

## Прогнозы развития технологий

Олег Фиговский и Валерий Гумаров

Прогнозирование – это наука, достичь вершин в которой дано не каждому. Трудолюбие, упорство и концентрация внимания требуются. Плюс специальные навыки, про которые говорится в книге «Старт! Или настраиваем ум!» Джона Нейсбита, американского писателя, футуролога, учёного, где автор бестселлера «Мегатренды» даёт рекомендации о том, как можно абстрагироваться от современности и научиться определять тенденции, которые кардинальным образом повлияют на будущее.

Нейсбит предлагает использовать 11 постулатов, необходимых для точного видения будущего:

1. Когда многое изменяется, многое остаётся неизменным.
2. Будущее основывается на настоящем.
3. Фокусируйтесь на результатах игры.
4. Поймите, как важно не быть правым.
5. Рассматривайте будущее, как головоломку или мозаику.
6. Не бегите впереди паровоза.
7. Соппротивление изменениям оказывается неудачным, когда выигрыш реален.
8. Вещи и процессы, которые, как мы ожидаем, должны произойти в будущем, как правило, происходят, но более медленно.
9. Невозможно достичь результатов, просто разрешая какую-либо проблему – необходимо изучать и использовать новые возможности.
10. Не добавляйте до тех пор, пока не убавили.
11. Не забывайте об экологии и технологии.

Эти формулы нуждаются в расшифровке.

Например, постулат 3 (Фокусируйтесь на результатах игры) гласит, что не стоит выдавать желаемое за действительное.

Постулат 4 (Поймите, как важно не быть правым) означает, что человек привык всегда и везде доказывать свою правоту. Однако правота часто оказывается относительной, поскольку основывается на элементарном незнании или отсутствии широкого взгляда на вещи. Тем более в науке при соприкосновении с ещё не познанным. Учёному свойственно заблуждаться, порой выдавая желаемое за действительное. Особенно, когда набран вес в науке, которым можно продавливать своё видение научных проблем, которое, по сути, не есть истина в последней инстанции, а просто мнение корифея, который тоже

человек. Со своим богатым жизненным опытом, основательными знаниями, школой учеников и свитой последователей, но мир гораздо сложнее, нежели мы можем его даже вообразить, и заявлять, что прав только я, а все остальные, кто с моим мнением не согласен, в потёмках обретаются, не есть правильно.

Постулат 6 (Не бегите впереди паровоза) означает, что многие передовые нововведения оказываются невостребованными, если появляются не вовремя – когда общество ещё не готово их воспринять. Поэтому, к примеру, многие технологические новинки или научные идеи, опережавшие своё время, человечество вовремя не задействовало.

Постулат 10 (Не добавляйте до тех пор, пока не убавили) подразумевает, что за любое изменение необходимо платить, причём стоит учитывать размеры этой «платы».

Но не обязательно сразу все постулаты Нейсбита в работу брать, чтобы верный прогноз получить. Все сразу требуется при долгосрочном прогнозировании. А краткосрочный прогноз можно и на основе трёх-четырёх постулатов сделать, если информация грамотно собрана.

Пример из сравнительно недавней истории. Нефтяной кризис 2008 года. Цена одного барреля нефти: январь – \$91, июнь – \$140, декабрь – \$40.

На фоне тогдашней общей паники звучали и трезвомыслящие голоса аналитиков, которые говорили (но кто их тогда слушал, когда у биржевиков мозг отключился, одни рефлексы остались), что «цена на нефть, которая за собой весь шлейф подорожаний тянет, растёт не потому, что к тому есть объективные предпосылки. Сейчас в мире не производится меньше нефти, чем ранее. По данным аналитического отдела финансовой компании Citigroup в первом квартале 2008 года производство нефти в мире выросло на 2,5%, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. В свою очередь, объёмы потребления нефти выросли лишь на 2%. По данным этого анализа, темпы добычи нефти в 2008 году будут только возрасти (на 3,3%-4,1%), в то время, как объёмы потребления вырастут весьма умеренно – на 1,6%.

Следовательно, дефицита «чёрного золота» на мировом рынке ныне (2008 год) не наблюдается и в ближайшем будущем не ожидается. И не стоит сваливать подорожание нефти на рост спроса со стороны Индии и Китая и уменьшение предложения со стороны нефтедобывающих стран. По данным компании Sempra Metals, которая торгует сырьём, во многих государствах мира, включая Китай, объёмы потребления нефти

начали снижаться, а британский экономист Майкл Линч, который специализируется на анализе рынка нефти, подчёркивает, что за последние годы объёмы производства нефти выросли: если в 1990-е годы предложение превышало спрос на 1,5 млн. баррелей в день, то ныне – на 3 млн. баррелей.

А растёт цена на нефть в основном из-за того, что биржевые спекулянты, напуганные прямолинейным курсом США в то место, куда легко попасть, но откуда трудно выбираться, перебрасывают свободные средства в сырьевые активы. В результате нефть стоит не от \$35 до \$70 за баррель, как считает глава корпорации Shell, и не \$55 за баррель, как думает глава ExxonMobil, и даже не \$60, как предполагают глава BP America и министр экономики, торговли и промышленности Японии, а все \$140 с гаком, как дают за нее проводящие свои спекуляции на бирже банки и финансовые компании.

Так что цена на нефть явление перманентное: сегодня за \$140 зашкаливает, завтра до \$50 сдуется. Было уже такое в мировой практике в 80-х годах прошлого века. Да, кто-то разорится. Но индустрия в целом останется в пределах разумных цен».

Но, то так, в качестве примера грамотного анализа при всеобщем помутнении рассудка.

Если прогнозы к работе конкретных компаний приложить, то заслуживает внимания следующая выдержка из интервью генерального директора РОСНАНО Анатолия Чубайса «На земном шаре ещё остались люди с деньгами», которое он дал «Ведомостям» в конце того же знаменательного 2008 года.

«У нас совершенно уникальная научная и производственная экспертиза, – заявил глава РОСНАНО, – которую мы всю ведём в режиме аутсорсинга: под каждый проект набираем лучших специалистов в стране. И такой глубины экспертизы не может позволить себе ни один венчурный фонд, даже очень крупный. Потому что венчурный фонд – это бизнес, который должен наращивать капитализацию, а мы – государственная компания. А кроме экспертизы у нас есть же ещё и форсайт. То есть мы можем бизнесу сказать, что правильно развивать, а что нет и в какие сроки. Это ведь тоже важное ноу-хау. Я уже не говорю о бренде «РОСНАНО», который мы, по сути, даём бесплатно тем, кто приходит к нам со своими проектами. Образно говоря, мы раскрываем зонтик над новыми инновационными бизнесами. Что в условиях неразвитости инновационной инфраструктуры в России и не самой высокой склонности страны к инновациям совсем не лишне».

Лучшие специалисты – это, конечно, великолепно, но есть одно соображение, которое подсказывает, что при долгосрочном прогнозировании мнения одних только специалистов недостаточно.

Только дилетанты и гении могут выйти за рамки общепризнанного и незыблемого (могут переступить границу очевидного), а без этого развитие общества невозможно, равно как и невозможен прогноз этого развития. Специалисты за границы неведомого не выходят, работают с тем, что им хорошо известно, поскольку, если сунуться в малоизведанное, то слишком велик риск прослыть в глазах коллег дилетантами (если специалист, не гений, конечно). Поскольку гениев в нашем мире непростительно мало, следует обратить взор на дилетантов. Специалисты незаменимы в качестве экспертов, чтобы объяснять, почему предлагаемое новшество невозможно и бесполезно. В своё время спецы очень грамотно и обстоятельно доказывали, что Земля плоская, Трои никогда не было, самолет летать не может, но нашлись дилетанты и гении, которые усомнились в этих незыблемых истинах и безапелляционных заявлениях. Результат известен.

Вывод: если хочешь расширить горизонты познания и спрогнозировать развитие общества на годы вперёд – не отмахивайся от мнения дилетантов. При наличии некоторого количества мозгов и определённого склада ума у того, кто с ними работает, в их высказываниях зачастую можно найти рациональные зерна, которые внесут необходимые коррективы в прогнозы специалистов.

Что, кстати, и делали британцы, когда свой проект Horizon Scan запускали – создавали базу данных не только на основе мнения экспертов и научных исследований, но и околонуучными источниками пользовались – публикациями в СМИ и интернет-блогами. Другое дело, что британские учёные не смогли предугадать ходы британских политиков, которые на свою шею повесили выход страны из Евросоюза, но это немного другая история.

А что касается Horizon Scan... Предсказание будущего – важная обязанность правительства любой цивилизованной страны. Исходя из этого постулата, правительство Великобритании в своё время одобрило проект создания базы данных, в которых были собраны прогнозы мирового развития на 50 лет вперёд. Целостную картину обеспечил огромный круг источников – от исследований авторитетных учёных до блогов. В результате британское правительство представило систему прогнозов сроком на 50 лет Horizon Scan (HS). Любой желающий через Интернет может заглянуть в будущее с помощью баз данных: «Сигмы» и «Дельты». Они содержат описание

тенденций, потенциальных проблем, возможностей и угроз для мирового сообщества, а также ссылки на публикации, откуда взяты прогнозы.

Базу «Дельта» разработала исследовательская группа форсайта Стэнфордского университета, а базу «Сигма» – консультационная компания Outsights и исследовательская организация Ipsos Mori. Обе базы содержат социальные, финансово-экономические, политические прогнозы, предсказания в области естественных и компьютерных наук. Можно ознакомиться и с выводами, и с первоисточниками.

«Horizon Scan – это глобальный синтез футурологических работ», – объясняет Ричард О'Брайен, один из авторов базы и сотрудник Outsights.

Для их разработки использовалась специальная технология – форсайт. Она основана на экспертном знании людей, принимающих решения в данной области. Чтобы обеспечить целостную и реалистичную картину будущего, создатели баз использовали научные исследования, публикации в СМИ, блоги, прогнозы различных сообществ и футуристов. Подготовка «Дельты» стоила британскому бюджету \$539000, а «Сигмы» – \$588000.

«Horizon Scan – это не способ утолить любопытство, а инструмент госуправления, – объяснил руководитель проекта, главный советник британского правительства по науке Дэвид Кинг. – Будущее непредсказуемо, но правительство не имеет права просто сидеть и ждать, оно должно оценить все возможности и риски».

HS ещё на этапе разработки помогла британскому минфину спланировать расходы бюджета, а минздраву – политику по улучшению условий труда. А развитие дорог и коммуникаций в прибрежной зоне чиновники продумывали, исходя из предсказаний экспертного сообщества об изменении береговой линии.

В базах HS анализируются самые разные стороны жизни. Роль правительств в жизни стран будет быстро уменьшаться, гласят прогнозы HS, вплоть до того, что государственной будет только армия. Услуги, которые сейчас гражданам оказывают государства, будут предоставлять частные фирмы: потребители выбирают более дешёвые и качественные услуги, а правительства в этой конкуренции проиграют бизнесу.

Большинство стран будет вынуждено повысить пенсионный возраст (население стареет) и снизить налоги (чтобы бизнесу стало невыгодно их минимизировать). Заработать на акциях в будущем станет гораздо труднее, полагают британские футурологи. Причины: слишком быстрое

глобальное движение информации и капитала, рост краткосрочной торговли и усиление глобальной конкуренции.

Если вернуться к форсайту...

Форсайт в наше время является не просто механизмом прогноза развития систем, взглядом в будущее, а инструментом руления процессами в настоящем – куда авторитетные корифеи укажут, туда политики, банкиры, бизнесмены и прочие сильные мира сего и зарулят

Европейские страны проводят форсайты с конца 1980-х годов. Например, Нидерланды благодаря агрофорсайту выяснили, что будущее не за крупными холдингами, а за небольшими хозяйствами, которые лучше приспособлены к внедрению передовых биотехнологий. И перенаправили потоки субсидий к «малышам». Но систематизацией футурологии в таком объёме в то время никто не занимался.

Сейчас картина иная. Форсайт превратился в «золотую жилу», точнее в инструмент создания финансовых потоков для разработки «золотых жил», организуемых путём формирования «экспертных знаний» людей, принимающих решения в своей сфере компетенций и зоне ответственности.

Как верно подметил бывший министр образования и науки России Андрей Фурсенко: «Это работа не только по прогнозированию, но и по построению будущего». Стоило бы добавить: «И настоящего тоже». Для тех, кто с экспертами и чиновниками работать может, любит и денег на то не жалеет. Технологии то все отработаны, дорожки протоптаны – просто, как рейтинги телевизионщиков покупать.

Примечаешь какую-нибудь инновацию поинтереснее. Получаешь под неё нужный тебе прогноз. Под этот прогноз бюджет надкусываешь. За компанию с хорошими людьми, разумеется. Как Александр Яковлевич учил. Тот, который «Делиться надо!». Имея деньги, получить нужные результаты исследований – дело техники, если мозги включить и аппетиты умерить. Свои и своих ближних. Получив какие-никакие результаты и снова включив форсайт, делаешь второй заход на бюджет, который уже морально готов к продолжению успешного взаимовыгодного сотрудничества. На запах бюджетных денег и красоту форсайта начнут слетаться частные инвесторы, коли инновация маломальски стоящая. Ну, а дальше вверх по спирали. Надо только высший пилотаж в форсайте освоить – поставить себя так, чтобы твоя информация формировала целостную и реалистичную картину будущего в нужной тебе области. Чтобы она попадала и в научные публикации, и в СМИ, и в блоги, и в прогнозы различных сообществ и футуристов, и в пересуды обывателей.

Бытие определяет сознание. А во времена, когда рейтинги, прогнозы и слова высокопоставленных особ управляют рынками, форсайт определяет бытие. Причём безотносительно к тому, сбудется прогноз или нет, поскольку уже сейчас форсайт может привести в движение денежные потоки в нужном направлении, что является одним из необходимых условий реализации экономических прогнозов.

Анекдот в тему. «Джентльменам верят на слово».

Чапаев ездил в командировку в Англию. Вернулся оттуда с чемоданом, набитым пачками денег. Петька его спрашивает: «Василий Иванович, как это ты так разбогател-то?». «В карты, Петька, выиграл». «Да ты ж в них играть-то толком не умеешь. Я ж тебя с закрытыми глазами в дураках оставлю. С погонями». «А я, Петька, не в дурака играл, а в благородную игру – покер». «Какая разница: дурак, покер. Голова то все равно на плечах должна быть». «Дурак, ты, Петька! Я ж тебе русским языком говорю: «Игра благородная!» «Ну и что, что благородная?»

«А то, Петька, что в благородных играх верят на слово. Сел я играть. Ну не идёт карта, хоть ты тресни. А потом смотрю в конце-то игры, когда карты вскрывать надо, один говорит: «Стрит», другой: «Фулл-хаус», третий: «Каре». И тот, кто сказал: «Каре», выигрыш взял, а карты свои никому не показал. Я соседу-то своему и говорю: Слышь, браток, а что это он карты-то свои не показывает?» А тот мне и отвечает: «А у нас джентльменам верят на слово». Ну тут мне карта и пошла».

Сейчас, когда на дворе первая четверть XXI века, сильные мира сего не джентльменам верят на слово, а своим советникам, которые, зачастую, особо не афишируя, за советами обращаются к предсказателям всех мастей, начиная с гадалок и кончая астрологами, у которых свои карты, к реалиям нашего мира отношения имеющие довольно мутные. Руководствуются советники и их патроны при том, видимо, аксиомой «Тому не учат. То от бога». А кому бог не дал, но очень надо, у тех единственный шанс – найти тех, кому бог дал. И спросить совета.

Оно, конечно, прогнозирование тема для человечества сейчас тёмная и загадочная, опыта, ума, знаний и мудрости не хватает, чтоб будущее постичь во всем его многообразии и величии, но даже в наше время в науке накоплен обширный теоретический и экспериментальный материал и создан достаточный технический инструментарий обработки данных, чтобы прогнозы строить не на кофейной гуще и эфемеридах планет, а на научной основе.

Обратимся к истории научного прогнозирования. В 1950-1960-х годах, когда Советский Союз вышел в космос, отправлял спутники к Луне, Марсу, Венере, построил первую в мире атомную станцию, первый атомный ледокол и флотилию атомных подводных лодок, к советским учёным постоянно обращались за футурологическими прогнозами. В архиве есть немало предсказаний ведущих советских учёных той поры о том, какие рубежи будут достигнуты в начале XXI столетия.

Характерно, что большинство прогнозов касалось энергетики. Не вызывало сомнений то, что термоядерный реактор (а эта идея была высказана в СССР) будет построен до 2000 года. Реальность оказалась сложнее, экспериментальный термоядерный реактор ITER сооружается во Франции, Россия участвует в проекте, но далеко не на первых ролях, и конца края истории не видно. Оптимизм по поводу термоядерной энергии, которая обязана была решить энергетические проблемы человечества, изрядно иссяк. Ещё одно распространённое заблуждение той эпохи: нефть к XXI столетию будет использоваться исключительно как химическое сырьё.

Много говорилось об автоматах, которые в массовом порядке заменят человека на производстве. Решённой, например, казалась замена шахтёров на роботов. При этом нигде не удалось найти прогнозов об источниках энергии для этих роботов. Этот принципиальный вопрос был в тот период побочным.

Освоение космоса должно было продолжаться нарастающими темпами – и тоже с помощью автоматических станций на ядерных двигателях. Информационные электронные машины будущего были оснащены магнитофонными лентами для облегчения излишнего обременения памяти.

Надо признать, что даже ведущие советские учёные всего полвека назад не могли предвидеть главный вектор прогресса. Хотя фундаментальные открытия в этих областях уже были сделаны, генетика и электроника, которые быстро и до неузнаваемости изменили мир, даже самым светлым умам в СССР казались второстепенными направлениями. Виной тому ошибочные политические установки, которые направляли развитие науки в СССР. И совсем не было предсказаний, которые касались наук о человеке, медицины и физиологии.

Если уж мы заговорили о несбывшихся по причине наивности прогнозах полувековой давности, то любопытно узнать, какие прогнозы дают учёные в наше время.

Прежде всего, это генная терапия и полный клеточный атлас человека. Уже сейчас генетики подошли к возможности лечить многие наследственные заболевания (гемофилия, иммунодефицит, слепота). Впереди – диабет, болезнь Альцгеймера и даже сердечная недостаточность и онкологические заболевания. В течение ближайших лет будет составлен полный атлас с предназначением каждой из 37 триллионов клеток в человеческом организме.

Нейробиологи вплотную подошли к созданию невральных шунтов, которые напрямую передают сигнал из головного мозга, минуя повреждённый участок спинного мозга, к парализованному органу. Помимо спинальников, невральные шунты помогут при лечении многих заболеваний, начиная с той же болезни Альцгеймера.

В 2025 году будет сформирован рынок гаджетов-имплантатов, в 2036 году станет возможным программировать клетки для избавления от болезней, а также выращивать новые ткани и органы. Ещё через пять лет появятся роботизированные люди с дополнительным интеллектом и специальными опциями-имплантатами для выполнения сложных функций.

Что касается энергетики, то её развитие уйдёт в область альтернативных источников, которые ещё недавно вызвали дружный скепсис. Революция в области фотоэлементов и микроэлектроники позволит перейти к массовому потреблению солнечной энергии. К 2028 году человечество, наконец, уйдёт от нефтяной зависимости.

В области ЭВМ самым важным прорывом станет появление квантовых компьютеров с качественно более высокой мощностью, а также самообучающихся компьютерных программ, которые методом проб и ошибок без посторонней помощи приходят к оптимальному решению. Эта технология ещё в 2016 году позволила компьютеру, который не умел поначалу играть в одну из самых сложных игр – го, обыграть чемпиона мира корейца Ли Седоля. По существу, это искусственный интеллект, который вдохновляет поколения писателей-фантастов.

Из числа наиболее реальных технических прогнозов – исчезновение проводов и кабелей для компьютеров к 2020 году. Доступ к беспроводному Интернету на 85 процентах территории планеты. Переход дорожного движения на самоуправляемые машины состоится к 2033 году.

Расцвет нанотехнологий ожидается только после 2030 года, когда начнётся дешёвое промышленное производство. Одно из самых парадоксальных предсказаний относится к 2040 году, когда нанороботы

будут имплантироваться в черепную коробку и обеспечат трансляцию сигналов из мозга и обратно. Это приведёт к виртуальной реальности «полного погружения», которая обойдётся без оборудования.

В том же десятилетии благодаря нанороботам, которые займётся коррекцией иммунной системы и чистке организма, человек выйдет на рубеж бессмертия. Человеческое тело сможет принимать любую форму. Зачем – непонятно. Внутренние органы можно будет заменить на кибернетические устройства высокого качества.

Одним из наиболее интересных достижений будущего науки представляется 3D-биопечать – использование 3D-принтеров для создания объектов типа клеток, живых тканей или органов. Учёные уже могут распечатывать отдельные части: кожу, позвоночные диски, уши и даже кровеносную систему. Однако эксперименты проводятся исключительно на животных, и пройдёт ещё, по меньшей мере, десять лет, прежде чем мы избавимся от бесконечного дефицита печени, почек, сердец для пересадки.

Самой большой проблемой, как отмечают исследователи, остаётся не создание самого органа, а воспроизведение внутренней сети кровеносных сосудов и нервных окончаний. Но и здесь есть определённый прогресс. Некоторые думают, что если правительства государств помогут в научных разработках в этой сфере, то полностью заменяемые печатные органы будут доступны уже в течение 10 лет.

Как только это будет достигнуто, дальше будет ещё интереснее. Как писал пионер биопечати Владимир Миронов, «как только можно будет распечатать функционирующий орган человека, станет возможна биопечать целого человека — это всего лишь логическое продолжение».

Не менее заманчивой является технология воспроизведение объекта или создание нового молекула за молекулой. Молекулярное производство может произвести революцию в нашем мире, позволив нам создавать машины или даже здания дёшево и быстро, в соответствии с точными спецификациями и практически без дефектов.

Физические принципы, которые стоят за молекулярным производством, невероятно сложные, но если просто, то предполагается создание рабочей силы из десятков крошечных нанороботов-сборщиков, которые будут направлять химические реакции и соединять несколько атомов за раз, чтобы создать молекулы, которые станут строительным материалов объекта. Мы сможем буквально контролировать саму «структуру материи», как сказал Нил Якобштайн, председатель Института молекулярного производства.

Если молекулярное производство станет практически осуществимым, оно может радикально изменить глобальный баланс экономической власти, стереть то преимущество, которое есть у развивающихся стран с дешёвой рабочей силой в пользу технологических новаторов.

Нанотехнологии открывают возможности практической реализации и давнишней идеи о «космическом лифте». Мы привыкли к мысли о космических путешествиях как к тому, что требует мощных ракет, сложных космических аппаратов, стартовых комплексов и посадочных модулей, которые очень дороги и требуют невероятной технической точности. А можно бы выйти в космос с помощью устройства, аналогичному лифту, который поднимает нас на вершину небоскрёба. Этот же аппарат позволит вернуться на Землю без необходимости испытывать перегрузки и проблемы, связанные с повторным входом в атмосферу Земли. Звучит немного безумно.

Идее космического лифта, высказанной ещё Константином Циолковским, который вдохновился Эйфелевой башней, много лет. В течение долгого времени эта идея казалась безнадежно непрактичной, поскольку не было материалов, способных выдержать нагрузки, возникающие в невероятно длинном вертикальном кабеле. Но с появлением углеродных нанотрубок, которые в сотни раз прочнее стали, идея получила вторую жизнь. Правда, пока мы можем создать нить из углеродных нанотрубок, длина которая намного меньше необходимой для космического лифта. Но футурологи предполагают, что космические лифты появятся к 2100 году, а может, и раньше.

Поверить в вышеприведенные прогнозы трудно. Но они показывают вектор развития прогресса и формируют облик будущего.

Если же не столь далеко заглядывать, то прогноз и форсайтные исследования позволяют предсказать тенденции рынка на ближайшие 5-15 лет. Формируя такую базу данных, можно сосредотачивать свои производственные, людские, финансовые ресурсы на определённом направлении, в котором намечен прорыв в ближайшей среднесрочной перспективе.

С этой целью, но с прицелом и на отдалённую перспективу, в 2009 году группой крупных учёных, инженеров и технологов под эгидой NASA и Google был создан Singularity University (Университет Сингулярности). Его миссия – собирать, обучать и вдохновлять лидеров, которые стремятся содействовать экспоненциальному развитию технологий для решения грандиозных задач, стоящих перед человечеством.

Создание такого института – это констатация факта: мир быстро, неуправляемо и неудержимо меняется, а, значит, нужны лидеры, способные управляться с технологиями, скорость развития которых постоянно растёт. Университет Сингулярности можно образно назвать «университетом вперёдсмотрящих».

В 2016 году немецкий инженер Удо Голлуб посетил саммит Университета Сингулярности и рассказал о том, что он узнал там о ближайшем будущем человечества.

«Я только что вернулся с саммита Университета Сингулярности (Singularity University) и хочу сформулировать ключевые моменты, которые обсуждали на этом форуме».

В 1998 году в фирме Kodak было 170000 сотрудников, и фирма продавала 85% всей фотобумаги в мире. В течение всего нескольких лет их бизнес-модель изжила себя, и они обанкротились. То что случилось с Kodak произойдёт во многих отраслях промышленности в ближайшие 10 лет, хотя большинство людей не понимают, что такой поворот событий неизбежен.

Думали ли вы в 1998 году, что через 3 года вы не захотите печатать фотографии на бумаге? Цифровые камеры были изобретены в 1975 году. Первые имели разрешающую способность всего в 10000 пикселей, но следовали закону Мура.

Закон Мура — наблюдение, сделанное в 1965 году Гордоном Муром, одним из основателей корпорации Intel, что количество транзисторов на квадратный дюйм в интегральных схемах увеличивается вдвое каждый год, начиная с изобретения интегральных схем. Мур предсказал, что эта тенденция сохранится и в обозримом будущем

Осмысление технологии потребовало некоторого времени, прежде чем она получила полное признание всего за коротких несколько лет. В обозримом будущем мы сможем наблюдать такую же тенденцию в самых разных областях, таких как, например, искусственный интеллект, здравоохранение, электро- и самоуправляемые автомобили, образование, 3-D печать, сельское хозяйство, глобальная занятость и так далее.

Добро пожаловать в 4-ю промышленную революцию. Добро пожаловать в Экспоненциальный Век!

Программное обеспечение компьютеров (софт) коренным образом изменит традиционные отрасли промышленности в ближайшие 5-10 лет.

К примеру, фирма Uber есть всего лишь программное средство, фирма не владеет автомобилями, но она теперь крупнейшая такси-

компания в мире. Фирма AirBnB стала по существу самой большой гостиницей мира, хотя фирма и не обладает конкретными помещениями.

«Понимание» мира компьютерами растёт по экспоненциальному закону. Компьютер уже выиграл игру Го у лучшего игрока мира, на 10 лет раньше, чем предполагали.

В США молодым правоведам стало очень трудно найти работу. Вы можете получить юридическую консультацию во многих областях из IBM Watson в течение нескольких секунд, причём с 90% точностью по сравнению с 70% точностью сделанной человеком юристом. Так что, если вы сейчас изучаете право, немедленно прекратите. В скором будущем понадобится на 90% меньше юристов, останутся только узкие судебные специалисты. IBM Watson уже помогает медсёстрам диагностировать рак в 4 раза точнее, чем это делают люди. Facebook уже может распознавать лица лучше, чем человек.

Можно уверенно предположить, что к 2030 году, «интеллект» компьютеров превзойдёт человеческий.

Около 2020 года нынешняя автомобильная промышленность начнёт исчезать. Автомобиль вам больше не будет нужен. Вы вызовете машину по телефону, она прибудет к вам самостоятельно и отвезёт вас по назначению. Вам больше не нужно будет искать парковку, вы только заплатите за расстояние, причём сможете работать в дороге. Следующие поколения не станут получать водительские права и не будут покупать машин. Это полностью изменит города, поскольку для передвижения понадобится на 90-95% меньше автомобилей. Автомобильные стоянки можно будет превратить в парки.

Сегодня во всём мире 1,2 миллиона человек ежегодно гибнет в автомобильных авариях. Аварии случаются каждые 100 тысяч километров. С самоуправляемыми автомобилями эта цифра упадёт до одной аварии на 10 миллионов километров. Это сохранит миллион жизней в год. Большинство автомобильных фирм и страховых компаний обанкротится.

Серьёзно изменится рынок недвижимости. Поскольку можно будет работать в машине по дороге на работу, люди будут выбирать более далёкие, но лучшие районы для жизни.

К 2020 году большинство автомобилей станут электрическими. В городах станет тише, воздух станет чище.

За последние 30 лет использование солнечной энергии росло по экспонент, но эффект мы можем видеть только сейчас. К 2025 году

стоимость солнечной энергии упадёт настолько, что все угольные компании закроются

С дешёвым электричеством придёт изобилие дешёвой воды. Опреснение сейчас требует два киловатт-часа на кубический метр. Вода находится почти всюду, но есть недостаток питьевой воды. Представьте, что станет возможным, когда можно будет иметь любое количество чистой воды почти бесплатно.

Фармацевтические фирмы создадут устройство, совмещённое с телефоном. Оно будет сканировать сетчатку глаза, анализировать состав крови и выдыхаемый воздух. В результате сформируется набор биологических показателей, определяющих практически любое заболевание. Устройство будет дешёвым, что позволит через несколько лет любому на этой планете иметь доступ к медицине мирового класса почти даром.

В течение десяти лет цена самого недорогого трёхмерного принтера снизилась с 18 тысяч до четырёхсот долларов. В то же время трёхмерная печать стала в 100 раз быстрее. Все крупные обувные фирмы уже начали печатать обувь. Запасные части к самолётам уже печатаются с использованием этой технологии в отдалённых аэропортах. Международная космическая станция уже использует 3D-принтер, он устраняет необходимость в доставке с Земли многочисленных запчастей.

Новые смартфоны получают возможность трёхмерного сканирования. Можно будет просканировать свои ноги и «отпечатать» удобную обувь дома. В Китае с помощью трёхмерного принтера уже построили 6-этажный дом. К 2027 году 10% всех производимых товаров будет создаваться 3D-принтерами.

Скоро появится сельскохозяйственный робот стоимостью в 100 долларов. Фермеры стран третьего мира станут просто руководителями сельхозработ вместо тяжёлой работы в поле. Аэропоника потребует намного меньше воды. Уже появилась телятина, выращенная из стволовых клеток вне коровы. В настоящее время 30% сельскохозяйственных угодий используется для животноводства. Представьте ситуацию, когда эти площади освободятся. Уже существует несколько новых бизнесов, которые вскоре принесут на рынок протеин из насекомых. Этот протеин лучше, чем мясо. Он будет называться «альтернативный источник белков» (поскольку большинство ещё отвергает идею пищи из насекомых).

Уже существует программное обеспечение, которое может определить в каком вы настроении. К 2020 году будут созданы

программы, определяющие по выражению лица когда человек лжёт. Представьте себе политические дебаты, когда такая программа покажет, говорят ли политики правду.

Широкое распространение получают электронные деньги и возможно даже станут резервным денежным запасом некоторых стран.

В настоящее время средняя продолжительность жизни возрастает каждый год на три месяца. Четыре года назад средняя продолжительность жизни была 79 лет, сейчас она 80. Растут и темпы увеличения продолжительности жизни, и к 2036 году продолжительность жизни будет каждый год возрастать более чем на год. Уже нынешнее поколение, возможно, будет жить 100 и больше лет.

Таковы выводы инженера Удо Голлуба после посещения саммита Университета Сингулярности в 2016 году.

Если несколько глубже погрузиться в сферу технологических прогнозов, то интерес представляет следующая информация о предсказаниях начала позапрошлого века.

Откуда американский инженер Джон Элфрит Уоткинс так точно мог знать, что нас ждёт в 21 веке? Никакого волшебства – просто интеллект и инженерная интуиция.

Джон Уоткинс был талантливым инженером-строителем, проектировал железные дороги. Но известным он стал отнюдь не из-за этого. В 2011 году случайно был найден женский журнал Ladies' Home Journal за 1900 год. И в этом журнале была статья инженера Уоткинса о том, как он видит жизнь через сто лет. И он сумел предсказать практически все. Из 12 предсказаний 9 сбылось на 100%.

**«Люди станут выше».** Этот прогноз вовсе не был очевиден сто лет назад. Тогда не было акселерации, и годами средний рост человека не менялся. За век же произошли разительные изменения. К примеру, за 50 лет средний рост в России увеличился на 10 см: у мужчин до 178 см, а у женщин до 166 см.

**«Поезда будут ездить со скоростью более 200 километров в час».** В России скоростной электропоезд «Сапсан» может разогнаться до 300 км/ч, а он ещё и не самый быстрый в мире. Сейчас скоростные поезда движутся со скоростью 200-300 км/ч и этим никогда не удивишь. Но век назад представить это было трудно. 40 км/ч тогда считалось предельной скоростью. Тогдашние эксперты высказывали мнение, что скорость больше 60 км/ч вообще опасна для жизни пассажиров. Но Уоткинс был не согласен с ними и был уверен – человечество найдёт, как преодолеть скоростные ограничения.

**«Готовые блюда будут продаваться везде, как булки, а фрукты и овощи будут круглый год».** Раньше привязка рациона к сезону была неизбежной. Зимой было не достать овощей и фруктов, да и продавать готовые блюда повсеместно без потери их потребительских качеств было проблематично. Сейчас технологии консервации продуктов помогают доставить любую еду в любое время года куда угодно.

**«Человек сможет наблюдать, как живёт весь мир».** В те времена ещё было непонятно, как это возможно. Теперь легко можно заглянуть в любой уголок с помощью интернета и телевидения.

**«Врачи будут лечить лучами».** Вот это предсказание реально удивляет. Дело в том, что исследования радиоактивности проводились после 1900 года. И до лучевой терапии, рентгена, МРТ ещё должны были пройти десятки лет. А в 1900 году рентген вообще не рассматривался как медицинская технология.

**«Люди будут физически сильнее и станут больше ходить пешком».** В 19 веке спорт и активный образ жизни были не в моде и считались признаком низкого статуса. В те годы признак аристократа – малоподвижный образ жизни: тебе никуда не надо идти пешком, а физическую работу делают за тебя плебеи. Это удел прислуги. Ныне, как и предвидел Уоткинс, ситуация несколько иная. Если с плебеями мало что поменялось, как были рабочими лошадками, так и остались, разве что продавщиц и охранников прибавилось, то аристократия, если к таковой можно причислить нынешних обладателей больших поместий и солидных счетов в банках, в фитнес ударилась и спортом личных достижений пробавляется. Ну и средний класс тоже за своей физической формой следит ныне. Оно и модно, и для здоровья полезно.

**«Появится подземный транспорт, на котором будет ездить большинство горожан».** Тут у Уоткинса в самую тютельку – метро стало основным видом транспорта в крупных городах мира.

**«Форты на колёсах будут главными на поле боя».** Во времена лихих кавалерийских атак, когда о технике на поле боя и намёка не было, предвидеть участие в боевых действиях на суше бронированных пушечных машин, которые предстали в виде танков, можно было лишь в безудержных фантазиях. А между тем первый танковый бой состоялся в 1916 году.

**«Фотографии можно будет телеграфировать на огромные расстояния».** По сути, это предсказание цифровой фотографии и интернета. Тогда эта мысль была сродни нашей нынешней мечте о телепортации, а сейчас стала привычной реальностью. Вспомним 1900

год – телеграф передавал сообщения по азбуке Морзе. Сейчас мы легко пересылаем любую фотографию в любую точку планеты.

Справедливости ради стоит вспомнить и предсказания Джона Уоткинса, которые не сбылись. Их было три:

- «Из алфавита исчезнут буквы С, Х и Q». Логика не понятна, с тех пор алфавиты появились у ряда народов, вообще не знавших грамоты, но латиница кардинальных изменений не претерпела.

- «К 2000 году исчезнут дикие животные в естественной среде». Слава богу, пронесло, хотя человек приложил к тому немало усилий.

- «Автомобили будут загородным транспортом, их перестанут пускать в города». Не сказать, что это предсказание совсем не сбылось. Попытки очистить атмосферу городов путем создания зон свободных от автомобилей предпринимаются и в наши дни. Тут направление мысли инженера начала позапрошлого века было верное. Но, видать, ещё время не пришло избавиться нам от загрязнения городского воздуха выхлопами автотранспорта на углеводородах.

Этот прогноз из позапрошлого века приведён в качестве демонстрации не столько мастерства и искусства прогнозирования, сколько в виде образца виртуозной подачи трактовки прогнозов. Оно, может, Джон Уоткинс имел совсем иное в виду, когда формулировал свой прогноз, но наши современники увидели его предсказания именно так.

Что касается прогнозов наиболее известных футурологов наших дней... Оно далее.

Небольшое пояснение к нижеследующим предсказаниям. Это именно предсказания – перечисление ожидаемых событий в будущем. Но это научные предсказания, которые не с потолка взяты, не на раскладе карт Таро построены, не на пристальном разглядывании магического шара выдуманы. Они основаны на тщательном анализе современного состояния научных изысканий, пристальном изучении формирования инвестиций в науку, глубоком обобщении потребностей общества в новых технологиях и продуктах их практической реализации. Это ориентиры, к которым надо стремиться, и которые вполне достижимы, если к тому усилия приложить. И сбудутся ли они, зависит уже от нас, от наших усилий в направлении осуществления этих прогнозов.

### **3.1 Прогнозы от Рэя Курцвейла**

Будучи одним из главных исследователей современных достижений в области искусственного интеллекта, технический директор Google Рэй Курцвейл публикует свои прогнозы с 1990-х годов, многие из них стали академическими. Но если сначала он оперировал длинными периодами (2030-е, 2040-е годы), то в последнее время в предсказания ученого появилась хронологическая стройность. Возможно, на точность повлияла его работа в крупнейшей интернет-компании, где футуролог оказался на передовой многих инновационных разработок.

Курцвейл как будто приглашает поучаствовать в интеллектуальной игре и собрать пазл – картину будущего из его старых и новых предсказаний. Если собрать все прогнозы, сделанные за 20 лет в книгах, блогах, интервью и лекциях, можно заметить, что будущее с 2019 по 2099 год учёный расписал буквально по годам.

2019 – Провода и кабели для персональных и периферийных устройств любой сферы уйдут в прошлое.

2020 – Персональные компьютеры достигнут вычислительной мощности, сравнимой с человеческим мозгом.

2021 – Беспроводной доступ к интернету покроет 85% поверхности Земли.

2022 – В США и Европе будут приниматься законы, регулирующие отношения людей и роботов. Деятельность роботов, их права, обязанности и другие ограничения будут формализованы.

2024 – Элементы компьютерного интеллекта станут обязательными в автомобилях. Людям запретят садиться за руль автомобиля, не оборудованного компьютерными помощниками.

2025 – Появление массового рынка гаджетов-имплантантов.

2026 – Благодаря научному прогрессу, за единицу времени мы будем продлевать свою жизнь на большее время, чем прошло.

2027 – Персональный робот, способный на полностью автономные сложные действия, станет такой же привычной вещью, как холодильник или кофеварка.

2028 – Солнечная энергия станет настолько дешёвой и распространённой, что будет удовлетворять всей суммарной энергетической потребности человечества.

2029 – Компьютер сможет пройти тест Тьюринга, доказывая наличие у него разума в человеческом понимании этого слова. Это будет достигнуто благодаря компьютерной симуляции человеческого мозга.

2030 – Расцвет нанотехнологий в промышленности, что приведёт к значительному удешевлению производства всех продуктов.

2031 – 3D-принтеры для печати человеческих органов будут использоваться в больницах любого уровня.

2032 – Нанороботы начнут использоваться в медицинских целях. Они смогут доставлять питательные вещества к клеткам человека и удалять отходы. Они также проведут детальное сканирование человеческого мозга, что позволит понять детали его работы

2033 – Самоуправляемые автомобили заполнят дороги.

2034 – Первое свидание человека с искусственным интеллектом. Фильм «Она» в усовершенствованном виде: виртуальную возлюбленную можно оборудовать «телом», проектируя изображение на сетчатку глаза, – например, с помощью контактных линз или очков виртуальной реальности.

2035 – Космическая техника станет достаточно развитой, чтобы обеспечить постоянную защиту Земли от угрозы столкновения с астероидами.

2036 – Используя подход к биологии, как к программированию, человечеству впервые удастся запрограммировать клетки для лечения болезней, а использование 3D-принтеров позволит выращивать новые ткани и органы.

2037 – Гигантский прорыв в понимании тайны человеческого мозга. Будут определены сотни различных субрегионов со специализированными функциями. Некоторые из алгоритмов, которые кодируют развитие этих регионов, будут расшифрованы и включены в нейронные сети компьютеров.

2038 – Появление роботизированных людей, продуктов трансгуманистических технологий. Они будут оборудованы дополнительным интеллектом (например, ориентированным на конкретную узкую сферу знаний, полностью охватить которую человеческий мозг не способен) и разнообразными опциями-имплантатами – от глаз-камер до дополнительных рук-протезов.

2039 – Наномашины будут имплантироваться прямо в мозг и осуществлять произвольный ввод и вывод сигналов из клеток мозга. Это приведёт к виртуальной реальности «полного погружения», которая не потребует никакого дополнительного оборудования.

2040 – Поисковые системы станут основой для гаджетов, которые будут вживляться в человеческий организм. Поиск будет осуществляться не только с помощью языка, но и с помощью мыслей, а результаты поисковых запросов будут выводиться на экран тех же линз или очков.

2041 – Предельная пропускная способность интернета станет в 500 млн раз больше, чем сегодня.

2042 – Первая потенциальная реализация бессмертия – благодаря армии нанороботов, которая будет дополнять иммунную систему и «вычищать» болезни.

2043 – Человеческое тело сможет принимать любую форму, благодаря большому количеству нанороботов. Внутренние органы будут заменять кибернетическими устройствами гораздо лучшего качества.

2044 – Небиологический интеллект станет в миллиарды раз более разумным, чем биологический.

2045 – Наступление технологической сингулярности. Земля превратится в один гигантский компьютер.

2099 – Процесс технологической сингулярности распространяется на всю Вселенную.

### **3.2 Прогнозы от Митио Каку**

В своих лекциях и книгах, целью которых является попытка донести сложные научные теории до массового читателя доступным языком, популяризатор науки и современных концепций устройства мироздания, профессор Митио Каку, даёт, в том числе, и прогнозы развития науки в обозримой перспективе. Ценность его предсказаний заключается в том, что профессор Каку является учёным-физиком. Он не просто описывает технологии будущего, но и рассказывает о способах их достижения. Каждый прогноз основан на существующих научных достижениях, которые он экстраполирует на годы вперёд.

Ряд предсказаний, сделанные Митио Каку несколько лет назад, уже сбылись. Очки дополненной реальности, автомобили без водителя, умные дома и предметы, гибкая электронная бумага, одежда, подключённая к интернету – все это либо уже доступно, либо станет таковым в ближайшие годы.

Учёный рассказывает о вещах, которые сегодня кажутся невероятными. Но в начале XX века рассказы о сверхзвуковых самолётах, полётах в космос, бытовых компьютерах, мобильной связи, интернете и прочих, привычных нам сегодня технологиях, выглядели бы несбыточными фантазиями. Именно в том и состоит искусство научного прогноза, что его авторы и сами за горизонт заглядывают, и всем прочим пути дальнейшего развития указывают. Итак, слово профессору Митио Каку.

**Квантовая революция.** В ближайшие годы нас ожидает компьютерная революция. Закон Мура – удвоение мощности компьютеров раз в два года – потеряет актуальность через несколько лет. Дело в том, что на сегодняшний день размеры транзисторы уже довели до 14 нанометров. Максимально возможный теоретический предел – 10 нанометров (после чего электроны начнут просачиваться сквозь слой толщиной в несколько атомов) – такие чипы появятся примерно в 2020-м году. А потом произойдёт либо катастрофа для всей отрасли (и мировой экономики), либо технологии шагнут дальше, и начнётся эра квантовых компьютеров (его производительность в тысячи раз превосходит обычные ПК), позволяющих ускорить вычисления в разы. Второй сценарий более вероятен, ведь первые модели таких компьютеров уже есть в продаже.

**Лавина информации.** Ещё более важное событие – информационный взрыв, начало которого мы ощущаем уже сейчас. Сегодня мы только входим в эпоху Big Data (накопления и обработки впечатляющего количества информации). Если сегодня мы говорим об эксабайтах информации (в миллион раз больше терабайта), то скоро мы будем оперировать уже зеттабайтами данных (в тысячу раз больше эксабайта). За последние годы человечество накопило больше знаний, чем за всю свою историю. А скорость обмена знаниями выросла в тысячи раз и продолжает расти. Именно этот фактор даёт основания говорить о том, что в ближайшие десятилетия произойдут фундаментальные открытия в области науки и техники. По степени влияния это можно сравнить с эпохой Великих географических открытий.

**Смещение реальностей.** Процессоры станут настолько дешёвыми и микроскопическими, что их будут встраивать во все бытовые предметы (они станут «умными»). Сам мир будет покрыт глобальной информационной паутиной, с которой мы будем взаимодействовать с помощью гаджетов. Это будет странный мир – смесь настоящей и виртуальной реальности. Специальные контактные линзы позволят видеть перед собой не только реальный мир, но и наложенные на него виртуальные изображения. Телефон, часы, MP3-плеер, навигатор станут лишь иконками, отображаемыми на линзе. Все это резко изменит представления человека о рабочем месте, торговле, туризме, развлечениях. С помощью виртуальных образов можно будет изменить картину мира в буквальном смысле слова – цвета предметов, интерьер и даже внешний вид улицы.

**Медицина будущего: шаги к бессмертию.** Уже сегодня в медицине применяются высокие технологии, к примеру, изобретены капсулы-телекамеры, которые надо проглотить, и они запишут все, что происходит в организме. В будущем появятся запрограммированные химические «бомбы», которые будут точно бить по опухолям, не отравляя расположенные рядом здоровые ткани. Новый подход к лечению – бороться с болезнями ещё до того, как они появились. В каждой ванной будет установлено больше датчиков, чем в современной больнице, и они смогут без труда обнаружить раковые клетки за несколько лет до возникновения опухоли (половина всех случаев рака связана с мутацией гена p53, которую можно обнаружить с помощью диагностического оборудования).

Дальше – больше. В будущем генная терапия сможет излечить все или почти все из 5000 известных генетических заболеваний. К середине века учёные перейдут от «простого» ремонта генов к их улучшению. Людей будут конструировать по образу и подобию известных спортсменов и героев боевиков, либо начнут создавать новые существа с набором идеальных качеств. Например, бесстрашных силачей, способных развивать бешеные скорости. Также учёные научатся замедлять процесс старения при помощи разных методов. Это и терапия стволовыми клетками, и выращивание «запчастей» для человеческого тела, и генная терапия для «ремонта» стареющих генов. Человек сможет жить до 150 лет и даже дольше.

К 2100 году, возможно, учёные научатся обращать вспять процессы старения при помощи активизации механизмов восстановления клетки, и тогда продолжительность жизни человека вырастет в несколько раз. Следующий шаг – бессмертие. Перенаселения при этом не произойдёт, рост населения остановится на отметке около 9 млрд. человек. Сейчас в семьях планируют не более троих детей (чаще двоих), а чем богаче страна, тем позже и меньше женщины рожают.

**Мир роботов.** К середине века в нашем мире будет полно роботов, причём мы не будем их даже замечать: они будут замаскированы под змей, насекомых и пауков, выполняющих различные задачи. Это будут модульные роботы, способные менять форму в зависимости от задания, а управлять ими будут суперкомпьютеры посредством беспроводной связи.

А вот появятся ли роботы-андроиды наподобие «терминатора»? Этот вопрос связан с вопросом разработки искусственного интеллекта. Пока не удаётся научить компьютеры решать две ключевые задачи, которые человеческий мозг выполняет автоматически, без всякого труда:

распознавание образов и следование здравому смыслу. Более вероятным является сценарий, по которому люди будут заменять части тела на механические для увеличения физических возможностей.

**Управление силой мысли.** Следующий шаг – телекинез. Основы этой технологии уже заложены, но её совершенствование может занять ещё не одно десятилетие. Задача состоит из двух частей. Во-первых, мозг должен научиться управлять объектами внешнего мира, во-вторых, компьютер должен научиться угадывать (и выполнять) желания хозяина. С первой частью проблем нет – с помощью томографов врачи научились отслеживать активность мозга и понимать направление мыслей человека.

Есть понимание того, как будет реализована вторая часть задачи. Это датчики, вмонтированные в предметы, с помощью которых компьютер будет воспринимать информацию. Телекинез (передвижение предметов силой мысли) пока фантастика, но со временем это станет обыденностью. К 2100 году каждый человек сможет, войдя в комнату, отдать мысленную команду компьютеру: передвинуть мебель, привести в порядок стол, произвести ремонт чего-либо.

**Образование.** В будущем учёба уже не будет базироваться на запоминании. Совсем скоро компьютеры и очки Google Glass трансформируются в крохотные линзы, предоставляющие возможность загружать всю необходимую информацию. Уже существуют очки дополненной реальности, у которых есть такая функция. Поэтому школьники и студенты на экзаменах смогут запросто искать ответы на вопросы в интернете: достаточно моргнуть – и появится нужная информация.

С одной стороны, не нужно будет перегружать мозг бесполезными знаниями, основной процент которых, как показывает практика, впоследствии не используется.

С другой – освободившийся умственный резерв переориентируется на развитие способности думать, анализировать, аргументировать и принимать в итоге верные решения.

Уже существуют онлайн-курсы при университетах, это действительно блестящая идея. Правда, процент бросивших учебу на таких программах пока очень высок. Это связано с тем, что люди ещё не перестроились, не научились работать без наставника по принципу «только ты и монитор компьютера», у них нет высокой мотивации. С другой стороны, онлайн-система только зарождается, её нужно корректировать. Но развивается и совершенствуется она довольно

быстро, и, безусловно, именно за ней образование предстоящих пятидесяти лет. Университеты сохранятся, но это будут преимущественно виртуальные вузы, обучение в которых основано на облачной системе. Тех, кто посещает лекции в традиционных учебных заведениях, будут считать неудачниками. О них будут говорить: «Он не смог сам сконструировать своё образование».

Дипломы исчезнут за ненадобностью. Прежде всего, потому что образование перестанет ограничиваться какими-либо временными и пространственными рамками. Появятся центры сертификации, в которых специалисты будут сдавать квалификационные экзамены, определяющие набор навыков и компетенций. В зависимости от результата человек получит или не получит определённую должность. Вероятно, со временем введут также унифицированную шкалу баллов – их количество позволит занять определённое положение в обществе. Соответственно, университеты станут поставщиками услуг, которые сами эти услуги не оценивают. В США, Канаде, Японии, Европе очень популярна система портфолио, когда за время учёбы человек накапливает дипломы, свидетельства, сертификаты и предоставляет их работодателю. В будущем накопленный интеллектуальный багаж станет одним из ключевых элементов системы образования, а информационные технологии сделают заслуги человека доступными и прозрачными.

Чтобы добиться реального успеха, нужно будет развивать те способности, которые недоступны роботам: креативность, воображение, инициативу, лидерские качества. Общество постепенно перейдёт от товарной экономики к интеллектуально-творческой. Гораздо больше шансов на успех будет у тех стран, которые смогут сбалансировать товарные рынки и когнитивно-креативный потенциал. Нации, которые верят только в сельское хозяйство, долго не протянут, они обречены на бедность.

**Биотехнологии, нанотехнологии, искусственный интеллект.** Самыми денежными будут профессии биотехнологов, нанотехнологов и специалистов в сфере искусственного интеллекта. Поменяется не только система образования, но и система работы. Совсем скоро не останется людей на фабриках, зато появится много новых специальностей в интеллектуальной сфере. Самое главное – вовремя сориентироваться и переключиться. Проблема большинства людей в том, что они инертны и ни шагу не могут сделать без оглядки на толпу. Первое, чему нужно научиться, если вы хотите добиться успеха в будущем – не бояться быть непохожим на других, брать на себя полную

ответственность за свою жизнь, не страшиться в один день все изменить и последовать по новому пути.

Вполне реально, что до 2050 года будет создан сверхразум, значительно превосходящий лучшие умы человечества практически во всех областях. К примеру, интернациональная команда учёных в рамках европейского проекта Human Brain Project с инвестициями в \$1 млрд. создала уникальную карту человеческого мозга Big Brain, показывающую его детализированную структуру с точностью до 20 микрометров. Такой анатомический атлас не только упростит работу неврологов и нейрохирургов, поможет лечить тяжёлые заболевания, но и предоставит возможность увидеть, как мозг обрабатывает эмоции, воспринимает информацию.

**Освоение космоса.** Людям все же придётся покинуть Землю или погибнуть, как когда-то это произошло с динозаврами и вообще с 99,9% от всех существовавших на нашей планете видов. Причины исчезновения былых форм жизни на нашей планете разные – для каких-то видов стало катастрофическим резкое изменение климата после очередного извержения очередного супервулкана, кто-то, как динозавры, не смог приспособиться к новой Земле после падения крупного метеорита более 100 млн лет назад. Человечеству до сих пор довольно сильно везёт – за все время существования нашего вида Землю обходят крупные катаклизмы, которые могли бы уничтожить все живое на планете, а в некоторых случаях и просто полностью её разрушить.

«После извержения вулкана Тоба большинство людей просто исчезло с лица Земли, нас осталась буквально горстка – около 2 тысяч человек. Именно этой группе грязных и оборванных людей суждено было стать нашими предками, теми Адамами и Евами, чьи потомки со временем заселили всю планету. Все мы едва ли не клоны, братья и сестры, взявшие начало от крохотной, но очень живучей группы людей, которую целиком бы в наши дни поместил конференц-зал любого современного бизнес-центра», – рассказывает Каку об извержении супервулкана Тоба в Индонезии около 75 тысяч лет назад. Это стало самым катастрофическим событием на Земле за последние 25 млн лет — в течение нескольких лет температура на планете упала на 15 °С, что чуть не привело к гибели человечества.

Ещё одной причиной, по которой людям придётся покинуть Землю, Митио Каку считает развитие человечества. Люди как вид с геометрической прогрессией увеличивают свою популяцию в среднем на 1 млрд. каждые 12 лет. Рано или поздно нам не обойтись без войны

из-за недостатка еды, доступа к чистой воде и перенаселённости некоторых регионов. Это может отбросить человечество на десятки лет назад. Митио Каку рассматривает также и потепление, которое с каждым годом все сложнее и сложнее останавливать, и повышение уровня океана.

По мнению футуролога, ближайшим форпостом человечества станет Луна – она ближе всего находится к Земле. Это позволит общаться с базами на Земле без задержек, гравитация позволяет человеку не терять огромное количество мышечной массы, а состав лунного грунта практически идентичен земному. Тут важна и стоимость экспедиций по строительству лунных баз – абсолютно все материалы, людей, роботов и жизненно необходимые для существования человека на другой планете вещи в первое время придётся везти с Земли. Луна ближе всего к нашей планете, что существенно снижает стоимость подобных запусков по сравнению, например, с марсианскими.

Следующим пунктом строительства баз станет Марс, считает Митио Каку. Уже сейчас во многих отношениях о поверхности Марса мы знаем больше, чем о поверхности Земли.

«Около трёх четвертей земной поверхности покрыто океанами, тогда как на Марсе их нет. Космические аппараты на орбите Марса сфотографировали практически каждый метр его поверхности и снабдили нас подробнейшей картой рельефа. Сочетание льда, снега, пыли и песчаных дюн рождает на Марсе диковинные геологические формации, которых на Земле никогда не увидишь. Прогуляться по Марсу – мечта любого туриста», – считает профессор Каку.

При этом он сразу же отмечает, что на Марсе людям жить будет намного сложнее, чем даже на Луне. Из-за очень низкого атмосферного давления температура закипания жидкости намного уменьшается. Когда в скафандре астронавта появится хотя бы малейшая трещина от микрометеорита, кровь закипит в теле практически мгновенно, несмотря на низкую температуру на поверхности Марса. Тут потребуются инженерные приспособления для строительства гигантских куполов для жизни людей, генное редактирование поселенцев для повышения возможности существования на Марсе и даже самая распространённая теория среди поклонников идеи колонизаторства — терраформирование планеты. Сейчас больше всего обсуждений идёт вокруг концепции терраформирования Красной планеты – Илон Маск несколько раз уже предложил, под каким углом над полюсами Марса взорвать бомбы, чтобы атмосфера начала уплотняться, а давление расти.

Каку рассуждает и о возможном строительстве баз в поясе Койпера, в облаке Оорта и даже в соседних галактиках, до которых сейчас мы не можем добраться по нескольким причинам: короткой человеческой жизни и отсутствия технической возможности создать необходимые двигатели для преодоления таких расстояний.

Вопрос реализации человеческих амбиций — самый сложный на сегодняшний день. Каку уверен, что уже в конце XXI века начнётся строительство марсианских баз, а в конце XXII люди освоят отрицательную материю, построят варп-двигатели и смогут перемещаться по Мультивселенной через кротовые норы. Все это подтолкнёт к развитию космических технологий и изменит отношение человечества к прогрессу.

Митио Каку считает, что невозможно изучать Вселенную до тех пор, пока жители Земли не придут к единому мнению относительно этики роботов, клонирования человека, искусственного интеллекта и генного редактирования.

«Концепции разума и сознания настолько затуманены моральными, философскими и религиозными спорами, что у нас просто нет строгих общепринятых рамок, в которых их можно было бы рассматривать. Прежде чем говорить о машинном интеллекте, необходимо дать ясное определение самосознанию», — отмечает Митио Каку.

### 3.3 Прогнозы от Илона Маска

В развитие темы прогнозов — мнение на счёт нашего будущего от практика — инженера, изобретателя, основателя и генерального директора компании SpaceX Илона Маска.

**«Базу на Марсе можно будет начать строить в 2028 году»**, — заявил Илон Маск. По его словам, если в ближайшее время удастся удачно запустить к Луне космического туриста на сверхтяжёлой ракете BFR, то уже в конце двадцатых годов, можно будет лететь к Марсу и строить там базы поселенцев. Одна ракета BFR сможет за одну поездку отправлять на Марс около 100 человек. Это значит, что уже через 50-100 лет на Красной Планете может быть возведён город с числом жителей около миллиона. Планируется, что первое марсианское поселение будет названо Mars Base Alpha.

**Все виды транспорта станут электрическими.** За исключением космических кораблей, по словам Маска, все транспортные средства, в конце концов, будут работать на электроэнергии. «Самолёты, морские суда и все другие виды транспорта будут полностью электрическими.

Не гибридными, как сейчас, а полностью электрическими. Без всяких сомнений. Вопрос заключается только в том, когда именно это произойдёт. Что касается автомобилей, то к 2025 году половина новых автомобилей в США будет функционировать на основе электричества», – считает Илон Маск.

**Автономия станет стандартной формой вождения автомобилей.** «Через 20 лет владение автомобилем без возможности автономного управления будет очень похоже на верховую езду, – сказал Илон Маск во время третьего съезда Tesla в 2015 году. – Все автомобили будут полностью автономными в долгосрочной перспективе. Автомобили без функции автопилотирования будут казаться таким же рудиментом, как повозки, запряжённые лошадьми. Любые автомобили, которые будут производиться без полной автономии, будут иметь отрицательную ценность на мировом рынке, ими будут пользоваться только из сентиментальных чувств. Стандартом станут не просто беспилотные функции, а системы полностью автономного вождения».

**Источником основного дохода станет автоматизация.** «Существует очень большая вероятность того, что мы получим универсальный базовый доход или что-то в этом роде благодаря автоматизации, – считает Маск. – Это будет то, что именно произойдёт. Полагаю, в этом будет необходимость».

Универсальный базовый доход (УБД) – это политика, которая подразумевает, что все граждане страны регулярно получают без каких-либо условий некоторую денежную сумму, либо от правительства, либо от каких-либо общественных учреждений, независимо от того, что кто-то из граждан получает доходы также и из других источников.

Базовая мотивация для введения УБД – попытаться предотвратить базовые социальные проблемы за счёт раздачи людям денег «ни за что». Одним из первых эту идею высказал политик, общественный деятель Великобритании и США, публицист, философ, писатель, «крестный отец США», Томас Пейн, который представил план в своём эссе 1797 года «Сельскохозяйственная Юстиция», где он предлагал создать национальный фонд, выплачивающий по 15 фунтов стерлингов каждому взрослому, достигшему 21 года.

В наше время применение УБД можно наблюдать в разных странах мира: от Финляндии и Нидерландов до Канады и Франции.

**Финляндия.** С 2017 года правительство Финляндии запустило эксперимент, в ходе которого случайно выбранные 3000 граждан, которые уже являются безработными, начали получать УБД в размере

560 евро в месяц. Этот базовый доход заменил те пособия, которые им выплачивались до начала эксперимента. 560 евро – это уровень гарантированных минимальных выплат по социальной страховке в Финляндии.

**Нидерланды.** Местное правительство Утрехта, Нидерланды, проводит эксперимент, в рамках которого выплачивается гарантированный УБД 250-ти горожанам, которые получали пособия от правительства. Получают их горожане Утрехта и нескольких городков по соседству. Выплачивают им 960 евро ежемесячно. Горожане разделены на 6 групп, людям, входящим в каждую из групп, выплачиваются также различные «стипендии» в зависимости от различных условий. Например, кроме безусловных 960 евро в месяц «за просто так», участникам одной из групп, можно будет получить ещё 150 евро в месяц, если они будут оказывать волонтерские услуги, например, обеспечивать мелкий ремонт на прилегающих к школам территориях.

**Индия.** Более 350 млн. людей (около 30% населения) находятся за чертой бедности после двух десятилетий высокого экономического роста. В этом контексте, в 2011 году Индия запустила два пилотных проекта, чтобы протестировать воздействие УБД. Финансы для этого предоставил UNICEF. В восьми деревнях в Madhya Pradesh, каждый мужчина, женщина и ребёнок начали получать ежемесячные выплаты в размере 200 рупий на каждого взрослого и 100 рупий на каждого ребёнка, которые выплачиваются его матери или опекуну. Позднее их увеличили до 300 и 150 рупий, соответственно. Аналогичную схему применили в другой деревне, где в течение 12 месяцев проводились выплаты 300 рупий в месяц каждому взрослому и 150 рупий на каждого ребёнка. Выплаты проводились индивидуально, первоначально наличными, позднее на банковские или кооперативные счета.

Хотя применение универсального базового дохода еще не проверено в масштабных экспериментах, первые результаты выглядят неплохо.

В частности, в Индии было зафиксировано улучшение в питании тех, кто получал УБД, что отразилось на показателях среднего веса/возрасту (так называемый показатель z-score ВОЗ), ещё лучше оказались показатели у девочек. В некоторых экспериментах, начало выплат УБД привело к большей занятости, а не к её уменьшению, как опасались некоторые скептики. Был отмечен сдвиг от работ по найму к работам на основе самозанятости, например, фермерства и деловой активности. Также было зафиксировано снижение миграции из соответствующих областей.

Интересные результаты были достигнуты в небольшом канадском городке. В период с 1974 по 1979 годы, правительство Канады участвовало в эксперименте в провинции Манитоба, в рамках которого местным жителям выплачивался УБД под названием MINCOME. MINCOME – это гарантированный ежегодный доход, который выплачивался каждой семье в городке Дофин, в котором проживает порядка 10 тысяч человек, а также некоторому количеству жителей Виннипега и общин в провинции. В результате получения MINCOME было зафиксировано снижение случаев госпитализации, снижение числа несчастных случаев и травматизма, существенно сократилось число случаев госпитализации из-за психических расстройств, выросло число выпускников высшей школы, у девочек-подростков отмечено снижение рождаемости в возрасте до 25 лет, также снизилось число детей у тех, кто рожал до 25. Большинство участников программы по её итогам оказались выше черты бедности. Вместе с тем, влияние на занятость в Дофине оказалась умеренной. В частности, те, у кого была полноценная работа с полной занятостью, сохранили её, практически не было тех, кто перестал работать в связи с начислением УБД.

Выделенные правительством средства, снизили уровень экономической тревожности, позволил людям инвестировать в здоровье и планировать на более длительную перспективу.

В ближайшем будущем, по мере того, как технологии продолжают ликвидировать традиционные рабочие места и на первый план выйдут автоматизация производства и роботизация услуг, мы, похоже, увидим масштабное развёртывание систем универсального базового дохода, о чем и говорит Илон Маск.

**Искусственный интеллект представит значительно большую опасность, чем ядерное оружие.** Многие люди беспокоятся о возможности начала ядерной войны, но Маск неоднократно повторяет, что в мире существует гораздо более опасная угроза. «По моему мнению, самый большой риск, с которым сталкиваемся мы как цивилизация – это искусственный интеллект (ИИ)», – говорит изобретатель. По его мнению, искусственный интеллект может стать основной причиной начала войны из-за «конкуренции за превосходство ИИ на национальном уровне». Илон Маск дал такой прогноз, после того как президент России Владимир Путин сказал, что истинным правителем мира станет та страна, которая создаст совершенный искусственный интеллект.

**Роботы-убийцы также могут стать большой проблемой.** «Существуют роботы, которые могут действовать быстрее, чем любое

биологическое существо, – сказал Маск на заседании Национальной ассоциации губернаторов. – Самое опасное то, что этот глубокий интеллект находится в Сети. Вы спрашиваете, какой вред может нанести глубокий интеллект в Сети? – Он может начать войну, распространяя фальшивые новости и подменяя учётные записи электронной почты на поддельные пресс-релизы или просто манипулируя информацией. Перо значительно более могучее оружие, чем меч».

**Людам необходимо освоить возможности роботов, чтобы выжить.** «Люди будут вынуждены до некоторой степени превратиться в роботов, исключительно в целях выживания, – сказал Маск на Всемирном правительственном саммите в Дубае. – Со временем, я полагаю, мы, вероятно, увидим более тесное слияние биологического и цифрового интеллекта. В основном, эта проблема связана с производительностью и скоростью связей между нашим мозгом и его цифровой версией, собственно говоря, внешней его частью. Некий высокопроизводительный интерфейс станет тем, что поможет достичь симбиоза между человеческим и машинным интеллектом. Возможно, именно это позволит решить проблему управления искусственным интеллектом, а заодно и устранить угрозу нашей бесполезности».

### 3.4 Прогнозы от экспертов научного портала Edge

Описанное футурологами будущее по большей части выглядит красиво. Но не появятся ли с развитием технологий новые проблемы, угрожающие человечеству? Авторитетный научный портал Edge задал этот вопрос людям, которые знают о будущем чуть больше других: учёным, футурологам и экспертам в основных отраслях человеческой деятельности. Вот наиболее интересные мнения.

**Китайцы станут сверхлюдьми.** Джеффри Миллер, эволюционный психолог из NYU Stern Business School и университета в Нью-Мексико, обращает внимание на то, что вот уже более тридцати лет Китай занимается евгеникой – учением о селекции человека. И при этом продолжает расти как сверхдержава. «Я думаю, что это создаёт угрозу для западной цивилизации», — пишет эксперт. Сегодня в городе Шэньчжэнь существует исследовательский центр, где более 4000 учёных работают над созданием человека будущего. «Пока рано относиться к этому с настороженностью. Но стоит подумать над тем, чтобы поучаствовать в этом процессе. И над тем, как мы можем помочь друг другу», — считает Миллер.

**Интернет превратится в инструмент контроля.** Брюс Шнейер, специалист по компьютерной безопасности, считает, что существует риск злоупотреблений информационными технологиями со стороны корпораций и мировых правительств: «Они могут попытаться переделать Сеть под себя, исправив «недоработки», мешающие повсеместной слежке, цензуре и выжиманию денег на каждом шагу. Ситуация усугубляется тем, что положительные и отрицательные стороны интернета тесно переплетены. Борьба с хакерами, детской порнографией и другими пороками — хороший повод для того, чтобы затянуть гайки». По мнению эксперта, это вопрос, который нужно решать уже сегодня.

**Big Data создадут информационный хаос.** Виктория Стодден, профессор статистики, обращает внимание на то, что у человечества есть риск запутаться в информации: «Принято считать, что цифры не врут и спорить с ними бесполезно. Проблема в том, что это не так. Цифры могут врать. Ошибки могут быть случайно или преднамеренно внесены на любой стадии, однако никто не ищет их, потому что критическое отношение к данным пока не вошло в обычай за пределами научного сообщества. Погоня за модой до добра не доводит. И мода на данные — не исключение. Понимание того, что количество данных не так важно, как их качество, начинает появляться лишь сейчас. Надеюсь, ещё не слишком поздно».

**Интернет ожидает крах.** Джордж Дайсон, историк техники считает, что однажды мы столкнёмся с катастрофическим крахом интернета. При этом у нас нет запасного варианта, позволяющего поднять примитивную аварийную сеть с низкой пропускной способностью в том случае, если основная сеть, на которую мы привыкли полагаться, станет недоступна. В итоге человечество, которое слишком зависит от технологий, станет фактически парализованным. «Нужен план действий на этот случай и примитивная коммуникационная сеть с низкой пропускной способностью и долгим временем ожидания, которую можно было бы соорудить на основе мобилок и ноутбуков», — считает эксперт.

**Синтетическая жизнь угрожает естественной.** Биолога Сейриана Самнера беспокоят опыты по созданию новых форм жизни. «Понимаем ли мы молекулярные правила в достаточной степени, чтобы рискнуть и выпустить наши синтетические творения в естественные экосистемы? Даже если в лаборатории все работает прекрасно, а разработчики нового организма предусмотрели защитные механизмы, не позволяющие ему эволюционировать, никто не знает, что случится,

когда синтетическое существо попадёт в реальную экосистему», — отмечает эксперт. Именно поэтому генно-модифицированные организмы нуждаются в особом контроле.

**Людам не будет места в мире машин.** Дэвид Далримпл, эксперт по вычислительной технике, опасается, что роботы отберут у людей работу. «Изменения начнутся задолго до того, как машины будут справляться с любой вообразимой человеческой работой. Помните, что китайская корпорация Foxconn, собирающая технику Apple, HP, Nintendo, Google, Amazon, Sony и массы других компаний, всерьёз рассматривает замену ручного труда промышленными роботами. В Foxconn работает больше миллиона человек. Если хотя бы половина из них останется без работы, это уже пятьсот тысяч человек, которые станут жертвой того самого болезненного перехода к новой парадигме», — говорит он.

### 3.5 Прогнозы от редакции журнала Wired

Американский журнал *Wired* сделал прогноз развития технологий на ближайшее будущее. В статье издания приводится семь предсказаний в сферах медицины, торговли, интернета и робототехники.

Первый раздел статьи касается хакерских атак. По мнению авторов, кибернападения со временем станут происходить чаще. От действий злоумышленников будут страдать объекты инфраструктуры, к примеру, крупные заводы, а также предприниматели и простые граждане.

Второй пункт связан с появлением автоматизированных магазинов розничной торговли без касс и продавцов. Авторы материала уверены, что это направление будет развиваться: вскоре необходимые продукты можно будет заказывать через приложение, а их доставкой займутся роботы.

В третьем параграфе рассказывается об обработке персональных данных. Журнал отмечает, что в будущем искусственный интеллект научится распознавать человеческие эмоции по лицу и в зависимости от этого предлагать те или иные товары и продукты.

Четвёртое предсказание посвящено медицине. Издание предполагает, что врачи через несколько лет смогут успешно менять ДНК, чтобы лечить генетические заболевания — эта технология будет достаточно доступна.

Пятый прогноз — роботы вместо водителей в рейсах дальнего следования. Отмечается, что это позволит перевозчикам значительно экономить.

Шестой — повсеместное и необходимое использование виртуальной и дополненной реальности. Авторы считают, что обойтись без них в работе в будущем будет практически невозможно.

Наконец, седьмой раздел связан с блокчейн-технологиями. По прогнозу издания, в работе крупных сервисов, например, такси, интернет-магазинов, социальных сетей, будут так или иначе задействованы все пользователи.

### **3.6 Прогнозы от консалтинговой компании Gartner**

Консалтинговая компания Gartner подготовила для форума Symposium/ITхро отчет о 10 ключевых трендах ближайших 3-5 лет. Аналитики отобрали тенденции, которые окажут наиболее существенное влияние на ИТ-отрасль в будущем. Именно поэтому отчет получил подзаголовок: «Увеличивай темпы, чтобы сохранить рассудок» (Pace Yourself, for Sanity's Sake).

1. К 2021 году наиболее продвинутые торговые предприятия начнут внедрять на своих площадках сервисы визуального и голосового поиска товаров. Компании научатся лучше понимать желания потребителей, их интересы и намерения. По прогнозам аналитиков Gartner, в результате нововведений выручка площадок электронной коммерции вырастет на 30%, а вместе с ней увеличится коэффициент привлечения новых покупателей, клиентская удовлетворённость и доля на рынке. К 2021 году один только спрос на голосовых помощников создаст рынок размером \$3,5 млрд.

2. К 2020 году начнётся процесс «самоподрыва» крупнейших ИТ-компаний. Как минимум 5 из 7 технологических гигантов начнут по собственной инициативе менять формат своей деятельности. Это касается как американских корпораций Facebook, Apple, Amazon и Google, так и китайских Alibaba, Baidu и Tencent. Влияние компаний станет настолько огромным, что им будет все сложнее создавать новые сценарии извлечения прибыли. Чтобы опережать потенциальных конкурентов, корпорациям придётся «подрывать» собственные рынки и менять правила игры со всеми сопутствующими рисками.

3. К концу 2020 года банковская отрасль увеличит стоимость бизнеса на \$1 млрд благодаря внедрению криптовалют на базе блокчейна. За последний год общий мировой оборот криптовалют достиг \$155 млрд. Как только банки начнут применять новые финансовые технологии, рынок вырастет ещё больше. Gartner советует всем предприятиям, а не только банкам, учитывать, что скоро на один уровень с фиатными

деньгами выйдут криптоденьги. Аналитики рекомендуют уже сейчас начинать реформировать платёжные системы, менять подход к сбору налогов и установлению цен на товары и услуги.

4. К 2022 году ложная потребляемая информация превзойдёт по количеству реальную информацию – по крайней мере, этого стоит ожидать жителям стран с развитой экономикой. Компаниям придётся внимательнее, чем когда-либо прежде, отслеживать информацию о себе в социальных медиа и оперативно выявлять фейки.

5. Распространение ложной информации приведёт к совершенствованию инструментов её создания. Искусственный интеллект позволит производить фейки такого высокого качества, что даже другой ИИ-алгоритм не сможет распознать фальшивку. В результате сформируется «контрафактная реальность», воплощением которой станут сгенерированные изображения, видеоролики, документы и даже звуки. Современные генеративные нейросети уже позволяют создавать правдоподобные имитации - например, делать видеоролики со сгенерированной речью президента.

6. К 2021 году более 50% предприятий будет ежегодно тратить на чатботов больше, чем на разработку мобильных приложений. Наступит эпоха пост-приложений, при которой на передний план выйдут виртуальные ИИ-помощники, не привязанные к конкретным мобильным программам. По прогнозам Gartner, через пару лет чатботы проникнут во все сферы коммуникации между людьми.

7. К 2021 году 40% ИТ-персонала будут одновременно обладать сразу несколькими навыками и выполнять несколько профессиональных задач. При этом большая часть деятельности будет связана не с технологиями, а с бизнесом. Спрос на технических специалистов в области ИТ упадёт на 5% уже через два года, а потребность в «многозадачниках», напротив, вырастет в разы.

8. Gartner считает, что опасаться нашествия ИИ не стоит – к 2020 году искусственный интеллект создаст 2,3 млн рабочих мест, а уничтожит лишь 1,8 млн. Однако изменения на рынке труда будут неравномерными: в одной отрасли все задачи могут быть автоматизированы, тогда как в другой нехватка рабочих мест будет кратковременной. В то же время в сфере образования и здравоохранения сокращение рабочих мест не произойдёт никогда, уверены аналитики.

9. Через 3 года технологии интернета вещей проникнут в 95% электронных устройств. Системы мониторинга, умные датчики и счётчики, а также облачные системы станут более доступными, и у

потребителей проснётся интерес к IoT. По этой причине эксперты Gartner рекомендуют вкладываться в развитие IoT-решений уже сейчас.

10. К 2022 году половину расходов на безопасность в IoT-сегменте составит не защита от угроз, а ликвидация последствий ошибок, в том числе отзыв товаров и восстановление системы после взломов.

### **3.7 Послесловие к прогнозам**

Как было указано выше в прогнозах от Рэя Курцвэйла известный футуролог и инженер Google в очередной раз подтвердил своё смелое предсказание, согласно которому машины обзаведутся сопоставимым с человеческим разумом к 2029 году. Ранее он говорил, что это случится к 2045 году, но с тех пор изменил своё мнение. На фестивале SXSW Курцвейл заявил, что «на самом деле машины питают всех нас. Они делают нас умнее. Возможно, они пока не оказались внутри наших тел, но к 2030-м годам мы подключим наш неокортекс, ту часть мозга, где происходит наше мышление, к облаку».

Это слияние человека и машины, которое иногда называют трансгуманизмом, та же концепция, о которой основатель CEO Tesla и SpaceX Илон Маск говорил, обсуждая развитие нейронных сетей. Для Маска, впрочем, интерфейс между человеческим мозгом и компьютерами жизненно необходим, чтобы не дать нашему виду устареть, когда наступит сингулярность.

Маск также занимается Open AI, некоммерческой организацией с миллиардным вложением, предназначенной для обеспечения развития общего искусственного интеллекта (ОИИ). ОИИ – ещё один термин интеллекта человеческого уровня. Сегодня большинство людей именуют ИИ слабым или узконаправленным искусственным интеллектом – машиной, способной «мыслить» в очень узком диапазоне понятий или задач.

Футуролог Бен Герцель, который среди прочих его многочисленных ролей является ведущим учёным в компании по финансовому прогнозированию Aidyia Holdings и робототехнической компании Hanson Robotics, считает, что ОИИ вполне может объявиться во временных рамках Курцвейла. Сингулярность же спрогнозировать сложнее – он оценивает сроки её наступления где-то между 2020 и 2100 годами. «Имейте в виду, что мы могли бы достичь ОИИ человеческого уровня, радикального расширения сферы здравоохранения и других интересных вещей задолго до сингулярности – особенно если мы хотим

временно замедлить развитие ОИИ, чтобы увеличить шансы на благоприятную сингулярность», – пишет он.

*Пояснение. Технологическая сингулярность – гипотетический момент, по прошествии которого, по мнению сторонников данной концепции, технический прогресс станет настолько быстрым и сложным, что окажется недоступным пониманию. Предположительно, он наступит после создания искусственного интеллекта и самовоспроизводящихся машин, интеграции человека с вычислительными машинами, либо значительного скачкообразного увеличения возможностей человеческого мозга за счёт биотехнологий.*

Курцвейл, Каку, Герцель и другие входят в новейшее поколение футурологов, которые решили, что человечество устремилось к новой парадигме существования, во многом благодаря технологическим инновациям. Были некоторые намёки, что философы ещё в XIX веке, благодаря промышленной революции, поняли, что человеческая раса начала двигаться в странном направлении с постепенно нарастающей скоростью. И только в 1950-х годах выкристаллизовалось современное понимание сингулярности.

В 1960-х годах, после работы с Аланом Тьюрингом по расшифровке нацистских сообщений, британский математик Ирвинг Гуд ссылаясь на сингулярность, не называя её как таковую. Он писал: «Пусть сверхразумная машина будет определена как машина, которая может намного превзойти все интеллектуальные действия любого умного человека. Поскольку проектирование машин будет одним из таких интеллектуальных видов деятельности, сверхразумная машина может проектировать ещё более совершенные машины. И тогда случится «взрыв интеллекта», и разум человека окажется далеко позади».

Создателем термина «технологическая сингулярность» считается писатель-фантаст, профессор математики Вернон Виндж. В своём эссе 1993 года «Приближающаяся технологическая сингулярность: как выжить в эпоху постчеловека» он предсказал, что технологическая трансценденция наступит в течение 30 лет. Виндж объяснил в своём эссе, почему он думает, что термин «сингулярность» (в космологии это событие, когда пространство-время рушится и формируется чёрная дыра) подходит: «Это точка, за которой наши модели придётся отбросить, и образуется новая реальность. По мере того как мы приближаемся к этой точке, она будет становиться все более и более применимой ко всем человеческим сферам деятельности. И все же,

когда сингулярность наступит, она может быть большим сюрпризом и ещё большей неизвестностью».

База данных, собранная НИИ машинного интеллекта (MIRI), некоммерческой организацией, посвящённой социальным проблемам, связанным с ОИИ, показала, что было сделано 257 предсказаний появления ИИ с 1950 по 2012 год в научной литературе. Из них 95 содержали прогнозы, дающие график развития ИИ. «Прогнозы появления ИИ в базе данных кажутся лишь немного лучше, чем случайные догадки», – пишут авторы. Например, учёные обнаружили, что «нет доказательств того, что экспертные прогнозы отличаются от оценок неспециалистов». Они также выяснили, что большинство прогнозов на тему ИИ попадают в определённое пятно – от 15 до 25 лет с момента прогноза.

Как отмечает Андрей Лапшов, руководитель комитета по инновационному развитию экономики России Ассоциации менеджеров России (АМР), «инновационный процесс находится в постоянном поступательном движении. Каждая новая технология порождает следующие, но наблюдать эту волну в состоянии очень немногие. Наиболее уважаемые среди предсказателей будущего – сами уважаемые учёные и практики. В своём прочтении грядущего они опираются на свои знания и опыт, на анализ прорывных результатов работы научных и технологических лабораторий, на взаимодействие с пионерами новейших разработок, о которых пока миру не известно почти ничего».

Согласно видению Рэя Курцвейла, «к 2039 году наномашинны будут имплантироваться прямо в мозг и осуществлять произвольный ввод и вывод сигналов из клеток головного мозга, что приведёт к виртуальной реальности «полного погружения», многие люди добровольно станут киборгами, а из-за обилия имплантатов будет переосмыслен и сам термин «человеческое существо»... Появятся компьютерные имплантаты с прямым подключением к мозгу и отдельными группами нейронов. Они будут способны наделять человека сверхспособностями». По Курцвейлу, в 2045 году наступит «технологическая сингулярность» и Земля превратится в один гигантский компьютер.

Примерно в том же ключе мыслит и другой всемирно известный футуролог, один из создателей струнной теории поля, Митио Каку. Он проинтервьюировал несколько сотен ведущих учёных мира, проводящих свои изыскания на зыбких границах между фантастикой и реальностью. Они считают, что где-то к 2045-2050 году электронные

чипы будут вживлены во все предметы, которые окружают человека, и даже в большинство людей. Чипы будут следить за состоянием здоровья своего обладателя, улучшать его память, погружать его по желанию в виртуальную реальность.

Не все согласны с теорией сингулярности, но всем абсолютно ясно одно: будущее – не за той цивилизацией, которая торгует своими полезными ископаемыми, а за той, которая делает ставку на интеллектуальные продукты. В конечном итоге союз человеческого и искусственного интеллекта подчинит себе страны и народы, отстающие в научном и технологическом развитии. В своё время неандертальцы сошли с арены только потому, что гомо сапиенс были умнее.

Пока главным претендентом на модерирование наступления эры технологической сингулярности являются Соединённые Штаты Америки.

Одно из ключевых умных решений для совершения качественного прорыва к развитию новейших технологий США предприняли в 1957 году. Тогда находящийся на пике своего могущества Советский Союз запустил на орбиту Земли первый искусственный спутник, а озадаченные достижениями русских американцы создали секретное агентство DARPA, которое было призвано разрабатывать новые прорывные технологии, прежде всего по заказам Минобороны.

В частности, DARPA разработала закрытую электронную сеть для армии США, которая позже дала жизнь интернету. В недрах агентства была разработана система GPS, которая изначально предназначалась для наведения ракет из космоса, а позже перешла «на гражданку», став основой для создания мобильной телефонии и систем позиционирования. Одним из первых отпрысков DARPA стало и NASA.

Западные исследовательские центры после расшифровки в 2003 году генома человека группой профессора Джеймса Уотсона под эгидой Национальной организации здравоохранения США, задумались над решением задачи оцифровки человеческого мозга и создания компьютерной версии человеческого сознания, нейрон за нейроном. В январе 2013 года Барак Обама объявил старт проекта BRAIN (Brain Research Trough Advancing Innovative Neurotechnologies – изучение мозга через продвижение инновационных нейротехнологий). Было объявлено, что на него будет выделено из федеральной казны США порядка \$3 миллиардов.

Примеры таких впечатляющих программ и исследований, реализуемых сейчас в лабораториях Америки, Евросоюза, Австралии или Японии, можно продолжать очень долго. Количество обязательно

перерастает в качество. Это означает, что США вместе со своими стратегическими союзниками все ближе к глобальному технологическому отрыву (ГТО), который позволит им зафиксировать свое лидерство с помощью создания и управления глобальной Матрицей.

Понимают ли в России, насколько драматично сейчас отстала российская наука, в том числе и военная, от передовых разработок? Понимают ли, гордясь новейшим танком «Армата», что это оружие является грозным только для локальных войн, и что в гипотетической глобальной неядерной войне ближайшего будущего победит тот, кто создал наиболее совершенное электронное оружие, способное, в том числе, и легко смести танковую колонну, для чего можно просто нажать на несколько кнопок, сидя в комфортном кресле в паре десятков тысяч километров от зоны военных действий?

Если проанализировать Программу инновационного развития России до 2020 года, из неё не видно, что мы пытаемся просчитать реальные риски от увеличения интеллектуального разрыва между нами и западной цивилизацией, и встроить это понимание в логику стратегии своего развития.

«Ключевая задача государства сейчас – начать выстраивание своих внутренних и международных институтов таким образом, чтобы защитить страну и её граждан от интеллектуального порабощения», – констатирует Андрей Лапшов.

Далее он предлагает: «Давайте оставим мысли о том, что мы вечно будем ехать на ядерном сдерживании. Да, сейчас это работает, нас боятся, но технологическая сингулярность – это совершенно новая реальность, когда люди научатся использовать свой мозг намного эффективнее, а роботы все больше будут похожи на людей, и осознать эту реальность человеку из дня сегодняшнего очень непросто. Нужно максимально сосредоточиться на удержании наиболее талантливых учёных и на революционных высокотехнологичных разработках, которые в случае внедрения и реализации в стратегической перспективе могут создать «защитное поле» от попадания страны в интеллектуальное рабство».

Учёный-публицист Каку в своей книге «Будущее физики» пишет: «Не исключено, что страна, которой удастся первой найти подходящую замену кремнию, будет определять судьбы мира». Вот вам первая возможность! Согласно закону Мура, благодаря совершенствованию технологии вытравливания кислотой на кремниевой подложке микросхемы, количество транзисторов, размещаемых на кристалле,

удваивается каждые 24 месяца. Однако, действие закона Мура через несколько лет должно закончиться, так как наступает предел количества атомов, которые могут разделять линии интегральной схемы. Пока сложно представить, что именно Россия в состоянии предложить здесь какое-то решение.

В 1972 году был опубликован доклад Римскому клубу международной организации, изучающей глобальные проблемы и будущее планеты под названием «Пределы роста», в 1993 году – «За пределами роста», а в 2004 году – «За пределами роста: 30 лет спустя». Основная их мысль: человечество подошло к критической точке потребления ресурсов планеты Земля. Предлагалось остановиться и подумать, как жить дальше, чтобы не вымереть подобно динозаврам. Составители докладов подсчитали, что если поднять потребление продовольствия и товаров шести миллиардов землян до уровня потребления «золотого миллиарда», природные ресурсы планеты будут исчерпаны в ближайшие 20-30 лет. В целях их экономии придётся производить «вечные вещи»: дома на 300 лет, машины на 20-30 и тому подобное. Придётся отказаться от либерально-рыночного «общества потребления». Потребуются новые материалы, новые технологии. Найти их можно только путём развития науки и образования.

Среагировали на эту ситуацию советские учёные. В 1982 году Институтом системного анализа Академии наук СССР был подготовлен секретный доклад руководству КПСС, в котором были предложены два пути развития страны: первый – кардинальное увеличение финансовых вложений в науку, образование и здравоохранение, т.е., как сейчас говорят, в «человеческий капитал»; второй путь – имитация других цивилизаций, т.е. постоянная «догонялка» их в развитии. В те годы руководство СССР выбрало первый путь. Результат: первый в мире атомный реактор, атомный ледокол «Ленин» и многие другие достижения фундаментальной и прикладной советской науки.

В интервью ректора университета ИТМО Владимира Васильева рассматриваются вопросы: почему к 2035 году будут востребованы не профессии, а навыки; как российским инженерам пробиться на международный рынок? Если обратиться к области наноинженерии, Владимир Васильев считает, что будут широко востребованы следующие разработки.

Прежде всего, это информационные технологии – создание квантовых компьютеров, квантовых симуляторов, устройств для реализации систем квантовых коммуникаций.

Вторая область связана с биологией и медициной. Это различные нанодатчики и наноинструменты, с помощью которых можно определять, диагностировать те или иные элементы в биологическом мире и в человеческом организме, а также инновационные инструменты для профилактики и лечения тяжёлых заболеваний, позволяющие вмешаться в ту или иную нестандартную ситуацию и выправить на наноуровне сбои в организме.

Третья область, в которой также будут активно использоваться достижения нанотехнологий и наноинженерии – это фармацевтика. Здесь речь идёт не только о создании новых, более эффективных молекул лекарственных веществ, но и о конструировании специальных матриц для таргетированной доставки лекарств, которые будут одновременно и диагностировать болезнь, и лечить её путём адресной доставки препарата и направленного воздействия на поражённые органы, ткани, кровеносные сосуды. Такой подход, при котором фармацевтический препарат выполняет функции и средства диагностики, и терапевтического агента, называется тераностикой.

Кроме того, разработки в сфере наноинженерии, безусловно, будут востребованы в области создания новых материалов для технических решений, использования в быту и так далее.

Профессор Владимир Васильев считает, что в 2035 году будут популярны те профессии, которых сегодня нет. Поэтому сейчас, пожалуй, нужно говорить о компетенциях, которые будут востребованы. Уже очевидно, что к тому моменту широкое развитие получают технологии искусственного интеллекта, роботизация. Значительную часть рутинной работы на производстве и в сфере услуг, в которой сегодня задействовано много людей, может и должен взять на себя искусственный интеллект. Соответственно, будут востребованы специалисты, деятельность которых связана с созданием и использованием киберфизических систем, обеспечением безопасности данных систем, интеграции их с человеком, с робототехникой и искусственным интеллектом. При этом компетенции данных специалистов будут смещаться из логической, детерминированной области в эвристическую – ту, где во главе угла будет творчество, а поддерживать его будут технологии. Как это будет называться и где стыковаться, пока тяжело сказать, но акценты все-таки будут смещаться непосредственно на человека, на его развитие. Конкретные профессии сейчас назвать сложно. Однако совершенно ясно, что нет ни одной профессии из ныне существующих, которые войдут в десятку наиболее востребованных в 2035 году.

Рассматривая вопрос, что нужно российскому инженеру, чтобы быть востребованным на глобальном рынке, профессор Васильев отмечает, что помимо «профессиональных, а также надпредметных компетенций (то, что называется soft skills), необходимо развивать постановку критического, рационального, системного мышления. Инженер должен не просто видеть решение конкретной задачи, но и уметь предсказывать, как это повлияет на окружающую среду, на человека, на другие технические системы и так далее. Необходим именно системный подход, новое мышление.

При принятии того или иного технического решения специалист должен все время задавать себе вопрос: «Что за этим последует?» Ведь инженер внедряет в конкретные технические изделия, в ту или иную технологию или конструкцию то, что сделано учёными – результаты фундаментальных или прикладных исследований. Для того чтобы все это использовать и, что называется, не навредить, а получить положительный эффект, надо понимать, какие изменения повлечёт за собой твоё решение и как они будут связаны с другими областями. У Брэдли в рассказе «И грянул гром» описан «эффект бабочки»: одна мелкая деталь может повлиять на то, что будет происходить в целом мире. Для инженера тоже крайне важно это понимать».

Далее Владимир Васильев, отвечая на вопрос, каким должен быть современный университет, замечает, что:

- Во-первых, современный университет, в котором готовят людей для будущего, должен работать с опережением, а значит, понимать, предсказывать, желательно лет на десять вперёд, что будет происходить с обществом, с окружающим миром и технологиями, и выбирать те направления подготовки, которые будут востребованы на горизонте не менее десяти лет. Более того, сам университет должен стать зеркалом преобразований, которые происходят в мире. Так, мы понимаем, что информационные технологии коренным образом меняют нашу жизнь, они меняют и подход к высшему образованию, и от этого никуда не деться. Наш физический, реальный мир все теснее становится связан с виртуальным. Такое сочетание, баланс между реальностью и виртуальностью, должно быть представлено и в современном университете.

- Во-вторых, понятно, что ни один университет не может быть «всеядным», одинаково компетентным во всех сферах: гуманитарной, творческой, технической, естественнонаучной. Вуз должен выбрать конкретную фокусировку, на которой он сосредоточит всё своё

внимание и ресурсы: кадровый потенциал, учебно-лабораторную базу и так далее. Для того чтобы это сделать, нужна программа университета, общее видение, которое создаёт коллектив вуза. Чтобы создать такую программу, важно иметь видение 10-летнего и даже 20-летнего образа вуза. А для этого нужно чётко осознавать миссию университета, стратегию, цели и задачи, которые перед ним стоят.

Этим современный университет и должен отличаться – умением предсказывать будущее, реагировать на те изменения, которые происходят, определять своё место в данных процессах, то, какие он решает задачи, работает на глобальном рынке или же решает задачи какой-то отрасли, сегмента рынка, локального социума. Это все относится к миссии университета, стратегическим целям и программе. И если все это определено, тогда становится понятно, какими ресурсами нужно его обеспечивать для выполнения данных задач: кадровыми, финансовыми, временными, материальной базой, или же нужно корректировать миссию, стратегическую цель, программу.

Вот что такое современный университет, он должен быть гибким, мобильным, но не терять из виду своё предназначение. Также, безусловно, крайне важна интердисциплинарность, не мульти-, не меж-, а именно интер-. Это мы разложили мир на физику, химию, а природа, сама жизнь не раскладывается по отдельным составляющим, одно влияет на другое. Поэтому современный университет не должен давать «нарезку» по дисциплинам, он должен попытаться их объединить, основываясь на тех компетенциях, которыми он обладает. Примером интердисциплинарности могут служить трансляционные ИТ в различных предметных областях: в медицине, биологии и социологии. Это одна из дисциплин, в которой присутствует органичное взаимопроникновение компетенций, а не просто ситуация, когда встретились, например, социолог и врач. Это глубоко интегрированная работа специалистов разных областей.

Наконец, вуз не должен терять самооценку высшего образования. Мало готовить чистых «ремесленников», университет оставляет и должен оставлять за собой, в качестве своей миссии, развитие интеллектуального, творческого потенциала, который заложен в человеке.

В России ожидается нехватка специалистов по аналитической и творческой работе. К 2025 году их дефицит может достигнуть 10 млн. человек. Примерно столько же могут к тому времени лишиться работы согласно исследованию «Россия-2025: от кадров к талантам», проведённое компаниями The Boston Consulting Group, WorldSkills

Russia и Global Education Futures. Сложившийся разрыв на рынке труда авторы исследования объясняют в первую очередь особенностями системы образования, которая готовит преимущественно работников, способных выполнять типовые задачи, а не подходить к делу творчески и самостоятельно принимать решения. Кроме того, отмечается, что в России не создана среда для развития и самореализации человека. Ещё одна причина заключается в низком престиже профессий, требующих сложного обучения. Сыграла свою роль и существующая система оплаты труда, говорится в исследовании. Так, например, в России разница в оплате труда водителя и врача составляет всего 20%, тогда как в Германии - 174%, в США - 261%.

Исследователи подчёркивают, что в целях недопущения дисбаланса на рынке труда в России должен быть сформирован системный подход к развитию человеческого капитала, системы переквалификации. «При сохранении существующей структуры рынка труда ещё на 7-10 лет отставание России от стран-лидеров мировой экономики рискует стать несократимым», – рассказал в этой связи старший партнёр и управляющий директор, председатель VCG в России Владислав Бутенко. По его мнению, «удешевление технологий, повышение волатильности делают весьма вероятным «сценарий обрыва», то есть достаточно резкого ухудшения экономической ситуации».

С точки зрения экономического развития Россия находится на переходном этапе между экономикой ресурсов и экономикой знаний, к которой принадлежат страны-лидеры, такие как Япония, США, Германия, Сингапур, отмечается в исследовании. Для лидеров характерны высокий уровень дохода, развитая цифровая экономика, стареющее образованное население, высокий индекс человеческого развития и высокая доля человеческих ресурсов категории «знание» (более 25%), а это один из ключевых показателей конкурентоспособности страны. В России доля категории «знание» составляет 17%.

Для категоризации компетенций авторы исследования использовали методику датского учёного Йенса Расмуссена. Она оперирует такими категориями, как «правило» (повторяющиеся типовые задачи, физический труд), «умение» (техническая, рутинная работа, принятие решений в рамках предписанных правил и инструкций), «знание» (аналитическая, творческая работа, автономность принятия решений). Россияне массово получают высшее образование, но спрос на их знания невелик – экономика ориентирована на эксплуатацию ресурсов,

пришли к выводу авторы совместного исследования Boston Consulting Group (BCG), Сбербанка, Worldskills и Global Education Futures.

Свой самый качественный человеческий капитал Россия экспортирует, а тот, что остаётся, не востребован, отметил декан факультета экономики МГУ Александр Аузан на круглом столе, посвящённом менеджменту в цифровой промышленности. Экономика знания не ценит и материальных стимулов осваивать «сложные» профессии немного, свидетельствуют результаты исследования.

Бизнес несёт «социальную нагрузку» и вынужден поддерживать занятость. Безработица в России одна из самых низких в мире и не реагирует на изменения ВВП, заметила на круглом столе директор московского офиса BCG Екатерина Сычёва. «Во всем мире если ВВП падает, то безработица растёт, у нас же она может даже уменьшаться», – отметила она. В такой среде, даже если у человека есть необходимые новой экономике знания и навыки, применить их ему может оказаться нелегко.

Потенциал для сокращения штата в России значительный, сообщили работодатели исследователям. В будущем невостребованным может оказаться любой современный профессионал, говорится в ответе представителя BCG. Новая экономика требует новых компетенций – не только теоретических знаний, навыков программирования и работы с данными, но и творческого, аналитического мышления, коммуникативных навыков и умения работать в условиях неопределённости. Этого ждёт бизнес, говорят опрошенные топ-менеджеры компаний. Всего у 17% занятых более половины задач – творческие или аналитические, почти у половины – рутинные. Почти такое же соотношение в Бразилии, зато в развитых странах доля людей, которые решают аналитические задачи, существенно выше: например, в Германии – 29%, а в Великобритании – 45%.

Обсуждая будущее, мы часто уделяем больше внимания технологическому прогрессу, нежели интеллектуальным и моральным достижениям. В действительности же, добродетельные идеи людей будущего будут более влиятельными, чем их технологические инструменты.

Том Ломбардо и Рэй Тодд Блэквуд придерживаются именно такой точки зрения. В своей междисциплинарной работе «Обучая мудрости киборга будущего» они предложили новое определение мудрости, которое будет более уместно в контексте будущего человека.

Основная цель статьи Ломбардо и Блэквуда — исследовать революционные образовательные модели, которые подготовят людей

(которые также скоро станут киборгами) к будущему. Идея воспитания таких «киборгов» может показаться совершенно фантастической и непонятной. Но оглянитесь вокруг: киборги существуют уже давно.

Технофилософы, такие как Джейсон Сильва, отмечают, что наши технические приспособления представляют собой абстрактные формы нейрокомпьютерных интерфейсов. Мы используем смартфоны для хранения и извлечения информации, осуществления вычислений и связи друг с другом. Наши устройства продолжают наш разум, расширяют сознание и дополняют его.

Согласно теории расширенного разума философов Энди Кларка и Дэвида Чалмерса, мы используем эти технологии, чтобы расширить границы нашего разума. Мы используем такие инструменты, как машинное обучение, чтобы улучшить собственные когнитивные навыки, или телескопы для повышения возможностей познать вселенную, или микроскопы для проникновения в микромир. Постепенно такие технологии становятся неотъемлемой частью нашей жизни, устраняя наши биологические ограничения. Мы уже киборги, благодаря новым технологиям.

Такое абстрактное определение киборгов одновременно и подходит нам, и заставляет задуматься. Но оно не будет абстрактным слишком долго. За последние пару лет мы увидели весьма значительные улучшения как в области аппаратного, так и программного обеспечения нейрокомпьютерных интерфейсов. Эксперты проектируют все более сложные электроды, программируют все более качественные алгоритмы для интерпретации нейронных сигналов. Учёные уже успешно помогли парализованным пациентам печатать силой мысли и даже позволили людям общаться посредством волн мозга.

Учитывая эти тенденции, люди все больше и больше будут становиться похожими на киборгов. Школы будущего будут учить не людей, а скорее новый вид – гибрид человека и машины.

Если взять абстрактное или буквальное определение киборга, нам необходимо полностью пересмотреть наши образовательные модели. Даже если вы не согласны со сценарием, в котором люди интегрируют мощные нейрокомпьютерные интерфейсы прямо с мозгом, для того, чтобы нынешнее поколение смогло совладать с задачами XXI века, ему необходимо новое образование на основе мудрости.

Наши современные образовательные модели, которые опираются на изолированные предметы, стандартизированные оценки и знание содержания, создавались для индустриальной эпохи с целью создания массы эффективных фабричных рабочих, а не для расширения

возможностей критических мыслителей, новаторов или мудрых киборгов.

В настоящее время цель высшего образования состоит в том, чтобы предоставлять учащимся ту учёную степень, которая им нужна в обществе, и якобы готовить их как рабочую силу. Напротив, как утверждают Ломбардо и Блэквуд, мудрость должна быть главной целью высшего образования. Но как нам этого добиться? Ломбардо разработал комплексную двухлетнюю программу фундаментального образования для будущих студентов, которые будут ставить перед собой именно развитие мудрости.

На что похожа такая образовательная модель? Ломбардо и Блэквуд разбивают мудрость на отдельные черты и способности, каждая из которых может развиваться и измеряться независимо или в сочетании с другими. Авторы излагают обширный список характеристик, которые могут влиять на наши решения касательно глобальных задач и приближения прекрасного будущего. Среди них: масштабное мышление, любопытство, удивление, сопереживание, самосовершенствование, любовь к обучению, оптимизм и смелость.

Как указывают авторы, «учитывая сложную и трансформирующуюся природу мира, в котором мы живём, приобретение мудрости обеспечивает целостную, пронизательную и этически обоснованную основу для понимания мира, выявления его критических проблем и позитивных возможностей, а также конструктивного решения его проблем».

В конце концов, многие из проблем, с которыми мы сталкиваемся в повседневном мире, сводятся к устаревшим способам мышления, будь то регрессивное мышление, поверхностные системы ценностей или эгоцентризм. Мудрость позволит защитить наше общество от изнурительных споров (представьте мир, в котором мудрость распространяли бы все члены общества, включая его лидеров).

Ломбардо и Блэквуд приглашают нас вообразить, как свои жизни проживали бы мудрые киборги будущего. Что произойдёт, если мощные человеко-машинные гибриды завтрашнего дня будут также движимы целью, состраданием, этикой? Они будут воспринимать этот развивающийся цифровой мир через призму удивления, благоговения и любопытства. Они будут использовать цифровую информацию как инструмент для решения проблем и источник безграничного знания. Они будут использовать погружающую среду вроде виртуальной реальности для усиления творческого самовыражения и

экспериментов. Они будут продолжать адаптироваться и процветать в непредсказуемом мире стремительных изменений.

### **3.8 Умозаключение от авторов**

В некоторые прогнозы из той подборки, что приведена в данной главе, трудно поверить. Однако, если принять во внимание стремительные темпы развития общества, науки и технологий, становится понятным – в будущем возможно то, что сейчас воспринимается порой как бред воспалённого ума или, в лучшем случае, считается плодом безудержной фантазии.

Развитие науки является жизненно важным для всех цивилизованных стран. Технологическое отставание превратилось в главную стратегическую угрозу для национальной безопасности, что прямо признают здравомыслящие политики. В наш век будущее в большей степени формируется в научных лабораториях, а не на политических тусовках.

Но сейчас совершенно очевидно: без такого инструментария как форсайт запускать инновационную экономику и привлекать в неё бизнес бессмысленно. Это «все равно что вслепую на автомобиле за кем-то гоняться», как верно подметил Анатолий Чубайс. Форсайт подсказывает бизнесу, что правильно развивать, а что нет и в какие сроки.

Прогнозировать будущее непросто. Этому посвящены целые дисциплины. Обученные прогнозисты опираются на данные, выискивают тенденции, наблюдают за поведением людей, пытаются угадать, что будет дальше. Особенно это касается науки: по своей природе её неопределённость не позволяет уверенно рассчитывать абсолютно верное направление развития событий при том, что решение одной какой-то научной задачи открывает горизонты погружения в целое море других проблем.

Три рекомендации для бизнеса по вовлечению в дело новых технологий.

**Усиленная работа с информацией при принятии управленческих решений.** Следует внедрить технологические мероприятия по повышению уровня использования доступной информации при принятии управленческих решений хотя бы до 30%. К таким мероприятиям относятся: структуризация полученной информации, её классификация, определение уровней, на которых она может быть полезной для принятия управленческих решений, разработка

алгоритмов дальнейшего движения обработанной информации, её хранения и использования полученных данных для анализа и сравнения показателей производственного процесса в дальнейшем.

**Использование чужого опыта в своей работе.** Необходимо привлекать внешний опыт (партнёры, консультанты, конкуренты – умные учатся на чужих ошибках, все остальные – на своих) для определения приоритетных мероприятий и проектов по совершенствованию производства. Действовать сейчас нужно быстро, но новые технологии требуют новых компетенций, а резкое изменение процессов управления производством может повлечь сбой системы и панику. Взгляд со стороны и внешний опыт крайне важны производственным компаниям, занимающимся новыми технологиями или приступающим к трансформации.

**Практика пилотных проектов.** Надо активно использовать минипроекты (пилотные пилоты) по адаптации, тестированию и разворачиванию новых технологий на производственных участках. В условиях неопределённости лучше работает стратегия «попробовать и скорректировать». Это более безопасно и эффективно, чем разработка подробного плана на многие месяцы вперёд.

Как сориентироваться в многообразии передовых технологий и выбрать наиболее «нужные» – те технологии, которые нужны именно вашему предприятию, учреждению, организации? – Изучать истории успеха, узнавать об опыте других предприятий в разных отраслях. При этом главное условие при выборе направления повышения эффективности работы – применимость тех или иных технологий должна быть обоснована и оправдана с точки зрения экономики и будущего компании. Правильно выбранная модель трансформации заставляет технологии работать в нужном направлении: изменять сам продукт или снижать затраты и повышать уровень сервиса для клиентов.

А не сбывшиеся, равно как и не сбудущиеся прогнозы пророков – это не их ошибка, а наша беда. Вместо стремления к обозначенным ориентирам мы тратим наши интеллектуальные и материальные ресурсы на, по большому счету, не нужные нам проекты и устаревшие, а зачастую и вредные технологии.