



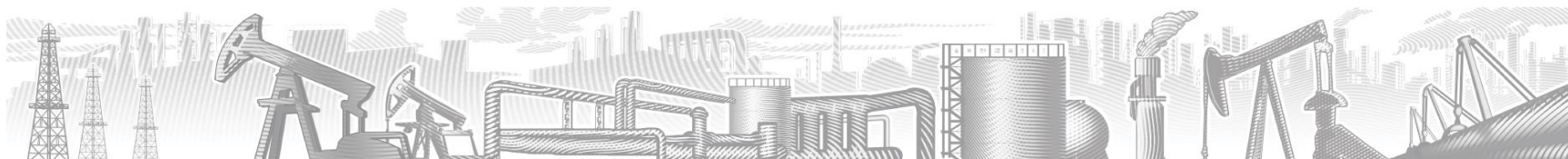
**УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**
ИНСТИТУТ НЕФТИ И ГАЗА (филиал в г. Октябрьском)



Кафедра «Информационные технологии, математика и естественные науки»

Курс ДОП
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

Разработал д.т.н. Тынчеров Камиль Талятович



РАЗДЕЛ 3. НЕЙРОПРОЦЕССОРЫ.

Лекция 10. Принципы цифровой трансформации нефтегазовой отрасли

Тема предыдущей лекции: Применение нейропроцессоров и систем искусственного интеллекта в нефтегазовой промышленности (концепция построения интеллектуального месторождения, направления реализации проекта)

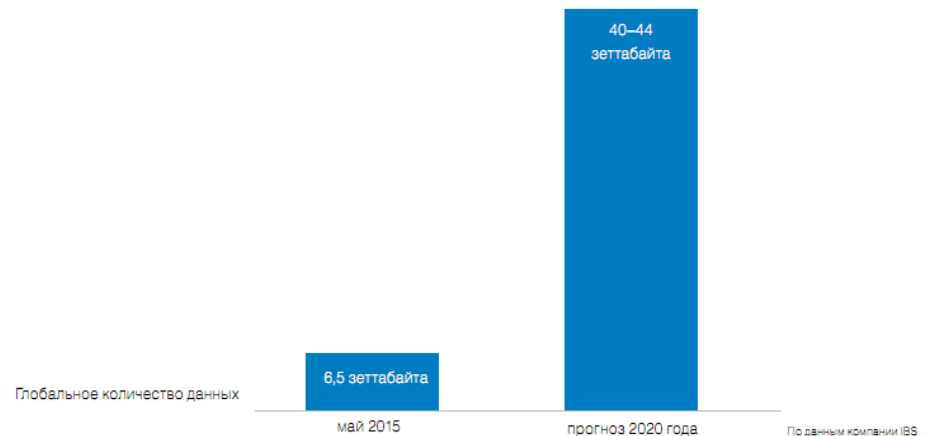
Учебные вопросы лекции

1. Цифровая экономика
2. Путь в цифровую реальность
3. Квантовые компьютеры в СИИ



Все чаще можно услышать, что информационные технологии — это новая нефть. «тот, кто научится превращать информационные массивы в полезные решения, тот выиграет, и наоборот, тот, кто упустит эти возможности, останется на месте, может быть, даже навсегда».

Если это справедливо для любого бизнеса, то в нефтегазовой отрасли, играющей ключевую роль в экономике страны и обладающей колоссальными, но не реализованными пока возможностями, объединение традиционного багажа опыта, навыков и знаний с новыми инновационными решениями на базе современных информационных технологий способно обеспечить колоссальный синергетический эффект.



К чести российских нефтяников, буквально за три-четыре последних года они добились значительного прогресса в овладении цифровыми технологиями и использовании их в самых разных сферах профессиональной деятельности. но это всего лишь начало пути — стартовая площадка для масштабной работы на долгую перспективу.

1. Цифровая экономика

Что же такое **цифровая экономика**? Это система, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан.

Основными **цифровыми технологиями** в настоящее время являются:

- (1) Big Data, или «большие данные»,
- (2) нейротехнологии и искусственный интеллект,
- (3) системы распределенного реестра,
- (4) квантовые технологии,
- (5) новые производственные технологии,
- (6) промышленный интернет,
- (7) компоненты робототехники и сенсорики,
- (8) технологии беспроводной связи,
- (9) технологии виртуальной и дополненной реальности.

Внедрение в бизнес информационных технологий требует решения большого комплекса задач. Это сбор, передача, хранение, обеспечение доступа, обработка, интерпретация и защита огромного массива данных, принятие на их основе управленческих решений, контроль над их исполнением.

Принципиально важно, что информационные технологии позволяют, с одной стороны, получать обобщенную аналитическую информацию и заготавливать типовые алгоритмы реагирования на стандартные ситуации, с другой стороны, обеспечивать индивидуальный подход в каждом конкретном случае. Например, на АЗС цифровые технологии дают возможность узнавать постоянного посетителя «в лицо» и обсуживать в полном соответствии с его личными предпочтениями.

Не умаляя значения других IT-технологий, следует особо отметить фундаментальную роль направления Big Data. Этот термин, вошедший в обиход менее 10 лет назад, объединяет различные инструменты и методы обработки массивов данных для решения конкретных задач (проще говоря — хранение и обработка данных).

Обычно к этой категории относят потоки данных, превышающие 100 гб в день.

По данным компании IBS, в мае 2015 года глобальное количество данных превысило 6,5 зеттабайта (1 зб — это триллион гигабайтов), при этом за 12 лет объем информации вырос в 1300 раз. Ожидается, что к 2021 году человечество сформирует 40–44 зб информации, а к 2025 году вырастет на порядок. Причем львиную долю этих мега-данных будет генерировать бизнес. От того, насколько успешно станут решаться задачи передачи, хранения, обработки, использования и защиты данных, будет в значительной мере зависеть состояние мировой экономики и ее сегментов.

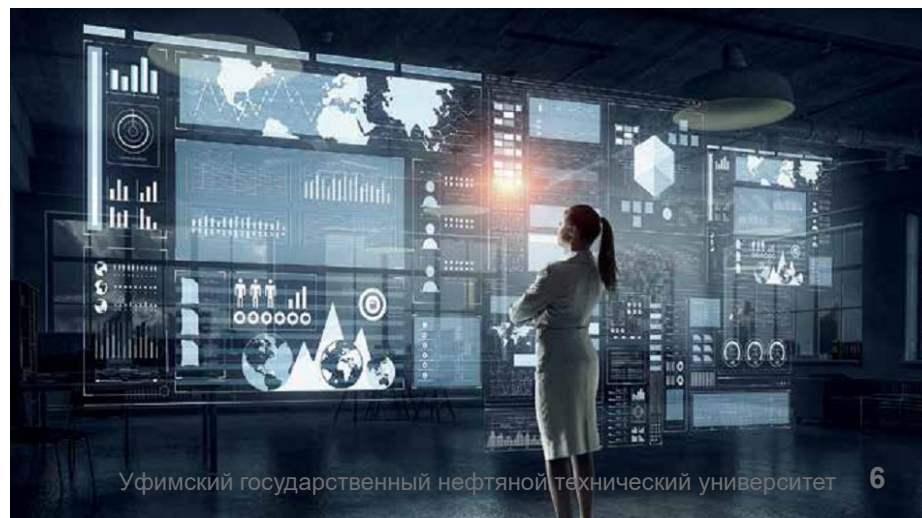
Приходится признать, что пока на этом фронте дела обстоят не лучшим образом: с пользой для дела используются порядка 0,5% собранной информации. очевидно, что первоочередной задачей является качественная обработка потерявшего берега потока информации.

1. Цифровая экономика

В России цифровые технологии в последнее время развиваются активно. за прошлый год рынок коммерческих центров хранения и обработки данных вырос на 11%, до 14,5 млрд рублей. Рынок облачных услуг расширяется, в среднем на 40% в год. Но пока наша страна все еще серьезно отстает от мировых IT-лидеров. так, из более чем \$150 млрд, которые, как ожидается, принесет мировой рынок Big Data в 2017 году, Россия освоила не более 0,3%.

В рейтинге всемирного экономического форума Россия занимает 41-е место по готовности к цифровой экономике и 38-е место по экономическим и инновационным результатам использования цифровых технологий. Причем от стран первой десятки мы отстаем с очень большим отрывом. Узкими местами для конкурентоспособности России на глобальном цифровом рынке являются низкий уровень инноваций и неразвитость бизнеса, а также недостаточно развитые государственные и частные институты и финансовый рынок.

Исправить эти перекосы и усилить позиции нашей страны с точки зрения эффективного использования информационных технологий призвана программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная летом 2017 года федеральным Правительством.



Хотя стартом эпохи цифровой трансформации нефтегазовой отрасли принято считать начало XXI века, на путь использования информационных технологий представители этого сектора встали значительно раньше — еще в середине прошлого века. Разница в том, что сейчас внедрение цифровых технологий обрело всесторонний, комплексный и целенаправленный характер. И если раньше вычисления отнимали много времени и проводились в режиме офлайн, то сейчас информация зачастую обрабатывается в режиме реального времени, что кардинально расширяет границы и возможности использования цифровых технологий.

По данным, которые приводит аудиторская компания EY, компании нефтегазового сектора одними из первых начали использовать электронную вычислительную технику. Уже в начале 1960-х годов ЭВМ применялись для моделирования пластов, проведения гравиметрических измерений и прогнозирования.

К 1973 году появились первые большие рабочие станции для обработки промысловых данных, которые, по оценкам экспертов, помогли увеличить объем добычи на 1%.

В начале 1990-х годов конструируемые с помощью компьютера трехмерные сейсмические модели позволили снизить затраты на поиск новых месторождений в среднем на 40%. В результате за короткий период времени объемы прироста доказанных запасов выросли в среднем в 2,5 раза. естественно, это благотворно сказалось и на темпах роста добычи.

По мере совершенствования компьютерных технологий, сфера их применения в нефтегазовой отрасли расширилась далеко за пределы обработки и визуализации сейсморазведочных данных. В частности, оптимизация с помощью ЭВМ гидравлических параметров процесса бурения, впервые осуществленная в 1986 году, позволила уже к началу 1990-х годов увеличить скорость проходки в 1,5 раза. Российская нефтегазовая отрасль в то время переживала сложный период перехода на рыночные рельсы, что в значительной мере и предопределило наше отставание от формируемого мейнстрима.

Персональные компьютеры и появившиеся позже меньшие по размеру устройства помогли существенно оптимизировать промышленные работы. Однако сегодня данные разведки, добычи, переработки и сбыта всё чаще обрабатываются с помощью мобильных приложений, которые позволяют воспользоваться преимуществами облачных вычислений и сетей.

Shell и ExxonMobil в числе первых внедрили технологию цифрового контроля развития проектов с применением мобильных устройств. При этом информация о разработке месторождения обрабатывается и с помощью специальных приложений выводится на мобильные устройства заинтересованных лиц в режиме реального времени. Мобильность обеспечивает круглосуточный контроль и быстроту принятия решений.

Оцифровка нефтедобычи

Когда говорят об информационных технологиях в нефтегазовой отрасли, прежде всего вспоминают об умных скважинах и цифровых месторождениях. Безусловно, как было отмечено выше, сфера применения IT-технологий сегодня выходит далеко за пределы сектора upstream. Но, пожалуй, именно здесь достигнуты наиболее впечатляющие результаты и именно этот сектор, по всей вероятности, в обозримом будущем будет играть локомотивную роль в созидательной работе с большими массивами данных. Существенного прогресса на этом пути достигла компания Shell, запустившая программу Smart Fields еще в 2004 году. Идея состояла в том, чтобы объединить технологии измерения, контроля и управления в реальном времени, сформировать непрерывный поток информации, позволяющий оперативно реагировать на ситуацию и принимать оптимальные решения.

Ключевым элементом этой системы являются умные скважины, которые непрерывно собирают и анализируют всю информацию о себе и окружающей среде, корректируют режимы работы. По экспертным оценкам, умные скважины позволяют снизить себестоимость эксплуатации месторождений примерно на 20%. После обвала мировых цен на нефть такая экономия играет критически важную роль в судьбе многих проектов, связанных с добычей углеводородного сырья. Осознавая это, нефтяники активно занимаются внедрением в практику умных скважин. Если в 2011 году в мире использовали технологию на 800 скважинах, то к 2021 году только у «Роснефти» было порядка 2000 скважин с признаками искусственного интеллекта.

Кембриджская ассоциация энергетических исследований (CERA) оценивает потенциал оцифровки месторождений в 125 млрд баррелей — на столько в среднесрочной перспективе можно увеличить отдачу уже открытых месторождений только за счет улучшения организации работ. По экспертным оценкам, комплексное использование IT-технологий позволяет нефтяникам повысить коэффициент извлечения нефти на 2–7 процентных пунктов и при этом сократить операционные затраты на четверть.

Расчеты, проведенные Vygon Consulting, свидетельствуют о том, что в России к 2030 году цифровые технологии, улучшая эффективность геологоразведки и скорость внедрения методов увеличения нефтеотдачи и технологий разработки трудноизвлекаемых запасов, способны добавить к текущему уровню добычи около 155 млн тонн нефти, с лихвой компенсировав объем выпавшей к тому времени добычи на истощенных многолетней эксплуатацией месторождениях.

ОЖИДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

По оценкам ВР, за счет развития всех технологий технически извлекаемые запасы могут вырасти на 35%, а себестоимость — снизиться на 25%. компания Accenture выяснила, что 36% нефтедобывающих компаний мира сейчас активно используют технологию Big Data, еще 38% намерены взять ее на вооружение в ближайшие 3–5 лет. Даже после обвала цен на нефть большинство нефтяных компаний мира не отказались от планов внедрения цифровых технологий и не стали экономить на этом направлении.

Растет спрос на услуги сервисных геофизических компаний, которые обрабатывают гигантские массивы данных, интерпретируя результаты сейсмических исследований. Это дорогое удовольствие, но такие расходы не только окупаются, но и приносят существенную выгоду.

Благодаря прицельному бурению по наводке геофизиков кардинально улучшается результативность работ. В итоге на каждый доллар, вложенный в сейсморазведку 3D, нефтяники экономят до \$5–7.

В институте проблем нефти и газа российской академии наук уже не первый год занимаются подготовкой рекомендаций по интеллектуальному инновационному развитию нефтегазовой отрасли. Проведенные совместно с компаниями отрасли исследования показали, что внедрение современных IT-технологий позволяет восстановить эффективную добычу легкой маловязкой нефти на обводненных месторождениях, вступивших в позднюю стадию разработки, в недрах которых еще остается 50–70 % нефти, продлить жизнь крупных и гигантских месторождений и возродить старые регионы нефтегазодобычи. кроме того, цифровизация формирует благоприятные условия для активизации освоения трудноизвлекаемых запасов и нетрадиционных ресурсов нефти и газа, создания новых центров нефтегазодобычи.

ОЖИДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Следует отметить, что рынок программного обеспечения профильной деятельности нефтегазовых компаний достиг высокого уровня концентрации. Две трети мирового рынка специализированных отраслевых программ контролируют пять компаний — Shlumberger, Landmark, Aspen Technology, Honeywell, Invensys. услугами специализированных компаний пользуются и энергетические гиганты. Так, Shell и Aramco активно привлекают к решению текущих и перспективных задач транснациональную компанию Computer Science Corporation. Это следует иметь в виду, формируя программы импортозамещения — если есть такая возможность, целесообразно не изобретать велосипед, а заниматься адаптацией имеющихся решений к конкретным условиям и проектам.



2. Путь в цифровую реальность

Представляется, что наибольшую экономическую отдачу и самые заметные результаты от внедрения цифровых технологий в нефтегазовой отрасли можно получить за счет повышения операционной эффективности бизнес-процессов в цепочке снабжения и поставок. Как показывает опыт других отраслей, трансформация цепочки поставок позволяет вывести эффективность компании на качественно новый уровень.

Безопасные цифровые технологии дают возможность создать более надежные связи между источниками данных и их потребителями на предприятии, а также обеспечить значительное улучшение операционной эффективности. Эти сети могут быть как внутренними, так и внешними. Например, отдел логистики может оказывать транспортные услуги как для различных внутренних подразделений, отвечающих за добычу, трейдинг, переработку, нефтехимию, капитальные проекты или маркетинг, так и для внешних клиентов.

Аналогичным образом нефтесервисная компания может оказывать свои услуги в рамках всей экосистемы заинтересованных лиц, включающей операторов, партнеров по совместным предприятиям, подрядчиков и другие стороны, с которыми она связана обязательствами. От масштабов таких сетей зависят степень и потенциал роста операционной эффективности. По прогнозам Oxford Economics, к 2025 году за счет использования в нефтегазовой отрасли интернета вещей мировой ВВП может вырасти на 0,8 % (или на 816 млрд долларов США)»

2. Путь в цифровую реальность

Наличие цифровых сетей помогает компаниям принимать оперативные решения в ходе операционной деятельности с целью увеличения коэффициента использования активов, сокращения текущих затрат и повышения общей эффективности. Это объясняется тем, что внедрение цифровых технологий позволяет осуществить так называемую компрессию процессов, их интеграцию и взаимосвязь. компрессия процессов достигается за счет сведения в одну безопасную экосистему таких составляющих цифрового мира, как интеллектуальные активы, электронный документооборот и аналитика данных. Внедрение цифровых технологий в рамках всей цепочки поставок способствует упрощению и синхронизации процессов, а также всестороннему учету обстоятельств принятия решений. Это, безусловно, не новая идея. компрессия процессов довольно успешно применялась и в других отраслях промышленности — например, в автомобилестроении и авиакосмической отрасли. Исходя из сложности процессов, числа участников и влияния решений стандартизации и автоматизации на уровень операционных расходов компания ЕУ выделяет **пять наиболее перспективных областей для компрессии процессов**, включая следующее:

1. Оптимизация системы управления производственными процессами оптимизация производственных процессов возможна при относительно небольших затратах за счет объединения в сети оборудования и производственных цехов, источников данных и физических объектов.

2. Путь в цифровую реальность

Это способствует принятию грамотных решений на основании аналитической информации в режиме реального времени.

2. Профилактическое техническое обслуживание и ремонт проведение в авральном режиме ремонта уже отказавшего оборудования сопряжено с перерасходом средств, избыточными запасами и неоптимальной загрузкой ремонтного персонала. современные системы мониторинга запасов и мобильные приложения по диагностике оборудования позволяют оптимизировать графики планово-предупредительных работ с целью обеспечения бесперебойной деятельности предприятия и минимизации затрат на ремонт.



2. Путь в цифровую реальность

3. Бизнес-процессы вспомогательных подразделений многочисленные операции, выполняемые вручную на основе бумажного документооборота, зачастую приводят к ошибкам и дополнительным операционным затратам (до 7-15 %). С помощью цифровых решений можно автоматизировать процессы выставления и оплаты счетов за счет интеграции финансовых систем с мобильными приложениями, облачными и интеграционными решениями. анализ работы вспомогательных подразделений и расходов предприятия в режиме реального времени позволяет повысить точность и оперативность расчетов и в результате выявить скрытые резервы в области минимизации оборотного капитала.

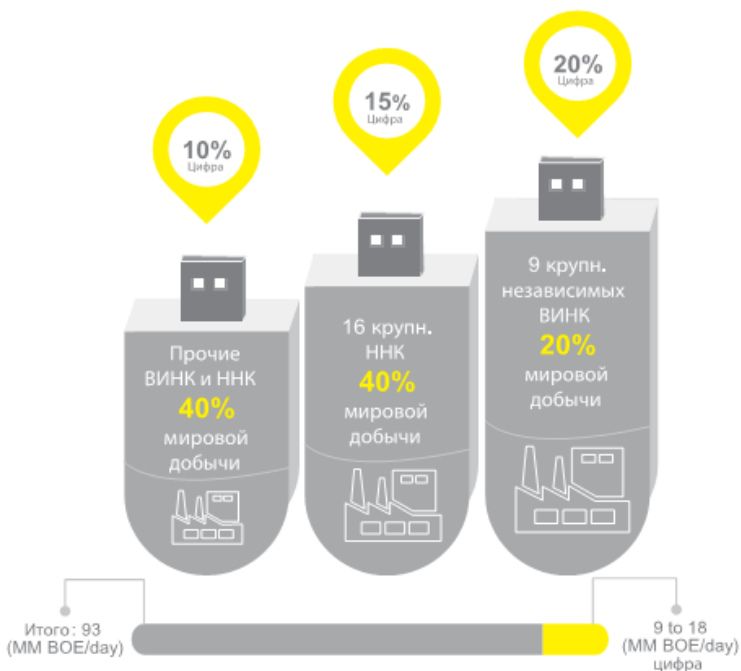
4. Интегрированное планирование и реализация Директора компаний, управляющие активами, и руководители работ на буровых площадках зачастую не имеют полного представления о текущей ситуации. при низком уровне взаимодействия в ходе согласования и интеграции изменений сложно обеспечить единое видение всех процессов, целей и задач. Устаревшие операционные модели не способствуют распространению передовых инженерных наработок отдельных подразделений в масштабах всей организации, что идет вразрез с требованиями нового взаимосвязанного мира.

Цифровые инструментальные средства, например системы коллективной разработки процессов и анализа данных, позволяют выполнять задачи с участием разных структурных подразделений компании и принимать оперативные решения на основе всего комплекса накопленных знаний.

2. Путь в цифровую реальность

5. Транспорт, логистика, управление складами

Для обеспечения максимальной производительности предприятия большое значение имеет мониторинг маршрутов и состояния транспорта, работоспособности оборудования и складских остатков, необходимых для обслуживания наиболее важных активов, а также взаимосвязь этих систем с учетными и вспомогательными системами. Отсутствие надлежащего контроля ведет к нарушению сроков поставки, низкой загрузке и неудовлетворительному качеству транспортных и складских услуг внутри предприятия, к высокой стоимости эксплуатации и обслуживания.



Исторически, инновационные решения в нефтегазовой отрасли были связаны со снижением операционных затрат, непроизводительного времени, повышением скорости добычи и надежности оборудования



Центры НИОКР



Бурение в режиме реального времени



Интеллектуальные месторождения



Автоматизированные диспетчерские и центры управления

3. Квантовые компьютеры в СИИ

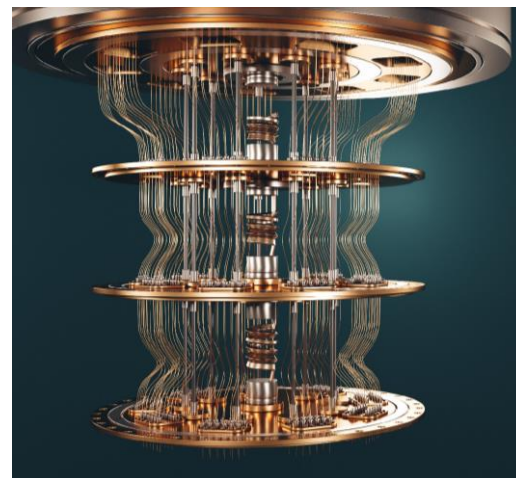
Квантовые компьютеры в разы превосходят обычные. IBM, Microsoft и Google уже внедряют их для решения узких задач в лабораториях и даже разрабатывают машины для коммерческого использования. В чем же их особенность? На простых примерах рассказываем, как работает квантовый компьютер и в чем его отличие от обычного [4].

Кубиты и суперпозиция, или почему обычных компьютеров уже недостаточно

Считывать, записывать, хранить и обрабатывать информацию — главное, для чего нужен обычный компьютер. Работа на нем связана с двумя важными параметрами — общей памятью и скоростью выполнения операций. Для представления информации такие машины используют биты.

Бит — единица информации, которая принимает определенное значение, 1 или 0. Определенное — ключевое слово. Мы точно знаем, в каком значении находится бит. Представьте переключатель света — он либо включен, либо выключен. Мы можем это увидеть по горящей лампочке. Так же и с битами. Внутри компьютера это устроено так:

- на материнской плате находится миллион транзисторов — полупроводников, которые нужны для управления электрическим током;
- каждый из транзисторов либо закрыт (позиция 0), либо открыт (позиция 1) и пропускает ток, при этом электроны пробегают по транзистору со скоростью, близкой к скорости света;
- пока транзистор включается и выключается, компьютер может производить вычисления — любая информация представляется в виде чисел, благодаря переключению с позиции 0 на 1 и наоборот.



3. Квантовые компьютеры в СИИ

Квантовый компьютер подчиняется другим законам. И тут важны два понятия:

Квантовый компьютер — это вычислительное устройство, в котором используются явления квантовой механики для обработки данных.

1. Вероятность

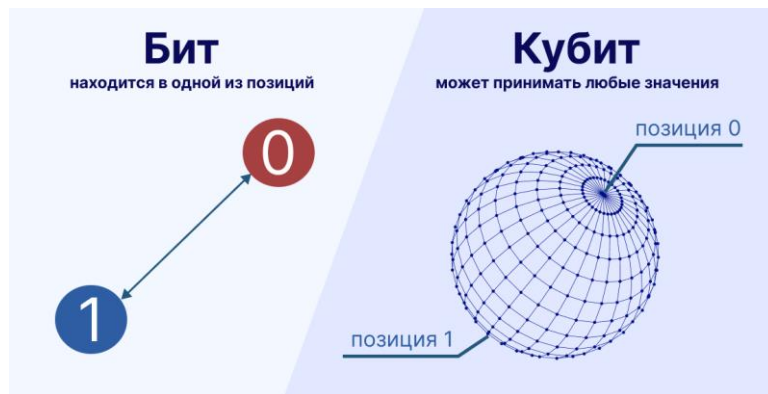
Классическая механика основана на детерминизме: транзистор либо включен, либо нет, кран или закрыт, или открыт. В квантовой механике во главе угла вероятность. Вопрос «Свет включен?» некорректный в этой области физики, ведь на него не будет ответа, правильно — «Какова вероятность, что свет включен?».

Все знают про мысленный эксперимент физика-теоретика Эрвина Шредингера. Правда, мы слишком любим котиков, поэтому лучше покажем мем с тарелками. Тарелки Шредингера одновременно находятся в двух состояниях — мы не знаем, какие из них разобьются, а какие останутся целы. Зато можем предсказать это, основываясь на траектории их падения, циркуляции воздуха в помещении и скорости открытия дверцы. То есть можем математически подсчитать вероятность того, что они разобьются. Своеобразное математическое гадание.



2. Суперпозиция

Вместо битов квантовый компьютер использует кубиты — это частица, которая может находиться в позиции 1, 0, между ними, а также одновременно во всех возможных состояниях... с какой-то вероятностью. Нахождение в любой из комбинаций называется суперпозицией.



И вот тут-то загвоздка — значение этой частицы зависит от многих факторов, в том числе и измерения. Мы не знаем точно, в каком именно состоянии находится кубит, пока не решим его измерить. Запутано, правда? Именно поэтому квантовую механику понимают не все 😊

Суперпозиция ускоряет работу алгоритмов. Благодаря кубитам со сложными задачами, на решение которых даже суперкомпьютеру нужны недели, квантовый справится за считанные минуты.

Кроме того, квантовые компьютеры используют такое свойство квантовой механики, как запутанность. Запутанные кубиты вместе образуют систему. Так, получив данные о состоянии одного кубита, можно сделать выводы о других. Чем больше запутанных кубитов, тем быстрее компьютер обрабатывает информацию.

Какие задачи может решать квантовый компьютер?

Кубиты помогают быстро обрабатывать данные, поэтому их применение почти безгранично:

Медицина. Квантовые технологии уже применяют для ускоренной разработки, тестирования лекарств и диагностики некоторых заболеваний на ранней стадии. Например, FAR Biotech исследует биоактивные молекулы и белки и новые структурные классы, которые невозможно было бы обнаружить без мощных квантовых компьютеров. Свои исследования компания направляет на борьбу с онкозаболеваниями. В теории в будущем квантовые вычисления откроют новые горизонты в генной инженерии, помогут создавать новые лекарства и моделировать ДНК.

Прогнозирование От финансового сектора до прогноза погоды — кубиты просчитывают множество переменных в разы быстрее, чем обычные компьютеры. Это значит, что прогнозы станут точнее, можно будет определить скорость ветра, температуру, влажность, движение облачных масс за секунды.

Криптография. В 1994 году Питер Шор разработал квантовый алгоритм разложения числа на простые множители. В теории с его помощью компьютеры смогут взломать любые шифры — это прорыв в области криптографии и одновременно большой риск. Любые пароли, если технологию используют злоумышленники, не будут иметь значения — машина получит доступ к любой кредитке, разложив число на два простых множителя. Но для взлома понадобятся мощности, которых пока квантовые компьютеры не достигли. В ближайшие десятилетия, чтобы обеспечить конфиденциальность, ученым придется придумать новые методы шифрования и квантовой криптографии.

Искусственный интеллект Volkswagen применяет квантовые компьютеры для разработки беспилотных автомобилей на основе искусственного интеллекта, а Сбер вместе с другими технологичными компаниями будут развивать квантовые технологии для вычислений в ИИ, которые пригодятся в медицине, финансовой сфере, обработке данных и прогнозировании.

Квантовые компьютеры в России и мире: какие модели уже есть и в чем проблема широкого применения

Первый работающий экспериментальный компьютер протестировали в 2001 году — им стал 7-битный образец компании IBM. С тех пор началась квантовая гонка и борьба за квантовое превосходство.

Квантовое превосходство — способность квантовых компьютеров решать задачи, на которые у обычных уйдут годы.

Самый мощный квантовый компьютер в России пока содержит 16 кубитов. Разработка есть на различных платформах, в том числе на ионном процессоре. С помощью машины запущен алгоритм моделирования молекулы. К 2024 году российские ученые планируют увеличить число кубитов в отечественных ЭВМ до 50-100. На разработку выделили 24 млрд рублей.

А в Китае стартап Shenzhen SpinQ Technology разработал, пожалуй, самый доступный квантовый компьютер для школ и колледжей. Его цена — \$5 000, а по размеру он чуть больше обычного системного блока. Первые образцы китайского квантового компьютера отправились в Тайвань и Гонконг.

В гонку стран включился даже Иран, правда, неудачно — в сети появилась новость об их удивительном квантовом компьютере. Но пользователей в интернете не так просто обмануть — подвох нашли быстро. Иранская разработка оказалась обычным процессором.

Сейчас квантовые машины используют в основном в лабораториях — им нужны особые условия. Это не ПК и не ноутбук, который можно легко взять с собой в дорогу — компьютер на кубитах по размеру больше холодильника. Суть в том, что чем больше кубитов, тем более неустойчивой становится система. Ее нужно охлаждать до нуля по Кельвину, а это -273° по Цельсию. Пока самый успешный концепт холодильника для квантовых компьютеров представила D-Wave.

Еще одна проблема — высокая стоимость. Купить квантовый компьютер могут лишь крупные компании и научные лаборатории, где цена будет оправдана. Но пока вычислительные машины на кубитах не настолько превосходят обычные ЭВМ и подходят лишь для определенного рода задач. Впрочем, в ближайшее десятилетие ученые планируют это изменить.

Самый мощный квантовый компьютер для коммерческого использования на сегодня содержит 5 000 кубитов. Это разработка немецкого исследовательского центра на базе канадской системы D-Wave, Advantage, так назвали машину. Ее возможности можно протестировать — вычисления доступны через облако.



Пока возможности квантового компьютера ограничены — разработки находятся на первой стадии развития. Но облачные решения определенно ускорят внедрение квантовых технологий.

Заключение

Анализируя цифровые стратегии основных международных игроков нефтегазового сектора, можно выделить несколько основных трендов:

1. Начинается масштабное внедрение все более прорывных технологий (см. график).
2. Компании активно инвестируют в технологии ранних стадий посредством корпоративных венчурных фондов, таких как Shell Technologies Ventures, Aramco Energy Ventures и другие. при этом фокус инвестиций — инновации в бурении и ГТМ, ИТ в области прогнозной аналитики, облачных вычислений, кибербезопасности, искусственного интеллекта.
3. ИТ-подразделения преобразуются в центры роста и развития, уходя от модели центра затрат. многие игроки подчиняют свои ИТ-департаменты напрямую CEO, таким образом повышая статус позиции директора по информационным технологиям (Chief Information Officer).
4. Выбор между развитием компетенций внутри компании или аутсорсингом остается ключевым стратегическим вопросом на повестке ВИНК: некоторые игроки используют аутсорсинг для эффективного управления затратами (BP), другие сохраняют развитие технологий внутри бизнеса как с целью более полного контроля над операциями, так и с точки зрения сохранения интеллектуальной собственности на изобретения (Shell).
5. Большинство цифровых решений разрабатывается в партнерстве между ВИНК и нефтесервисными компаниями (например, GE и BP, Baker Hughes и Shell).
6. Несмотря на это, значительные инвестиции осуществляются в развитие компетенций внутри ВИНК.
7. Нефтесервисные компании, в свою очередь, активно сотрудничают с технологическими игроками для создания полностью интегрированных решений (например, Schlumberger и IBM, Atos и Siemens).-

1. Дмитрий Баталов Цифровизация как ключевой фактор успеха в нефтегазовой отрасли // https://docviewer.yandex.ru/view/533582408/?page=2&*=q4dj8ZEBI741vrVOypXT788la4J7lnVybCI6lmh0dHBzOi8vaXRmb3J1bS5hZG1obWFvLnJ1L3VwbG9hZC9pYmxvY2svYTU2LzJfYmF0YWxvdi5wZGYiLCJ0aXRzZSI6IjFmF0YWxvdi5wZGYiLCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidWlkljoiNTMzNTgyNDA4liwidHMiOjE2MTY1ODIxNjg4MjIsInl1IjoiOTYyMTI4NzgwMTUwMDg3MDQwOSIsInNlcnBQYXJhbXMiOiJsYW5nPXJ1JnRtPTE2MTY1Nzc1NzEmdGxkPXJ1Jm5hbWU9MI9iYXRhbG92LnBkZiZ0ZXh0PSVEMCVCOVCVEMCVCRVEMSVU4MiVEMCVCVNSVEMCVQCQVEMCVQCQVEMCVCVNSVEMCVQCQSVEMSVU4MiVEMSVU4MyVEMCVCMCVEMCVQCQVEMSVU4QyVEMCVCRVEMCVCRSVEMCVCVNSsIRDAIQkMIRDAIQjUIRDEIODEIRDEIODIIRDAIQkUIRDEIODAIRDAIQkUIRDAIQjYIRDAIQjQIRDAIQjUIRDAIQkQIRDAIQjgIRDAIQjUrJUQwJUJCJUQxJTgzJUQwJUJBJUQwJUJFUQwJUJ5JUQwJUJCJnVybd1odHRwcyUzQS8vaXRmb3J1bS5hZG1obWFvLnJ1L3VwbG9hZC9pYmxvY2svYTU2LzJfYmF0YWxvdi5wZGYmbHI9MjAyMzUmbWltZT1wZGYmbDEwbj1ydSZzaWduPTRjNDU4ZWlzMThlYzBmMjQwMDM1NzljM2FINmlyZDJmJmtleW5vPTAifQ%3D%3D&lang=ru
2. <https://lukoil.ru/Business/technology-and-innovation/Technologies>
3. <https://hakon-invest.ru/akcii-lukoil-lkoh-stoit-li-investirovat-sut-biznesa-dividendy-vlijanie-krizisa-raspakovka/>
4. <https://dzen.ru/a/ZLFGMM1r6RCZubMH>

На следующих лекциях будут изучены особенности применения интеллектуальных систем в нефтегазовой промышленности

Спасибо за внимание!