

**ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

**21—23 июня 2012 г.**

**В авангарде инноваций**

**ОКНА ВОЗМОЖНОСТЕЙ — ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ**

**Круглый стол**

**22 июня 2012 г. — 12:00—13:15, Павильон 5, Зал 5.2**

**Санкт-Петербург, Россия**

**2012 г.**

**Модератор:**

**Дмитрий Репин**, Генеральный директор, Digital October

**Выступающие:**

**Игорь Агамирзян**, Генеральный директор, председатель правления, ОАО «Российская венчурная компания»

**Сергей Белоусов**, Старший партнер-основатель, Runa Capital

**Виджай Чандру**, Председатель, главный исполнительный директор, Strand Life Sciences Ltd.

**Джулиус Генашевский**, Председатель, Федеральная комиссия по связи

**Анкур Джейн**, Председатель и основатель, Kairos Society

**Рафаэль Райф**, Президент, Массачусетский технологический институт

**Бернхард Тис**, Председатель совета директоров, Немецкая комиссия по электротехническим, электронным и информационным технологиям, Немецкий институт по стандартизации (DIN)

## **Д. Репин:**

Пожалуйста, присаживайтесь, Начинаем наш круглый стол. Сегодня здесь собрались замечательные эксперты, с которыми мы намерены обсудить окна возможностей. Точное название нашего круглого стола таково: «Окна возможностей — технологическое измерение». Мы попытаемся обсудить окна возможностей, существующие в современном мире, а также способы их использования компаниями и странами для достижения успеха в мировом масштабе. Мы попробуем дать ответы на вопросы о том, какие именно области требуют нашего пристального внимания. Наша дискуссия позволит выяснить, открывают ли эти окна современные компании и отрасли или нам следует искать новые ниши и возможности. Наконец, следует упомянуть о том, что наш круглый стол служит своего рода рекламой более масштабному мероприятию, которое пройдет в октябре этого года в Москве. Оно называется «Московский международный форум инновационного развития». Там мы продолжим начатую сегодня дискуссию. Приглашаю господина Игоря Агамирзяна, генерального директора и председателя правления Российской венчурной компании, открыть наш круглый стол.

## **И. Агамирзян:**

Большое спасибо. Прежде всего, хочу поблагодарить всех присутствующих. Приятно видеть, насколько велик интерес к теме, которая мне представляется очень важной. Важна она хотя бы потому, что высокие технологии определяют облик современного мира. Каждый новый технологический прорыв меняет мир вокруг нас. В XX веке мы пережили несколько волн технологических инноваций, которые оказали заметное влияние на нашу жизнь. Хочу привести в качестве примера европейские города, которые еще 100 лет назад выглядели совсем иначе, нежели сегодня, ибо электричество еще не получило тогда широкого распространения. С тех пор появилось множество новых технологий и приемов ведения бизнеса, но самое главное — появились технологии, полностью изменившие образ жизни людей. Развитие технологий в XX веке

привело к полному изменению облика мира и образа жизни людей, оказав на них громадное воздействие не только в экономическом, но и в социальном плане. Можно вспомнить автомобильную и авиационную отрасли, изобретение пластмассы и переход к созданию предметов домашнего обихода на ее основе. К примеру, автомобиль обеспечил невиданную ранее мобильность населения. Интернет расширил возможности, связанные с передачей данных. Это оказало огромное влияние на информационно-коммуникационную отрасль. Впервые в истории человечества мы живем в условиях глобального информационного обмена, стоимость которого одинакова для всех участников, независимо от их географического положения. Участники могут находиться в одной комнате или на разных концах планеты, но стоимость обмена останется прежней. Это беспрецедентная ситуация в истории человечества.

Каждая из волн технологических инноваций оказала заметное влияние на деловую среду в различных странах мира. С приходом технологий нового поколения лидерам рынка редко удавалось сохранить ведущие позиции. Как млекопитающие вытеснили динозавров, так и небольшие, недавно созданные компании будут вытеснять своих предшественников на каждом из этапов очередного технологического прорыва, который мы наблюдаем сегодня.

Любопытно, что отдельные быстроразвивающиеся компании во многих отношениях становятся схожи со странами или даже отдельными регионами. Похоже, что компании последней технологической волны достигли того этапа развития, когда финансовые показатели их деятельности равны показателям для отдельных регионов мира или превышают их. На экране вы видите сопоставление между доходами компаний в расчете на одного сотрудника (на правой стороне слайда) и ВВП отдельных стран в расчете на каждого работающего гражданина. Этот показатель отличается от стандартного — ВВП на душу населения, поскольку мы учитываем только работающее население страны. Доходы Google в расчете на одного сотрудника выше, чем удельный ВВП любой страны мира, если брать только работающих граждан. «Яндекс» по

удельным доходам сравнялся с Норвегией.

Еще интереснее сравнивать рыночную капитализацию. Этот показатель в расчете на одного сотрудника может сильно различаться для компаний, принадлежащих к различным технологическим поколениям. Капитализация Google в расчете на сотрудника превышает 5 миллионов долларов США, и если сравнить ее с показателями компаний предыдущей технологической волны, видна громадная разница. Любое подобное сопоставление оказывается невозможным.

Хочу поделиться с вами еще одной мыслью: достижения высоких технологий все глубже проникают в толщу социальной пирамиды. Мы присутствуем далеко не при первой волне глобализации. Предыдущая волна прошла столетие назад, но тогда она коснулась лишь небольшого числа очень богатых людей. В наши дни высокие технологии и системы передачи данных сделали глобализацию поистине всемирным явлением, затрагивающим все слои людей, включая беднейшие. Сейчас в индийской деревне возможности обмена данными практически те же, что и в крупнейших городах Европы и США.

Создание центров инноваций — еще один пример влияния высоких технологий на современный мир. На этом слайде вы видите, каким был Тайбэй 50 лет назад, и каким он стал сейчас, после 50 лет развития технологий, полностью изменившего его экономику, а также экономические и социальные условия во всей стране.

Итак, каждая технологическая волна создает некое окно возможностей. Жизненные циклы различных высокотехнологичных отраслей очень схожи между собой. На первом этапе разработки существует небольшое окно возможностей, обычно длиной в несколько лет, когда вы можете создать новый продукт — автомобиль, самолет или компьютер, — у себя в гараже и стать мировым лидером. Но это окно очень невелико: вскоре выбранный вами рынок начинает расти, конкуренция обостряется, происходит консолидация брендов. Наиболее успешные рыночные игроки приобретают менее успешных, а их названия становятся брендами материнской компании. Мало кто помнит, что компания Chevrolet когда-то была

независимым автопроизводителем. Теперь Chevrolet — один из брендов General Motors. Еще один пример — Boeing: под этим брендом объединилась одна из самых высокотехнологичных отраслей экономики США.

На этом круглом столе мы будем обсуждать следующее: какое окно возможностей характерно для нашего времени? Какие окна возможностей откроются для следующего поколения? Каковы нынешние тенденции развития технологий? Какие технологии изменят облик нашего мира, в том числе способы взаимодействия человека с обществом? Что окажет на общество воздействие, сравнимое с воздействием автомобиля, самолета, вычислительной техники, Интернета или мобильной связи?

У меня есть свои ответы на эти вопросы. Полагаю, что в следующее десятилетие основные усилия разработчиков будут направлены на сопряжение виртуального мира, созданного за последние сорок лет, с миром физическим. Я имею в виду технологии, связанные с воздействием на атомарном уровне, с использованием 3D-принтеров и новейшими достижениями в области медицины и биологии, которые имеют непосредственное отношение к информационным технологиям — например, в такой науке, как биоинформатика. Речь идет о возможности применения информационных технологий для решения конкретных задач.

Современный мир достиг того этапа развития, когда у нас есть техническая возможность не только создавать виртуальные миры, но и сопрягать их с физическим миром. Чтобы начать дискуссию, приведу такой пример: скоро у нас дома будет стоять принтер для производства лекарств — современная фармацевтическая отрасль использует примерно такие же методы при изготовлении новых медицинских препаратов. Вы получите возможность создания особых лекарств, учитывающих особенности вашего генома, характер вашего заболевания, ваше физическое состояние и прочие факторы. Эти лекарства вы будете производить у себя дома, согласно найденным в Интернете формулам и рецептам.

У вас будет принтер, создающий бытовую технику: нечто подобное уже делается. Вы сможете спроектировать, разработать и, так сказать,

распечатать какой-нибудь кухонный прибор для вашей жены.

Но это лишь моя точка зрения. Полагаю, эксперты и слушатели поделятся с нами другими, более актуальными мыслями на эту тему. Нам по силам провести интересную дискуссию об окнах возможностей и о том, как высокие технологии меняют облик мира. Благодарю за внимание.

**Д. Репин:**

Замечательно. Большое спасибо. Наверное, пора попросить наших именитых докладчиков поделиться своими взглядами на то, какие окна возможностей открыты перед нами, какие рыночные ниши и технологии, связанные с ними, имеются сейчас. Хочу попросить господина Джулиуса Генашевского, председателя Федеральной комиссии по связи США, рассказать нам о мире цифровых и информационных технологий. Вы руководите основным регулирующим органом в этой сфере и наверняка стремитесь действовать крайне аккуратно, чтобы не препятствовать внедрению важнейших инноваций. Вам требуется определенное чутье, чтобы понимать, какие инновации и отрасли обладают наибольшим потенциалом развития. Прошу Вас, господин Генашевский.

**Дж. Генашевский:**

Во-первых, хочу поблагодарить Вас за предоставленную возможность. Предыдущий докладчик сделал блестящую презентацию, и я буду на нее опираться.

Итак, я являюсь председателем Федеральной комиссии США по связи. Это государственное агентство, в сферу ведения которого входят все технологии передачи данных: проводные коммуникации, беспроводные, спутниковые и так далее. Мне очень приятно, что Президент Обама лично попросил меня занять эту должность: полагаю, что в тех областях, где сегодня действует наша комиссия, присутствуют масштабные окна возможностей. Мы наблюдаем несколько взаимосвязанных трендов. Полагаю, что ни один из них пока что не потряс мир, но тот факт, что они взаимосвязаны, создает невероятные возможности. Я имею в виду

Интернет, облачные вычисления, социальные СМИ и мобильные технологии. Сочетание этих новых технологий создает беспрецедентные возможности. Взятые вместе, они являются фактором, создающим не меньшие возможности, чем когда-то создало электричество. Поначалу электричество использовалось в основном для освещения, путем использования ламп накаливания. Но все закончилось созданием разнообразной техники для домашнего применения: холодильников, радиоприемников, телевизоров, и наконец, компьютеров. Понятно, что компьютер без электричества невозможен. Сегодня мы живем в мире, где существуют многочисленные программные приложения, создающие новые возможности в экономике и разрушающие вертикальные связи. Все, кто работает в сфере услуг, ощущают конкуренцию со стороны Интернет-компаний. Интернет создает огромные возможности экономического характера. Я имею в виду все большее проникновение Интернета в нашу жизнь: через мобильные устройства и проводные системы, благодаря облачным вычислениям и многостороннему обмену информацией в социальных сетях.

Взгляните на любую вертикальную связь, и вы легко представите себе, что с ней произойдет в скором времени. Возьмите, к примеру, здравоохранение. Уже сейчас средства удаленной диагностики позволили заметно улучшить качество медицинских услуг — как в США, так и в остальном мире. В отдаленных районах, куда врачам трудно добраться, пациенты теперь могут получать медицинскую помощь через Интернет и все чаще пользуются для этого мобильными устройствами.

В здравоохранении все больше применяются различные устройства для дистанционной связи с пациентами. Недавно Федеральная комиссия по связи одобрила использование частотного диапазона, который позволит отслеживать основные показатели жизнедеятельности пациентов в больницах и получать прочую информацию, необходимую для оказания медицинских услуг. Эта информация будет собираться и передаваться при помощи беспроводной связи. Пациенты смогут перемещаться по больнице без прекращения мониторинга. В одной из больниц штата Вашингтон — на

противоположном от меня конце страны — я встретил родителей с ребенком, жизнь которого была спасена благодаря удаленному мониторингу. Ребенок страдал заболеванием сердца, которое могло привести к его смерти в любой момент, причем и ему, и его родителям было очень трудно определить, в каких именно обстоятельствах возможен фатальный исход. Медики могли оставить ребенка в больнице и следить за его состоянием до тех пор, пока не будет найдено средство от этого заболевания. Однако с помощью новых технологий ребенок получил возможность вести обычный образ жизни. И вот настал момент, когда контрольные устройства подали сигнал об ухудшении его состояния. Эти сведения были незамедлительно переданы врачам, наблюдавшим за ребенком. Врачи велели доставить его в больницу, где ему спасли жизнь. Полагаю, что мы видим лишь начало революции в сфере здравоохранения — революции, которая совершится благодаря технологиям передачи данных.

Еще одной подобной сферой является образование. Нам уже легко представить себе дистанционное обучение. Студенты, где бы они ни находились, теперь имеют доступ к информации и связь с преподавателями, которые также могут находиться где угодно. В последнее время в США основные усилия направляются на разработку электронных учебников. Не знаю, как с этим обстоит дело в России, но в США школьники вынуждены таскать ранцы с большим количеством учебников. Вес их порой достигает 50 фунтов: это очень много. Часто учащимся выдаются устаревшие учебники. Однако уже есть технологии, способные изменить положение вещей. Мы легко можем представить себе школьника, использующего вместо многих учебников один планшетный компьютер. В нем будет содержаться то же, что и в учебнике, но возможности компьютера окажутся намного шире. С его помощью мы сможем перейти к индивидуализированному обучению. Если сегодня ученик, читая дома учебник, натывается на непонятное место, выбор у него весьма ограничен. Он может, придя на следующий день в школу, попросить учителя объяснить непонятный материал. Электронный же учебник позволит получить

разъяснение при помощи одного клика мышью. Эти устройства принесут огромную пользу учителям, позволив понять, что ученики усвоили лучше, а что — хуже, на что следует обратить особое внимание. Итак, в сфере образования открываются невероятные возможности.

Если говорить об экономике в целом, то мы увидим, что сочетание всех этих технологий способно обеспечить экономический рост. Сейчас я хочу развеять несколько мифов об Интернете и экономическом росте, которые засели в головах у людей. Многие видят только деструктивные свойства Интернета, развитие которого приводит к сокращению рабочих мест в различных отраслях. Вместе с тем Интернет позволяет повысить производительность труда. Он отрицательно влияет на различные отрасли экономики, но одновременно создает новые, повышая эффективность работы, создавая новые возможности для привлечения клиентов без больших затрат. Об этом говорится в недавнем исследовании международной консалтинговой компании McKinsey. Рекомендую всем ознакомиться с ним. Специалисты McKinsey пришли к выводу, что Интернет действительно приводит к сокращению числа рабочих мест, но взамен каждого из них создается 2,6 новых.

Мне кажется, они правы, — судя по тому, что я наблюдаю в США. Некоторые отрасли исчезают прямо на глазах, но одновременно быстро растут компании, использующие новые технологии. Если говорить о США, то перемены происходят и в сфере малого бизнеса: предприниматели рассматривают Интернет и мобильные технологии как источники новых возможностей для себя. Если бы несколько лет назад вы спросили у владельца небольшой американской компании, есть ли у него страница в Интернете, он ответил бы: «Нет — да и зачем она мне?». Однако такое отношение к Интернету быстро изменилось. Теперь большинство малых предприятий присутствуют в Интернете, рассматривая его как весьма удобное средство для привлечения клиентов без больших затрат.

В заключение хочу ответить на Ваш вопрос: что мы думаем обо всем этом как люди, занимающиеся регулированием и причастные к государственной политике? Мы сосредотачиваем свои усилия в определенных сферах. В

частности, мы стараемся понять, где именно появятся наиболее впечатляющие инновации — ведь этого никто не знает в точности. После изобретения электричества никто не мог сказать, что благодаря этому люди смогут пользоваться компьютером и прочими замечательными устройствами. Итак, мы ничего в точности не знаем. Поэтому очень важно попытаться понять, в каких областях появятся крупные инновации, способные вызвать приток инвестиций.

Очевидно, что одна из этих областей — обеспечение всеобщего доступа к широкополосной связи, проводной и беспроводной. В США большие усилия направляются на разработку стратегий развертывания и внедрения широкополосных сетей массовой доступности, а также на обеспечение повсеместного использования мобильных устройств. Перед сотрудниками Федеральной комиссии по связи стоит трудная задача — разработка государственной политики в условиях революционного развития средств связи. Я требую от них всегда держать в уме четыре ключевых слова: инновации, инвестиции, конкуренция и потребители. Почему именно их? Дело в том, что новые технологии создают колоссальные возможности для потребителей. В связи с этими огромными возможностями мы решили сосредоточить внимание на указанных четырех факторах.

В заключение хочу привести статистические выкладки, демонстрирующие, насколько велики эти новые возможности для компаний из разных стран мира. Сейчас во всем мире насчитывается примерно 6,1 миллиарда абонентов мобильной связи. Невероятная цифра: еще не так давно абонентов было в несколько раз меньше. Но лишь 950 миллионов человек из них имеют доступ к широкополосному мобильному Интернету. Большая их часть проживает в развитых странах. Весьма вероятно, что в ближайшие пять лет это число существенно возрастет. Можно предполагать, что из 6,1 миллиарда абонентов мобильной связи 5 миллиардов будут иметь доступ к широкополосному мобильному Интернету. Это создает потрясающие возможности для экономики, образования и здравоохранения, а также для общения людей по всему миру. Все эти изменения произойдут очень быстро, и перед нами откроются возможности, о которых мы сегодня только

начинаем мечтать. Их влияние на мировую экономику в ближайшие годы будет очень значительным. Благодарю за внимание.

#### **Д. Репин:**

Благодарю Вас, господин Генашевский. Теперь предлагаю взглянуть на информационные технологии под другим углом. Приглашаю выступить господина Сергея Белоусова, партнера-основателя фонда Runa Capital. Вчера он получил награду «Коммерсантъ года» в номинации «Инновации». Это опытный предприниматель и инвестор. Полагаю, он поделится с нами своими мыслями относительно развития вычислительных технологий в ближайшие десять—двадцать лет.

#### **С. Белоусов:**

Вряд ли все, что я хочу сказать, уместно говорить сегодня. Остановлюсь на том, что очевидно всем собравшимся: рынок информационных технологий огромен и постоянно растет. В наши дни это является общим местом, но 50 лет назад никто не возлагал особых надежд на этот рынок. Будь у нас больше времени, я бы привел вам множество высказываний известных и уважаемых людей, которые не верили в возможность столь бурного роста этой отрасли. Между тем, ее рыночная капитализация уже достигла семи триллионов долларов США и продолжает быстро увеличиваться. Apple — IT-компания — является самой дорогостоящей из всех компаний мира.

Ожидается, что капитализация рынка информационных технологий достигнет 17 триллионов долларов к 2020 году, что составит существенную часть от капитализации всей мировой экономики. По моим оценкам, доля отрасли в мировой экономике составит не менее 20%. Со стороны может показаться, что она возникла из ничего. Она не основана на добыче сырья и лишь косвенно связана с производством электроэнергии. Сегодня 40% компаний из списка Forbes Top Ten и 28% компаний из списка Forbes Top Fifty — это IT-компании. Они возникли в последние двадцать—тридцать лет. Некоторые из них действует в сфере телекоммуникаций, другие — в сфере информационных технологий, третьи — на стыке этих отраслей.

Я уверен, что основные возможности на этом рынке связаны с образованием, здравоохранением и государственным управлением. Государственное управление — еще одна область, которая на сегодняшний день недостаточно автоматизирована. Есть также две новые области, в которых можно ждать улучшений благодаря внедрению информационных технологий. Одна из них — обмен данными. Несколько дней назад я в очередной раз подумал о том, что ненавижу рабочие командировки. Я ненавижу поездки. В последние несколько лет я трижды в неделю езжу в командировки и летаю самолетами. В течение десяти лет до этого я совершал поездки в среднем дважды в неделю. Я ненавижу все это. Мне приходится ездить лишь потому, что технологии обмена данными несовершенны. Надеюсь, в следующем десятилетии появится возможность общаться с людьми во всех странах мира, и необходимость в поездках отпадет. Уверен, что именно так и будет.

Серьезное влияние на мир окажет и виртуальная реальность, о чем уже говорилось. Возникла виртуальная экономика. Я имею в виду не Интернет. Я говорю о людях, которые делают реальные деньги, живя в виртуальных мирах и играя в компьютерные игры. Уверен, что эта сфера деятельности будет развиваться. Основателя Evernote Степан Пачиков даже утверждает, что через 50 лет у людей не будет физических тел. Он говорит — по-моему, несколько перегибая палку, — что через 50 лет наше физическое тело можно будет найти только в исторических музеях. Полагаю, это несколько чересчур, но мы не можем отрицать, что виртуальная экономика растет.

Существует еще одна сфера, которая позволяет творить немислимые ранее чудеса. Это квантовая механика, на которой я хотел бы остановиться подробнее. Многие из вас, вероятно, слышали о ней. Теоретические основы этой науки были заложены около ста лет назад. В последние 20 лет мы стали свидетелями бурного развития физики. Ученые получили возможность манипулировать отдельными молекулами, квантами, протонами и атомами, а также напрямую использовать квантовые явления. Все это позволяет творить чудеса. Пред нами открывается масса возможностей, которые мы даже не в состоянии полностью осознать. Если

вы вспомните, 50 лет назад никто не думал о возможности такого развития информационных технологий, а 100 лет назад люди не смогли бы даже представить современный мир. Нечто подобное может произойти и в квантовой физике. Значительная часть работ в области квантовой обработки данных связана с созданием квантовых компьютеров: это является конечной целью исследований. Хочу заметить, что немалая доля исследований в области квантовой физики сегодня касается именно обработки данных. Считается, что квантовые компьютеры смогут куда сильнее изменить мир, чем современная революция в информационных технологиях, о которой я только что говорил. Значительная часть этой работы уже проделана. Многие разработки, связанные с квантовой обработкой информации, уже применяются в современных устройствах. Такие компании, как ID Quantique, разработали устройства для обмена данными на основе квантовых технологий. Уже существуют квантовые часы, созданы квантовые детекторы с невообразимыми показателями точности и многие другие приборы. Все они дают возможность творить немыслимые сегодня вещи — например, создавать лекарства с помощью принтеров, точно диагностировать заболевание на приеме у врача и многое другое.

Полагаю, что через 10, 20, 30 или 50 лет эти технологии изменят мир до такой степени, что, как предсказывает Степан Пачиков, мы откажемся от физических тел. Очевидно, это произойдет, но точную дату назвать нельзя. Может пройти 50, 100 или даже 300 лет. Ключевую роль в этом процессе будут играть технологии обработки информации на квантовом уровне. Я прекращаю показывать слайды. По-моему, сказано достаточно.

#### **Д. Репин:**

Благодарю Вас, господин Белоусов. Время поджимает, а многие докладчики еще не выступили. Хочу попросить доктора Виджая Чандру немного рассказать нам о высоких технологиях в сфере здравоохранения. Мы прослушали выступление господина Генашевского, посвященное влиянию информационных технологий на различные области деятельности.

Вероятно, здравоохранение — среди тех тем, которые затрагиваются больше всего.

## **В. Чандру:**

Прежде всего, хочу сказать, что я рад быть здесь. Я преподаю технологии, а также занимаюсь инновациями. Полученное в Массачусетском технологическом институте (МТИ) образование позволяет мне совмещать одно с другим.

Для начала я хочу слегка отклониться от своей темы, чтобы лучше осветить один из упоминавшихся вопросов. Взгляните на эту диаграмму. Значительная часть того, о чем мы сегодня говорим, стала возможной благодаря действию закона Мура: он многое объясняет в используемых нами технологиях. Желтая линия внизу обозначает затраты на секвенирование генома. Не забывайте, что шкала здесь логарифмическая. Даю слово, что вы увидите эту диаграмму еще много раз, поскольку в ближайшие двадцать лет она будет определять многое в медицинской науке. Стоит только оценить тот факт, что США, Великобритания и еще несколько стран вложили 3 миллиарда долларов США в расшифровку генома человека. А вот пример современных высоких технологий в этой области — микросхема компании Ion Torrent. С помощью этой микросхемы были секвенированы метагеномы жертв отравления токсинами, выделяемыми бактерией *E. coli*. Отравление произошло в Германии в прошлом году. Именно анализ, произведенный с помощью разработанной Ion Torrent микросхемы, позволил понять, какие штаммы бактерии *E. coli* вызвали отравление. Эта микросхема в 100 раз меньше, чем использовавшиеся при первых исследованиях генома, а плотность размещения транзисторов у нее заметно выше. В конце этого года появится Ion Proton Sequencer — секвенсор, стоящий примерно 1000 долларов и позволяющий секвенировать геном человека всего за два часа. Затем примерно на год все успокоится.

Эти технологии уже стали реальностью, они воплощены в конкретных устройствах. Нам нужно задуматься о дальнейших путях их развития и

коммерциализации. Уже упоминалось об активном развитии такой науки, как биоинформатика. Происходит нечто вроде возрождения биоинформатики, которая возникла вместе с проектом анализа человеческого генома. Довольно скоро эта наука практически умерла, как и связанные с ней бизнес-возможности, но теперь она вновь интересует специалистов. Молодые, безрассудные предприниматели вроде меня занимались ею более 12 лет. Теперь мы видим, что основных результатов следует ждать в трансляционной биоинформатике. Разработки в этой области будут применяться для лечения. Раньше биоинформатика использовалась лишь для понимания заболеваний и биологических процессов; теперь же ее достижения послужат для лечения людей. Разумеется, область ее применения шире. Появились технологии секвенирования, создания реагентов и многие другие.

Достижения биоинформатики могут использоваться не только в здравоохранении, но и в сельском хозяйстве, а также во многих других сферах. С ее помощью можно разрабатывать микробы для применения в промышленности и так далее.

Вот один из примеров, позволяющих оценить влияние этих технологий на медицину. Слева вы видите Николаса Фолькера, которого вылечили в медицинском центре университета Висконсина. Этому пациенту посвящена очень любопытная серия статей под названием *One in a Billion: A Boy's Life, A Medical Mystery*. Автор статей получил Пулитцеровскую премию. Благодаря анализу генома этого мальчика и его родителей врачи смогли выбрать трансплантат, спасший его жизнь. Вот японский ребенок с нейромускульным расстройством, в лечении которого мы участвовали, анализируя его геном. На этом слайде изображен Ларри Смарт, физик и специалист по компьютерным технологиям из Калифорнийского университета в Сан-Диего, ставивший опыты по мониторингу своего здоровья. Это еще один аспект, в котором подобные технологии способны сыграть ведущую роль. Анализ данных о своем здоровье позволил ему диагностировать у себя болезнь Крона за четыре месяца до того, как врачи подтвердили этот диагноз.

Я полагаю, все это как минимум изменят правила игры в отрасли. Возможности, открывающиеся на стыке информатики и медицинской науки, поистине огромны. Полагаю, последствия можно будет сравнить с последствиями распространения Интернета. Спасибо.

**Д. Репин:**

Благодарю вас, доктор Чандру. Я забыл сказать, что доктор Чандру — председатель и главный исполнительный директор компании Strand Life Sciences.

Теперь давайте поговорим об отрасли, которую просто невозможно обойти вниманием, а именно — об энергетике. Я попрошу сказать несколько слов доктора Бернхарда Тиса, который является председателем совета директоров Немецкой комиссии по электротехническим, электронным и информационным технологиям Немецкого института по стандартизации. Попрошу Вас ограничить свое выступление тремя—пятью минутами, потому что время нас действительно поджимает.

**Б. Тис:**

Большое спасибо, что взяли на себя труд представить меня.

Если вы помните, инновации непрерывно выходят на рынок в течение последних 150 лет. Электричество стало одной из наиболее опасных инноваций своего времени. Электричество — одна из наиболее опасных вещей, которая есть дома у каждого из нас. Поэтому инженерное сообщество того времени поставило во главу угла решило создать общие стандарты в области безопасности электричества и внедрить их на рынке. В 1906 году была создана Международная электротехническая комиссия (МЭК). Основной ее задачей является обеспечение безопасного использования электричества. Затем специалисты МЭК поняли, что следует разработать не только стандарты безопасности, но и стандарты совместимости для всей выпускаемой продукции. Поскольку законы физики одинаковы во всех странах мира, что очевидно, они решили создать всемирные стандарты безопасности. Поэтому эффект от введения

стандартов вышел далеко за рамки того, что изложено в текстах МЭК. Например, действующие в Европе стандарты в области электричества — это международные стандарты. Есть стандарты, которые повсюду обеспечивают безопасность нашей работы с электрическими устройствами, и есть стандарты совместимости: вы можете применять в своей стране устройства, купленные где угодно. Это положило начало повсеместному распространению электричества, строительству электростанций, линий электропередач и распределительных сетей, а также дало возможность потребителям свободно пользоваться электричеством.

Позже стали обсуждаться способы сокращения выбросов углекислого газа. Возникла идея применять устройства, работающие на возобновляемых источниках энергии: ветрогенераторы, фотоэлементы, электростанции, использующие разницу в температуре или солености различных пластов океанской воды. Одним из основных свойств новых технологий, связанных с возобновляемыми источниками энергии, является их зависимость от погоды. Они зависят, например, от наличия солнечного света. Это очевидный факт. А значит, первая часть электроэнергетической цепочки — от электростанции до потребителей, — принимает иной вид. Эти устройства поставляют электроэнергию на рынок, то есть в обратном направлении. Значит, схема их практического использования будет очень сложной. Нам придется проявить изобретательность. Это не будет связано с модификацией магистральных линий электропередач в Европе или России, потому что там уже применяются интеллектуальные технологии. Эти линии достаточно хорошо обеспечены интеллектуальными средствами управления, иначе их работа была бы невозможна. Однако электрораспределительная сеть, в которую включен ваш дом, достаточно примитивна. Поэтому для интеллектуализации этой системы нам потребуются новые технологии, которые как раз и может дать IT-отрасль. Нам нужны средства управления производством электричества при помощи солнечных панелей и ветрогенераторов, а также средства управления потреблением энергии. Зачем, например, включать стиральную машину в то время, когда уровень нагрузки на электросеть и так высок? Может быть,

стоит подождать пару часов, пока нагрузка не упадет? Поэтому нам нужна сложная система, объединяющая конечных потребителей и средства доставки. Кроме того, если потребитель установил фотоэлементы на крыше своего дома, он становится производителем. Для обозначения этих людей используется слово «просьюмеры», то есть потребители-производители. Эти «просьюмеры» уже вышли на рынок благодаря новым технологиям. Однако в этом случае встает другая проблема. Зависимость нашей жизни от информационных технологий, их повсеместное проникновение в энергетическую отрасль требует защиты компьютерных систем от хакерских атак. Если использование этих технологий предусматривает подключение вычислительных систем к Интернету через многочисленные порты, атака хакеров может привести к отключению электричества во всей стране. Поэтому нам нужны новые стандарты и новые услуги для обеспечения безопасности перспективных систем. В прошлом нам удавалось добиваться такой безопасности. Раньше нам была нужна физическая неуязвимость электроэнергетических систем, а теперь — еще и информационная. Полагаю, есть все возможности для благополучного развития отрасли. Как я уже говорил, лучшим способом обеспечить такое развитие является стандартизация. Тогда вы сможете изучить все аспекты применяемых технологий и вывести на рынок собственные инновации. Спасибо.

#### **Д. Репин:**

Благодарю вас, доктор Тис. Мы услышали различные мнения о том, где следует ожидать появления новых окон возможностей. Назывались интеллектуальные энергосети и совершенно новая отрасль на стыке биотехнологий и информационных технологий. Приглашаю выступить господина Рафаэля Райфа, президента Массачусетского технологического института, история которого насчитывает 150 лет. Это учебное заведение всегда было лидером как в разработке новых технологий, так и в создании высокотехнологичных компаний, деятельность которых, связанная с внедрением этих технологий, изменяет мир в целом и жизнь каждого из нас

в частности. Мне повезло быть одним из выпускников этого института. Я хочу услышать от господина Райфа, как институту удается сохранять лидирующие позиции столько лет подряд. Как Вы оцениваете будущие перспективы?

**Р. Райф:**

Благодарю, господин Репин. Прежде всего, хочу поблагодарить Вас за приглашение поучаствовать в этом круглом столе.

Прежде чем ответить на Ваш вопрос, хочу лишний раз отослать всех к рассуждениям господина Генашевского о том, что окна возможностей связаны с Интернетом, облачными вычислениями, социальными СМИ и мобильными технологиями. Все это определяется невероятными и, вполне вероятно, революционными возможностями, которые возникают в образовательной сфере. Сотрудники МТИ называют этот проект «MIT X». Речь идет о передаче знаний наших специалистов с помощью высоких технологий, о которых говорил господин Генашевский. Совсем недавно появились технологии, позволяющие обучать тысячи студентов одновременно. Они позволяют создать интерактивную онлайн-среду обучения. Учащиеся будут получать от преподавателя материалы, подготовленные с учетом требований педагогики. Ритм учебного процесса будет индивидуальным. Учащиеся смогут оценивать глубину своих знаний прямо в процессе обучения, присоединяться к дискуссионным группам и получать дипломы. Это может произвести настоящую революцию в образовательной сфере.

Господин Репин, я сейчас попробую кратко ответить на Ваш вопрос, отчасти вернувшись также к тому, что говорил господин Белоусов. Не могу сказать в точности, что было 150 лет назад, но мне достаточно хорошо известно все, что происходило в моей сфере деятельности в последние 10, 20 или 30 лет. Способность учебного заведения к разработке инноваций складывается из нескольких важных составляющих. Ежегодно мы принимаем на работу в качестве исследователей 2500 наших выпускников и студентов последних курсов. Ежегодно мы выпускаем 2500

дипломированных специалистов. Все это — молодые, амбициозные люди, желающие учиться. Каждый из них проводит в МТИ четыре или пять лет.

Приходя к нам, они сталкиваются с особой культурой инновации и научных открытий, состоящей из нескольких важных компонентов. Одним из них является обучение через исследования, когда учебный процесс сочетается с исследовательской работой. Это побуждает студентов совершать открытия и придумывать новые идеи. Очень важно участвовать во многих исследовательских работах — от глубоко фундаментальных до чисто прикладных. Господин Белоусов уже сказал о квантовых вычислениях и квантовой механике. Все это началось столетие назад в результате исследований, которые проводились из чистого любопытства. Теперь же квантовые вычисления приобрели огромную важность. То же самое можно сказать почти обо всех явлениях, наблюдаемых в современном обществе. Вначале было чистое любопытство. Теперь осуществляются прикладные исследования. Все это крайне важно для эффективной работы образовательного учреждения. Мы должны взаимодействовать с различными сферами деятельности, чтобы быть в курсе насущных проблем современного общества.

Вот последняя важная мысль, которой я хочу поделиться: необходимо служение обществу, необходимо понимать, как инновации могут изменить мир к лучшему. Это одна из важнейших составляющих корпоративной культуры таких учреждений, как МТИ.

**Д. Репин:**

Благодарю Вас, господин Райф. Когда я был в МТИ, само место произвело на меня неоднозначное впечатление. Там был построен центр, которому предполагалось придать классный вид, но вокруг этого центра до сих пор кипят споры. Говоря о влиянии института на окружающий мир, Вы упомянули проект «MIT X». Насколько легко экспортировать свои ценности и свой образ мыслей? Стоит ли вообще этим заниматься?

**Р. Райф:**

Полагаю, экспортировать образ мыслей, господствующий в МТИ, более чем стоит. Посудите сами: в США есть всего несколько образовательных учреждений, способных сравниться с МТИ. Еще пару-тройку можно найти в других странах мира. Есть одна причина, почему такие учреждения, как МТИ, крайне важны. Ежегодно открывается примерно 20 компаний, использующих технологии МТИ в своем бизнесе. Это происходит каждый год, без исключения. Некоторые из них затем разрастаются, нанимают множество сотрудников и используют свои инновации на благо всего мира. Другие приобретаются более крупными компаниями, которые таким путем внедряют инновации. Одно это доказывает, что результаты исследований, проводимых в МТИ, востребованы на рынке. Это благотворно влияет не только на экономику, но и на качество жизни.

#### **Д. Репин:**

Итак, важен не только факт существования учебных заведений, подобных МТИ, но и правильное использование их возможностей. Необходимо, чтобы идеи, рождающиеся в МТИ, становились достоянием бизнеса. Еще раз благодарю Вас за ответ.

Теперь послушаем другие мнения о том, как этого добиться. Приглашаю выступить господина Анкура Джейна, основателя и председателя Kairos Society. Вероятно, он является самым молодым докладчиком на ПМЭФ. Я прошу его рассказать о своей деятельности, о том, как он набирает предпринимателей из числа студентов, как работает с этими наиболее молодыми и энергичными представителями бизнес-сообщества.

#### **А. Джейн:**

Благодарю Вас, господин Репин. В ближайшие три минуты я хотел бы остановиться на возможностях, которые открываются перед новым поколением предпринимателей, а также на перспективах междисциплинарного сотрудничества молодежи из разных стран мира. Это будет способствовать экономическому росту и решению основных проблем, стоящих перед современным миром. Полагаю, есть три основных тренда, о

каждом из которых здесь уже упоминали. Итак, первый тренд — экспоненциальный рост революционных, прорывных технологий, который наблюдается впервые. Второй тренд — распространение платформ в области высоких технологий. Речь идет не только об Интернете и платформах для мобильных устройств, но также о программных средствах, обеспечивающих работу предприятий электроэнергетики, образования и здравоохранения. Третий тренд — возможность использовать поощрительные программы и вознаграждения для привлечения людей к решению различных задач.

Я уделю по 30 секунд каждому из этих трендов. Если вы взглянете на современное развитие революционных технологий, то увидите, что их сопряжение с информационными технологиями всегда приводит к экспоненциальному росту в данной области. Здесь уже говорилось о геноме человека. Секвенирование генома когда-то занимало десять лет, а теперь его можно выполнить меньше чем за сутки. Но это не самое потрясающее: нами создана синтетическая биология, и теперь мы можем программировать ДНК человека. Задумайтесь над этим. Один из наших студентов недавно основал компанию Genome Compiler, которая разрабатывает программное обеспечение, позволяющее любому человеку программировать ДНК. Речь идет о простом перетаскивании, которое используется в компьютерных программах. Вы можете манипулировать живыми клетками по своему усмотрению — например, заставляя их производить биотопливо. Задумайтесь над тем, как сможет изменить мир среднестатистический человек, создающий ДНК у себя дома. Эта возможность меняет все. Эта возможность уже доступна нам.

Разрабатывая революционные технологии, вы создаете платформу. В результате появляются такие вещи, как синтетическая биология, позволяющая рядовому программисту оставить разработку программ для мобильных телефонов и перейти к созданию новых вакцин, новых способов диагностики и лечения заболеваний. А такие компании, как General Electric, могут разработать принципиально новые решения в области распределенной энергетики. Одна из наших организаций — Kairos Society

— организует встречи самых выдающихся студентов-предпринимателей с мировыми лидерами, чтобы найти способы применения этих технологий для решения сегодняшних проблем. На наших глазах молодые люди в возрасте от 19 до 22 лет создали более 100 компаний, каждая из которых решает крупные проблемы. Речь идет не только о социальных СМИ.

Третьим, и весьма любопытным, трендом являются поощрительные вознаграждения. На всякий случай поясню, что это такое. Мы финансируем компанию под названием X Prize, которая ищет способы привлечения коллективного разума к решению отдельных масштабных задач. Вместе с компанией Qualcomm мы основали премию в размере 10 миллионов долларов, предназначенную для разработчиков систем искусственного интеллекта, способных диагностировать заболевания лучше десяти дипломированных докторов. Первая премия уже присуждена. Произошел внезапный переход от жесткой больничной инфраструктуры к мобильным решениям на основе современных технологий. Девушка из индийской деревни может стать местным врачом, ежедневно ставить диагнозы и сделать это своим бизнесом.

Мы хотим основать еще одну премию — за решения, связанные с обучением в реальном времени. Современное образование подразумевает фиксированное время обучения и вариативный объем знаний. Существующая система именно такова. Целый год вы изучаете алгебру, а затем переходите к другому предмету, независимо от объема ваших знаний. А если создать систему, подразумевающую фиксированный объем знаний и вариативное время обучения? В этом случае все будут получать твердые базовые знания. Это вроде компьютерной игры, где нельзя перейти на второй уровень, не пройдя первый. Если мы сможем обеспечить финансирование премии, а вы привлечете молодых предпринимателей со всего мира для совместной работы над этой революционной технологией, то нам удастся в чем-то изменить мир. Может быть, мы значительно изменим его. Это очень интересная перспектива. Я оптимистичен в отношении сегодняшнего поколения и новых возможностей, которые открываются благодаря высоким технологиям. Благодарю Вас, господин

Репин, за то, что мы собрались здесь.

**Д. Репин:**

Спасибо, господин Джейн. Разработанный компанией X Prize инструмент уже подтвердил свою эффективность в аэрокосмической отрасли. С его помощью был разработан первый аппарат, позволивший снизить стоимость доставки грузов на орбитальную станцию. До конца встречи осталось 10–15 минут, поэтому сейчас мы перейдем к вопросам из зала. Но сначала я хочу напомнить о теме нашей дискуссии, которая звучала в ходе выступлений. Что порождает новые окна возможностей? Существующие сферы деятельности, отрасли, возникающие на их стыках, или совершенно новые области экономики, непредставимые еще несколько лет назад? Может быть, кто-нибудь из экспертов ответит на этот вопрос? Пожалуйста, господин Агамирзян.

**И. Агамирзян:**

Раз уж я оказался на трибуне, скажу об этом. Уверен, что окна возможностей не возникнут в существующих сегодня сферах деятельности. Однако лишь немногие из этих сфер насущно необходимы людям. Это, например, образование и здравоохранение. Отрасли промышленности к их числу не относятся. Информационные технологии стали в современном мире основой для устройства повседневной жизни, и я уверен, что новые рынки и новые окна возможностей открываются именно там, где деятельность людей тесно связана с применением таких технологий. Другими словами, необходимо искать новые возможности на стыке IT-отрасли и здравоохранения, образования, медицины, энергетики и так далее.

**Д. Репин:**

Кто-нибудь еще? Господин Генашевский, прошу.

**Дж. Генашевский:**

Хочу вставить небольшой комментарий. Мне кажется, что справедливы оба утверждения. В числе победителей окажутся простые люди, предприниматели, неизвестные доселе инноваторы и хорошо знакомые нам компании. Безусловно, будут и проигравшие. Будут инноваторы, которые потерпят неудачу, будут и компании-неудачники. Некоторые из интересных разработок возникают в результате давления инноваторов на крупные компании, которые будут вынуждены принимать ответные меры. Это так называемая «дилемма инноватора». Закрепившиеся на рынке компании вынуждены решать, стоит ли реагировать на прорывные инновации. Не буду подробно останавливаться на этом, поскольку времени нет, но как чиновник замечу, что мы сталкиваемся со сходными проблемами. Мне совершенно справедливо указали, что чиновники тоже могут воспользоваться преимуществами новых информационно-коммуникационных технологий. Чиновникам также приходится сталкиваться с «дилеммой инноватора»: информационно-коммуникационные технологии приводят к возникновению инновационных методов работы во всех областях, где страна привыкла занимать лидирующие позиции. Мы живем в мире, где информация и капитал свободно перемещаются. Полагаю, что чиновники должны усвоить уроки компаний, которые достигали успеха или терпели неудачу вследствие появления революционных инноваций.

**Д. Репин:**

Сейчас выступит господин Белоусов, а затем господин Джейн.

**С. Белоусов:**

Я лишь хочу сказать, что мы обсудили новые возможности в различных отраслях экономики. Но ведь все сводится не к отраслям экономики, а к базовым потребностям человека и общества в целом, к тем потребностям которые должны быть удовлетворены. Мир полон несовершенных вещей, как материальных, так и нематериальных, которые требуют улучшения. Разумеется, здесь необходимо участие представителей различных отраслей экономики, ученых и IT-специалистов. Однако новые возможности

могут быть связаны только с удовлетворением базовых человеческих потребностей. Я имею в виду связь, образование, здравоохранение, государственное управление, где, к сожалению, есть множество проблем, и так далее. Мы пытаемся понять, где возникнут окна возможностей: в каком именно технологическом секторе, в какой именно отрасли экономики. Но ясно, что эти возможности становятся все более взаимосвязанными. Отдельная отрасль неспособна решить проблемы современного мира. Даже для удовлетворения какой-либо из базовых потребностей необходимо применять разнообразные подходы и решения — в рамках единой экосистемы или отдельной компании.

**Д. Репин:**

Замечу, что даже компания Instagram, одна из самых успешных в последнее время, не удовлетворяет ни одной из базовых потребностей.

**С. Белоусов:**

Она удовлетворила базовую потребность фонда Andreessen Horowitz Fund в зарабатывании денег.

**Д. Репин:**

Прошу вас, господин Джейн, продолжайте.

**А. Джейн:**

Вот мысль, которая может кому-нибудь показаться интересной. Приступая к решению главных мировых проблем, нужно считать, что перед вами открываются огромные возможности. Посмотрите, каких результатов мы добились в рамках программы Singularity University. Полагаю, о ней будет говориться на октябрьском Форуме. Если вы стремитесь удовлетворить сегодняшние потребности с помощью новых решений, то можете обратиться к программе Singularity University, которую мы запустили в Силиконовой долине совместно с Питером Диамандисом и Рэем Курцвейлом. Вот наша идея: применить для решения основных проблем

революционные технологии, новые подходы к разработке искусственного интеллекта, нанотехнологии и биотехнологии. Рассматривая сегодняшние окна возможностей, следует учитывать, что они обычно связаны с Интернет-технологиями. Последние открывают перед нами большие перспективы.

### **С. Белоусов:**

Хочу сделать один комментарий. Сейчас я читаю книгу о Бенджамине ФранкLINE, написанную Уолтером Исааксоном. В связи с этим у меня возникло несколько мыслей. Одна из них касается появления Франклина на сто долларовой банкноте, которую все вы наверняка видели. Видели, так ведь? Это неслучайно. Деньги являются одной из общепризнанных ценностей в современном мире. Еще одной такой ценностью является американская демократия. Это система ценностей, разделяемая нашим миром — по крайней мере, его англоговорящей частью. Бенджамин Франклин был одним из отцов-основателей американской демократии. Интересно, что он также был одним из тех, кто поставил электричество на службу людям. Он поспособствовал превращению электричества из опасного явления в полезный инструмент. Мне кажется, что эти факты взаимосвязаны.

### **Д. Репин:**

Спасибо. У нас еще много вопросов. Вряд ли мы сможем предоставить слово всем в отведенное нам время. Предлагаю задавать вопросы нашим экспертам. Пожалуйста, поднимайте руки. Я вижу, в том конце зала у кого-то возник вопрос.

### **Из зала:**

Здравствуйте. Я кинопродюсер, и проблемы индустрии развлечений мне крайне близки. Мой вопрос связан именно с ней. Индустрия развлечений испытывает сильное влияние новых технологий, которым также сопутствуют новые возможности. Мой вопрос обращен ко всем: видите ли

вы серьезные возможности, связанные с применением упомянутых здесь новых технологий в индустрии развлечений? Вот о чем я хотел бы спросить.

**Дж. Генашевский:**

Сегодня миллиарды людей по всему миру пользуются доступом к интернет-контенту. Подчеркну, что мы отстаиваем возможность свободной передачи информации и данных в Интернете.

**Из зала:**

Мне не очень нравится слово «свободной» в этом контексте.

**Дж. Генашевский:**

Я имею в виду свободу слова, а не бесплатность информации. Это важно при разговоре о возможностях, инновациях и надеждах на будущее. Угрозой для реализации всех этих возможностей будут прежде всего меры, затрудняющие свободный обмен информацией через Интернет. Повторю: я имею в виду именно свободу слова. Свобода слова в Интернете порождает, как мы видим, разнообразные инновации и возможности. Следующее десятилетие принесет с собой не только возможности, но и новые угрозы. Они могут замедлить реализацию перспектив, обсуждавшихся нами сегодня.

**С. Белоусов:**

Вот основная проблема: половина населения планеты живет в мире, где слово «свобода» ассоциируется с бесплатностью информации, а не с правом самовыражения. Например, в Китае нет подлинной свободы слова, но фильмы и программы можно скачать бесплатно.

**Д. Репин:**

Быть может, у нас найдется время для еще одного вопроса. Что ж, если других вопросов нет, как насчет комментариев?

**Из зала:**

Ходят слухи о том, что в 2030 году планета будет уничтожена астероидами. Что вы думаете об этом, и как вы собираетесь защищать нас? Если это случится, можно считать, что сегодняшняя дискуссия прошла впустую.

**И. Агамирзян:**

Господин Белоусов уже ответил на этот вопрос. Каждая трудная задача уникальна и скрывает в себе новые возможности. Получается, у нас есть отличная возможность создать бизнес по спасению планеты.

**Д. Репин:**

Или создать бизнес по эвакуации землян на другие планеты.

Теперь я хотел бы сделать несколько итоговых замечаний. Мы планируем провести более глубокое и предметное обсуждение всех этих вопросов на Московском международном форуме инновационного развития, который пройдет в октябре. Подчеркну еще раз, что революционные технологии стремительно врываются в нашу жизнь и полностью меняют ее. Так, отказ от физических тел повлечет за собой социальные и политические проблемы. Например, как граждане будут участвовать в голосовании? На основании чего люди будут наделяться избирательным правом? Как будет избираться новый президент? Как работать при отсутствии физических бюллетеней, когда нельзя расписаться в их получении? Хочу поблагодарить всех участников круглого стола. Огромное спасибо всем. Большое спасибо нашим слушателям. Увидимся в октябре на Московском международном форуме инновационного развития. Благодарю всех за внимание.