018, <https://www.bloomberg.com/news/features/2018-01-11/this-army-of-ai-robots-will-feed-the-world>.
14. Daron Acemoglu and Pascual Restrepo, "Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets," National Bureau of Economic Research working paper, March 2017, <http://www.nber.org/papers/w23285>.
15. Nick Wingfield, "As Amazon Pushes Forward with Robots, Workers Find New Roles," *The New York Times*, September 10,

2017, <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html>.

16. Rodney Brooks, "The Real Problem with Self-Driving Cars Is People," IEEE Spectrum, July 27, 2017, <https://spectrum.ieee.org/transportation/self-driving/the-big-problem-with-selfdriving-cars-is-people>.

17. Brant D. McLaughlin, "Self-Driving Car Perceptions and Attitudes in the U.S.," Talking New Media website, July 27, 2017, <http://www.talkingnewmedia.com/2017/07/27/self-driving-car-perceptions-attitudes-u-s/>.

18. Srini Pillay, "Facebook's AI for Suicide Prevention Is a Bad Idea," Fortune, November 30, 2017, <http://fortune.com/2017/11/30/facebook-ai-suicide-prevention/>.

19. Несколько из них перечислено на сайте Affectiva (accessed December 8, 2017): <https://www.affectiva.com/what/uses/automotive/>.

20. Yuting Lu, Marwa Mahmoud, and Peter Robinson, "Estimating sheep pain level using facial action unit detection," paper presented to the IEEE International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition, Washington, D.C., 30 May — 3 June, 2017, <http://www.fg2017.org/>.

21. Morgan Winsor, "Facebook to Hire 3,000 More Workers to Monitor Content amid Surge of Violent Videos," ABC News website, May 3, 2017, <http://abcnews.go.com/Technology/facebook-hire-3000-workers-monitor-content/story?id=47178969>.

22. Maja Pantic and Leon J.M. Rothkrantz, "Automatic Analysis of Facial Expressions: The State of the Art," IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 22(2) (December 2000), <https://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:ff32a736-1535-4752-8bf2-8ae51f5c677d/datastream/OBJ>.

23. Thomas H. Davenport, Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology (Harvard Business Review Press, 1993); Michael Hammer and James Champy, Reengineering the Corporation (Harper Collins 1993).

24. Robert J. Gordon, The Rise and Fall of American Growth (Princeton University Press, 2016).

25. Thomas H. Davenport, "The Fad That Forgot People," Fast Company, October 1995, <https://www.fastcompany.com/26310/fad-forgot-people>.

26. Manoj Saxena, "What's Still Missing from the AI Revolution," Fast Co. Design, February 8, 2017, <https://www.fastcodesign.com/3068005/whats-still-missing-from-the-ai-revolution>.

. Jerry Kaplan, *Humans Need Not Apply: A Guide to Wealth and Work in the Age of Artificial Intelligence* (Yale University Press, 2014).

. Karl-Benedikt Frey and Michael Osborne, "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?" Oxford Martin Institute, 2013, https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

. "From Brawn to Brains: The Impact of Technology on Jobs in the UK," Deloitte, 2015, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/uk/Documents/Growth/deloitte-uk-insights-from-brawns-to-brain.pdf>.

. M. Arntz, T. Gregory, and U. Zierahn, "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries," OECD research paper, May 2016, http://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries_5j1z9h56dvq7-en.

. Richard Berriman and John Hawksworth, "Will Robots Steal Our Jobs? The Potential Impact of Automation on the UK and Other Major Economies," PwC UK Economic Outlook, March 2017, <https://www.pwc.co.uk/economic-services/ukeo/pwcukeo-section-4-automation-march-2017-v2.pdf>.

. Michael Chui, James Manyika, and Mehdi Miremadi, "Four Fundamentals of Workplace Automation," McKinsey Global Institute, November 2015, <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/four-fundamentals-of-workplace-automation>.

. James Manyika et al., "Harnessing Automation for a Future That Works," McKinsey Global Institute, January 2017, <https://www.mckinsey.com/global-themes/digital-disruption/harnessing-automation-for-a-future-that-works>.

. Thomas H. Davenport and Julia Kirby, *Only Humans Need Apply: Winners and Losers in the Age of Smart Machines* (Harper Business, 2016).

. Jacques Bughin et al., "How Artificial Intelligence Can Deliver Real Value to Companies," McKinsey Global Institute, June 2017, <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/how-artificial-intelligence-can-deliver-real-value-to-companies>.

. "Is Your Business AI-Ready?" Genpact and Fortune Knowledge Group, 2017, <http://www.genpact.com/downloadable-content/insight/is-your-business-ai-ready.pdf>.

. "Genpact Research Finds Few Workers Believe AI Threatens Their Jobs," Genpact press release, November 14, 2017, <http://www.genpact.com/about-us/media/press-releases/2017-few-workers-believe-artificial-intelligence-ai-will-threaten-their-jobs>.

. Проекты Deloitte описаны в работе: Thomas H. Davenport and Rajeev Ronanki, "Artificial Intelligence for the Real World," *Harvard Business Review*, January-February 2018.

. James Bessen, *Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth* (Yale University Press, 2015).

. Dana Remus and Frank S., Levy, "Can Robots Be Lawyers? Computers, Lawyers, and the Practice of Law" (November 27, 2016). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=2701092>.

. Luke Oakden-Rayner, "The End of Human Doctors — Radiologist Escape Velocity," blog post, May 8, 2017, <https://lukeoakdenrayner.wordpress.com/2017/05/08/the-end-of-human-doctors-radiology-escape-velocity/>.

. Angus Loten, "AI to Drive Job Growth by 2020: Gartner," *The Wall Street Journal*, December 15, 2017, <https://blogs.wsj.com/cio/2017/12/15/ai-to-drive-job-growth-by-2020-gartner/>.

. Cognizant Center for the Future of Work, "21 Jobs of the Future," November 28, 2017, <https://www.cognizant.com/perspectives/21-jobs-of-the-future>.

. Jeanne Ross, "The Fundamental Flaw in AI Implementation," *MIT Sloan Management Review*, July 14, 2017, <https://sloanreview.mit.edu/article/the-fundamental-flaw-in-ai-implementation/>.

. H. James Wilson, Paul Daugherty, and Nicola Morini-Bianzino, "The Jobs That Artificial Intelligence Will Create," *MIT Sloan Management Review*, <https://sloanreview.mit.edu/article/will-ai-create-as-many-jobs-as-it-eliminates/>.

. Thomas H. Davenport and Julia Kirby, *Only Humans Need Apply: Winners and Losers in the Age of Smart Machines* (Harper Business, 2016).

. "Path to Autonomy: Self-Driving Car Levels 0 to 5 Explained," *Car and Driver*, October 3, 2017, <https://www.caranddriver.com/features/path-to-autonomy-self-driving-car-levels-0-to-5-explained-feature>.

. Anand Rao, "A Strategist's Guide to Artificial Intelligence," *Strategy + Business*, May 10, 2017, <https://www.strategy-business.com/article/A-Strategists-Guide-to-Artificial-Intelligence>.

. Thomas H. Davenport and Julia Kirby, "Just How Smart Are Smart Machines?" *MIT Sloan Management Review*, Spring 2016, <https://sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/>.

. Becky Peterson, "GitHub CEO Wanstrath Says Automation Will Replace Software Coding," *Business Insider*, October 11, 2017, <http://www.businessinsider.com/github-ceo-wanstrath-says-automation-will-replace-software-coding-2017-10>.

. Bob Kegan, panel discussion at the Consortium for Advancing Adult Learning and Development, in "Getting Ready for the Future of Work,"

McKinsey.com, September 2017, <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/getting-ready-for-the-future-of-work>.

. Will Carson, "Bank of America Opens Automated Branches for Digital Banking," Corporate Insight website, <http://corporateinsight.com/bank-of-america-opens-automated-branches-for-digital-banking/>.

. Genpact and Fortune Knowledge Group, "Is Your Business AI-Ready?" September 18, 2017, https://fortunefkg.com/wp-content/uploads/2017/09/Genpact-white-paper.cm_9.18.17.WEB-FINAL.pdf.

Глава 7

1. Teradata, State of Artificial Intelligence for Enterprises, Executive Summary, 2017, http://assets.teradata.com/resourceCenter/downloads/ExecutiveBriefs/EB9867_State_of_Artificial_Intelligence_for_the_Enterprises.pdf.

2. Thomas H. Davenport and Julia Kirby, "Just How Smart Are Smart Machines?," MIT Sloan Management Review, Spring 2016, <https://sloanreview.mit.edu/article/just-how-smart-are-smart-machines/>.

3. Эти результаты были представлены на посещенной мною конференции Dreamforce в ноябре 2017 г. либо самими компаниями, либо сотрудниками Salesforce.com.

4. Amit Chowdhry, "How SAP Is Utilizing Machine Learning for Its Enterprise Applications," Forbes, January 19, 2018, <https://www.forbes.com/sites/amitchowdhry/2018/01/19/how-sap-is-utilizing-machine-learning-for-its-enterprise-applications/>.

5. Описание некоторых компетенций этих поставщиков технологий в сфере управления взаимодействием с клиентами см. в работе: Jon Walker, "CRM Artificial Intelligence Trends Across Salesforce, Oracle, SAP and More," Techemergence website, December 25, 2017, <https://www.techemergence.com/crm-artificial-intelligence-trends-across-salesforce-oracle-sap/>.

6. James Kisner et al., "Creating Shareholder Value with AI? Not So Elementary, My Dear Watson," Jefferies Research Report, July 12, 2017, available at: <https://javatar.bluematrix.com/pdf/fO5xcWjc>.

7. Michael Stonebraker, "Traditional MDM Solutions Struggle to Master Data at Scale," Tamr White Paper, August 2017, http://www.tamr.com/wp-content/uploads/2017/08/Scalable-Data-Curation-and-Data-Mastering_082417.pdf.

8. Пример Bank of Montreal взят с изменениями из работы: Thomas H. Davenport and Randy Bean, "Setting the Table for Data Science and AI at Bank of Montreal," Forbes, December 8,

2017, <https://www.forbes.com/sites/tomdavenport/2017/12/08/setting-the-table-for-data-science-and-ai-at-bank-of-montreal/>.

9. Об оборонительных и атакующих стратегиях применения данных и аналитики см. в работе: Leandro DalleMule and Thomas H. Davenport, "What's Your Data Strategy?" Harvard Business Review, May–June 2017, <https://hbr.org/2017/05/whats-your-data-strategy>.

10. Пример GlaxoSmithKline взят с изменениями из работы: Thomas H. Davenport and Randy Bean, "Biting the Data Management Bullet at GlaxoSmithKline," Forbes, January 8, 2018, <https://www.forbes.com/sites/tomdavenport/2018/01/08/biting-the-data-management-bullet-at-glaxosmithkline/>.

11. Фрагмент о внешних данных в секторе B2B взят с изменениями из работы: Stephan Kudyba and Thomas H. Davenport, "Machine Learning Can Help B2B Firms Learn More about Their Customers," Harvard Business Review, January 19, 2018, <https://hbr.org/2018/01/machine-learning-can-help-b2b-firms-learn-more-about-their-customers>.

Глава 8

1. Multiple authors, "The Malicious Use of Artificial Intelligence," February 20, 2018, <https://maliciousaireport.com/>.

2. Joel Z. Leibo et al., "Multi-Agent Reinforcement Learning in Sequential Social Dilemmas," Proceedings of the 16th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems (AAMAS 2017), ed. S. Das, E. Durfee, K. Larson, M. Winikoff, May 8–12, 2017, São Paulo, Brazil, <https://storage.googleapis.com/deepmind-media/papers/multi-agent-rl-in-ssd.pdf>.

3. Will Oremus and Bill Carey, "Facebook's Offensive Ad Targeting Options Go Far Beyond 'Jew Haters,'" ProPublica, September 14, 2017, http://www.slate.com/blogs/future_tense/2017/09/14/facebook_let_advertisers_target_jew_haters_it_doesn_t_end_there.html.

4. Scott Shane, "These Are the Ads Russia Bought on Facebook in 2016," The New York Times, November 1, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/11/01/us/politics/russia-2016-election-facebook.html>.

5. Edward Moyer, "Facebook's Zuckerberg Speaks Up about Fake-News Fixes," CNET website, November 19, 2016, <https://www.cnet.com/news/facebook-mark-zuckerberg-post-fake-news/>.

6. Kurt Wagner, "Facebook Is Hiring Another 1000 people to Review and Remove Ads," Recode website, October 2, 2017, <https://www.recode.net/2017/10/2/16395342/facebook-mark-zuckerberg-advertising-policies-russia-investigation-election-moderators>.

7. Mike Isaac, "Facebook Overhauls News Feed to Focus on What Friends and Family Share," The New York Times, January 11, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/01/11/technology/facebook-news-feed.html>.

8. Sheera Frenkel and Sapna Maheshwari, "Facebook to Let Users Rank Credibility of News," The New York Times, January 19, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/01/19/technology/facebook-news-feed.html>.

9. Sheera Frenkel, Nicholas Casey, and Paul Mozur, "In Some Countries, Facebook's Fiddling Has Magnified Fake News," The New York Times, January 14, 2018, <https://www.nytimes.com/2018/01/14/technology/facebook-news-feed-changes.htm>.

10. Soroush Vosoughi, Deb Roy, and Sinan Aral, "The Spread of True and False News Online," *Science* 359, no. 6380 (March 9, 2018): 1146–1151, <http://science.sciencemag.org/content/359/6380/1146>.

11. Scott Shane and Mike Isaac, "Facebook Says It's Policing Fake Accounts. But They're Still Easy to Spot," The New York Times, November 3, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/11/03/technology/facebook-fake-accounts.html>.

12. Подробнее об алгоритмической предвзятости в традиционной аналитике см. в работе: О'Нил К. Убийственные большие данные: Как математика превратилась в оружие массового поражения. — М.: АСТ, 2018.

13. Julia Angwin et al., "Machine Bias," ProPublica, May 23, 2016, <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>.

14. William Dieterich et al., "COMPAS Risk Scales: Demonstrating Accuracy, Equity, and Predictive Parity" Northpointe Inc. Research Dept., July 8, 2016, http://go.volarisgroup.com/rs/430-MBX-989/images/ProPublica_Commentary_Final_070616.pdf.

15. Ellora Thadaney Israni, "When an Algorithm Helps Send You to Prison," The New York Times, October 26, 2016, <https://www.nytimes.com/2017/10/26/opinion/algorithm-compass-sentencing-bias.html>.

16. "Public Safety Assessment," Laura and John Arnold Foundation, <http://www.arnoldfoundation.org/initiative/criminal-justice/crime-prevention/public-safety-assessment/>.

17. Kaveh Waddell, "How Algorithms Can Bring Down Minorities' Credit Scores," The Atlantic website, December 2, 2016, <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2016/12/how-algorithms-can-bring-down-minorities-credit-scores/509333/>.

18. Rachel Botsman, "Big Data Meets Big Brother as China Moves to Rate Its Citizens," Wired UK, October 21, 2017, <http://www.wired.co.uk/article/chinese-government-social-credit-score-privacy-invasion>.

19. Michelle Mark, "The Trump Administration's Extreme Vetting Plan Is Being Blasted as a 'Digital Muslim Ban,'" Business Insider, November 18, 2017, <http://www.businessinsider.com/trumps-extreme-vetting-initiative-digital-muslim-ban-2017-11>.

20. Gideon Mann and Cathy O'Neil, "Hiring Algorithms Are Not Neutral," Harvard Business Review, December 9, 2016, <https://hbr.org/2016/12/hiring-algorithms-are-not-neutral>.

21. Josh Constine, "Pyrametrics Attacks Discrimination in Hiring with AI and Recruiting Games," TechCrunch website, September 20, 2017, <https://techcrunch.com/2017/09/20/unbiased-hiring/>.

22. Ben Lorica, "We Need to Build Machine Learning Tools to Augment Machine Learning Engineers," O'Reilly website, January 11, 2018, <https://www.oreilly.com/ideas/we-need-to-build-machine-learning-tools-to-augment-machine-learning-engineers>.

23. Gil Press, "Equifax and SAS Leverage AI and Deep Learning to Improve Consumer Access to Credit," Forbes, February 20, 2017, <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2017/02/20/equifax-and-sas-leverage-ai-and-deep-learning-to-improve-consumer-access-to-credit/2/>.

24. Ron Bodkin and Nadeem Gulzar, "Fighting Financial Fraud with Artificial Intelligence," O'Reilly Conference on Artificial Intelligence, New York, June 28, 2017, <https://conferences.oreilly.com/artificial-intelligence/ai-ny-2017/public/schedule/detail/59252>.

25. Marco Tulio Ribeiro, Sameer Singh, and Carlos Guestrin, "Why Should I Trust You? Explaining the Predictions of Any Classifier," CM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD), 2016, <https://arxiv.org/pdf/1602.04938v1.pdf>.

26. Michal Kosinski and Yilun Wang, "Deep Neural Networks Are More Accurate Than Humans at Detecting Sexual Orientation from Facial Images," Journal of Personality and Social Psychology, September 2017, <https://osf.io/zn79k/>.

27. Webroot, "Game Changers: AI and Machine Learning in Cybersecurity," December 2017, https://s3-us-west-1.amazonaws.com/webroot-cms-cdn/8115/1302/6957/Webroot_QTT_Survey_Executive_Summary_December_2017.pdf.

28. Kyree Leary, "Experts Warn That AI-Enhanced Cyberattacks Are an Imminent Threat," Futurism.com, August 31, 2017, <https://futurism.com/experts-warn-that-ai-enhanced-cyberattacks-are-an-imminent-threat/>.

29. Maria Korolov, "How AI Can Help You Stay Ahead of Cybersecurity Threats," CSO website, October 19, 2017, <https://www.csoonline.com/article/3233951/machine-learning/how-ai-can-help-you-stay-ahead-of-cybersecurity-threats.html>.

30. См. статью о выступлении Хизер Эджинс: "The Future of Humans and AI in Cybersecurity," Innovation Enterprise, September 28, 2017, <https://channels.theinnovationenterprise.com/articles/the-future-of-humans-and-ai-in-cyber-security>.

31. Apple Differential Privacy Team, "Learning with Privacy at Scale," December 2017, <https://machinelearning.apple.com/2017/12/06/learning-with-privacy-at-scale.html>.

32. Hiroshi Lockheimer, "Android and Security," Google Mobile Blog, February 2, 2012, <https://googlemobile.blogspot.com/2012/02/android-and-security.html>.

33. Данные опроса Ernst & Young взяты из статьи: "Germans Worry Driverless Cars Will Take the Fun out of Their Favorite Pastime," TheLocal.de website, September 19, 2017, <https://www.thelocal.de/20170919/car-mad-germany-distrustful-of-driverless-cars>.

34. Megan Rose Dickey, "Algorithmic Accountability," TechCrunch, April 30, 2017, <https://techcrunch.com/2017/04/30/algorithmic-accountability/>.

35. Ken Krogue, "Artificial Intelligence Is Here to Stay, but Consumer Trust Is a Must for AI in Business," Forbes, September 11, 2017, <https://www.forbes.com/sites/kenkrogue/2017/09/11/artificial-intelligence-is-here-to-stay-but-consumer-trust-is-a-must-for-ai-in-business/>.

36. "Sex, Lies, and AI," SYZYGY Digital Insight Report 2017 (U.S. version), <https://think.syzygy.net/ai-report/us>.

37. Kasey Panetta, "Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017," Gartner Inc. press release, August 15, 2017, <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>.

38. Jennings Brown, "Why Everyone Is Hating on IBM Watson, Including the People Who Helped Make It," Gizmodo, August 14, 2017, <https://www.gizmodo.com.au/2017/08/why-everyone-is-hating-on-watsonincluding-the-people-who-helped-make-it/>.

39. Russ Mitchell, "Controversy over Tesla 'Autopilot' Name Keeps Growing," Los Angeles Times, July 21, 2016, <http://www.latimes.com/business/autos/la-fi-hy-autopilot-controversy-20160721-snap-story.html>.

40. Информация о SEB получена из интервью, данного Эрикой Лундин в феврале 2018 г., и пресс-релиза "Burning Passion to Use AI for

World-Class Service," August 21, 2017, <https://sebgroup.com/press/news/burning-passion-to-use-ai-for-world-class-service>.

41. "Sex, Lies, and AI," SYZYGY Digital Insight Report 2017 (U.S. version), <https://think.syzygy.net/ai-report/us>.

42. Личная переписка по электронной почте с Адамом Шнайдером, 22 января 2018 г.

43. Deloitte, "Robo Advice Risks in Asset Management," Perspectives document, undated, <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/risk/articles/robo-adviser-platform-risks-asset-wealth-management-firms.html>.

44. Слова Рехта цитируются в работе: Ben Lorica, "Building and Deploying Large-Scale Machine Learning Pipelines," O'Reilly website, January 22, 2015, <https://www.oreilly.com/ideas/building-and-deploying-large-scale-machine-learning-pipelines>.

45. Исследование MIT описано в работе: Aarian Marshall, "MIT Looks at How Humans Sorta Drive in Sorta Self Driving Cars," Wired, November 20, 2017, <https://www.wired.com/story/mit-humans-semiautonomous-car-study/>.

46. Christopher Mele, "To Improve Your Sense of Direction, Lose the Technology," The New York Times, January 9, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/01/09/science/walking-directions-mobile-phone.html>.

47. Zoe Fortuijn et al., "Change Management for Watson," IBM Global Business Services White Paper, 2015, <https://www.01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=GBW03346USEN>.

48. Peter S. Goodman, "The Robots Are Coming, and Sweden Is Fine," The New York Times, December 27, 2017, <https://www.nytimes.com/2017/12/27/business/the-robots-are-coming-and-sweden-is-fine.html>.

49. Zeynep Ton, The Good Jobs Strategy (Amazon Publishing, 2014).

50. Zeynep Ton and Sarah Kalloch, "Transforming Today's Bad Jobs into Tomorrow's Good Jobs," Harvard Business Review, June 12, 2017, <https://hbr.org/2017/06/transforming-todays-bad-jobs-into-tomorrows-good-jobs>.

Выявление мишеней лекарственных препаратов — процесс определения, где и как действуют лекарственные вещества. — Прим. ред.

Форд М. Роботы наступают: Развитие технологий и будущее без работы. — М.: Альпина нон-фикшн, 2016.

Доэрти П., Уилсон Дж. Человек + машина: Новые принципы работы в эпоху искусственного интеллекта. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019.

[4] Набор ресурсов, с помощью которого можно произвести глубокий анализ, чтобы ответить на важные бизнес-вопросы. — Прим. ред.

[5] Карр Н. Стеклоклетка: Автоматизация и мы. — М.: КоЛибри, 2014.

Переводчик З. Мамедьяров

Главный редактор С. Турко

Руководитель проекта Л. Разживайкина

Корректоры Е. Аксёнова, Е. Чудинова

Компьютерная верстка А. Абрамов

Художественное оформление и макет Ю. Буга

© 2018 Thomas H. Davenport

© Издание на русском языке, перевод, оформление. ООО «Альпина Паблишер», 2021

© Электронное издание. ООО «Альпина Диджитал», 2021

Дэвенпорт Т.

Внедрение искусственного интеллекта в бизнес-практику: Преимущества и сложности / Томас Дэвенпорт; Пер. с англ. — М.: Альпина Паблишер, 2021.

ISBN 978-5-9614-4105-5