

**ПЕТЕРБУРГСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

**16—18 июня 2016**

**РОССИЯ — ГЕРМАНИЯ: ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ  
РОССИЙСКОЙ И ГЕРМАНСКОЙ ЭКОНОМИК. СОТРУДНИЧЕСТВО В  
РАМКАХ КОНЦЕПЦИИ «ИНДУСТРИЯ 4.0»**

17 июня 2016 г., 10:15—11:30,  
Конгресс-центр, Конференц-зал D4

Санкт-Петербург, Россия

2016

**Модератор:**

**Профессор Клаус Мангольд**, Председатель наблюдательного совета, TUI AG

**Выступающие:**

**Профессор Вольфганг Бухеле**, Главный исполнительный директор, член правления, Linde AG

**Александр Гранкин**, Сооснователь, коммерческий директор, платформа Интернета вещей «GO+»

**Алексей Мордашов**, Председатель совета директоров, ПАО «Северсталь»

**Александр Морозов**, Заместитель Министра промышленности и торговли Российской Федерации

**Виктор Поляков**, Генеральный директор, Tibbo Systems

**Штефан Хохбауэр**, Президент по странам Центральной и Восточной Европы, SAP SE

**Вадим Чеклецов**, Исполнительный директор, Российский исследовательский центр по Интернету вещей

**Профессор Ханс Мартин Шаберт**, Председатель правления, Vossloh AG

**Харальд Швагер**, Член совета исполнительных директоров, BASF SE

**Клаус Шефер**, Председатель правления, Uniper AG

**Гюнтер Герман Эттингер**, Комиссар ЕС по вопросам цифровой экономики и информационного общества

## **К. Мангольд:**

Дамы и господа! Приглашаю вас принять участие в дискуссии, которая наверняка будет интересной. Что важного происходит в мировой экономике? Это связано с цифровыми технологиями. Здесь присутствуют заместитель министра Морозов и европейский комиссар Эттингер, что очень приятно.

Позвольте сделать небольшое вступление — участников много, и нам нужна определенная дисциплина. Мы договорились о том, что каждый оратор говорит максимум пять минут. Пожалуйста, придерживайтесь регламента, чтобы сидящие в зале успели задать вопросы.

Итак, почему цифровые технологии являются такой интересной темой? В Германии есть понятие «Индустрия 4.0» — это четвертая промышленная революция после первых трех, которые имели место ранее.

В связи с этим встают несколько вопросов. Как это влияет на модели ведения бизнеса отдельных компаний? Является ли промышленность прочной основой для сотрудничества России с Европой? Будет ли европейская экономика развиваться так же хорошо, как экономика США, достаточен ли наш промышленный базис? Как будет создаваться добавленная стоимость? Как решать проблемы конкуренции и роста производительности труда? И наконец, ключевой вопрос: какие люди нам нужны, чтобы гарантировать рост?

Я попросил бы выступить господина Морозова, затем господина Эттингера. Будьте любезны, господин Морозов.

## **А. Морозов:**

Уважаемые коллеги!

Германия для нас — не просто экономический, но и индустриальный партнер, при участии которого мы в последние годы существенно модернизировали нашу промышленность. Достаточно сказать, что больше половины нашего товарного импорта из Германии приходится на технологическое оборудование и комплектующие. Всего в России работает около 5,5 тысяч компаний с немецким капиталом: это самое крупное

иностранный бизнес-сообщество в нашей стране. Даже в сегодняшней ситуации мы находим возможности для интенсивного общения и развития нашего сотрудничества. Могу сказать, что интерес к российскому рынку с немецкой стороны очень высок, несмотря на все ограничительные меры и существенное падение товарооборота. Уверен, что это носит временный характер.

Вы знаете, что в прошлом году вступил в силу Закон о промышленной политике. В нем мы четко обозначили приоритеты, и теперь наши иностранные партнеры ясно понимают, на каких принципах они могут строить бизнес в нашей стране. Мы прежде всего заинтересованы в создании на своей территории высокотехнологичных производств полного цикла с глубоким уровнем локализации. Мы последовательно информируем немецкий бизнес о возможностях и преимуществах, которые дает наш новый инструмент — специальный инвестиционный контракт. Надо сказать, что позитивный отклик уже есть. Сегодня мы подписываем первый такой контракт. Надеюсь, в ближайшую неделю контракты такого типа будут заключены и с другими фирмами, в том числе с компанией DMG MORI. Думаю, это станет хорошим примером для многих наших коллег, часть которых пока занимает выжидательную позицию.

Приведу один пример. Сегодня сельскохозяйственная техника — это не просто машины. Это машины, которые работают без водителя, используют ГЛОНАСС и GPS для реализации принципов точного земледелия, самостоятельно, в автономном режиме определяют необходимость применения той или иной технологической операции. Такие высокотехнологичные производства являются для нас и для наших немецких партнеров источником нового технологического роста.

В ближайшие двадцать лет наша страна сможет быть конкурентоспособной только в том случае, если сформирует новую архитектуру промышленности, в полной мере отвечающую вызовам времени, перейдет на цифровое, «умное» и виртуальное производство. Здесь мы движемся во многом параллельно немецким коллегам. То, что в Германии называется «Индустрия 4.0», у нас именуется Национальной технологической

инициативой. В ее рамках мы рассчитываем создать условия для обеспечения конкурентоспособности российских компаний на международных рынках, в первую очередь на тех, где еще не сложились индустриальные стандарты высокого уровня. Нельзя забывать, что у нас уже сформированы соответствующие компетенции во многих из этих областей.

За счет чего мы планируем это сделать? В России всегда умели хорошо изготавливать штучные изделия, но до серий, массовых опытных образцов дело не доходило. Поэтому нам нужно устранить разрыв между прикладной наукой и промышленностью через выравнивание уровней технологии и производства. У нас есть очень сильный сегмент, на который мы можем опереться при переходе на новый технологический уклад: я имею в виду разработку сквозных программных решений для инженерных расчетов. Но в целом нужно создать, по сути, новую систему подготовки тех, кому предстоит формировать на новых принципах так называемые «фабрики будущего».

Кроме того, у нас сохраняется дефицит малых и средних высокотехнологических компаний. Без них прорыв в новых условиях невозможен. Поэтому стимулирование роста их числа является одним из приоритетов Национальной технологической инициативы.

Что касается развития сотрудничества с нашими немецкими коллегами по этому направлению, то, учитывая усложнение глобальных цепочек добавленной стоимости и возрастание их значения, иного пути нет. Чем раньше мы состыкуем подходы, тем большими плюсами для наших экономик это обернется в будущем.

#### **К. Мангольд:**

Большое спасибо, господин Морозов. Думаю, вы коснулись важных моментов. Мы попытаемся вместе ответить на вопрос о том, насколько информационные технологии помогают России и Германии извлечь пользу из своих сильных сторон при осуществлении партнерства Германии и России и какой вклад могут внести инженеры нового поколения.

Господин Эттингер, Европейская комиссия под Вашим руководством занимается многими вопросами, в том числе гармонизацией в сфере цифровых и информационных технологий. Насколько я знаю, комиссия готовит свои предложения, которые огласит в ближайшее время. Могли бы Вы в общих чертах рассказать о том, что содержится в этом документе и какими будут последствия для экономики?

**Г.Г. Эттингер:**

Господин Мангольд! Господин заместитель министра! Дамы и господа!

Цифровая революция неотвратима, и темп ее высок. Мы уже переживали такие революции: книгопечатание, электричество, автоматизация. Информационная революция до сих пор в основном касалась телекоммуникаций и IT-сектора, а теперь переместилась во все другие отрасли. Цифровые технологии меняют все секторы экономики и все аспекты жизни общества: все, что может быть оцифровано, оцифровывается. Если все происходит так, как нужно, игроки рынка выживают, трансформируются, идут дальше; если нет, начинают преобладать деструктивные процессы. В ближайшее десятилетие во всех секторах экономики будет наблюдаться революционный скачок. Общество также подвергнется трансформации.

Наши американские коллеги разработали стратегию развития, у которой два основных направления: дешевая энергия за счет новых энергоносителей — например, сланцевого газа, — и цифровизация. И им многое удается. Tesla, Microsoft, Facebook — все это цифровизация. Siemens, Daimler, BMW, Volkswagen, Немецкий банк — более 30 компаний, которые известны всему миру, используют технологии из США. Google предоставляет нам массу возможностей, которыми мы все пользуемся, но в то же время попадаем в зависимость от него. Не все можно внедрить в Европе, но цифровизация важна для выживания промышленности и производства в целом. Должны быть введены глобальные цифровые стандарты.

Евросоюз делает определенные шаги навстречу российским партнерам. Мы предлагаем сотрудничество в реализации европейских проектов в таких областях, как робототехника, сенсорика, квантовые технологии и 5G-связь. Мы разрабатываем структуру безопасного обмена данными в Европе, что важно с учетом промышленного шпионажа, террористических атак, чувствительности информационных сетей к внешним вторжениям. Все это должно обеспечить безопасность функционирования, например, финансовых структур. Здесь мы вводим высочайшие стандарты безопасности, которые обязательны для европейцев.

Есть и проблемы. Допустим, Mercedes S-класса, BMW 7, Audi A8 нового поколения смогут ездить без водителя. Если вы едете по тестовому автобану из Ингольштадта в Мюнхен, это хорошо, но поскольку в Европе существуют границы, встает вопрос, насколько безопасным является движение такого автомобиля. Именно поэтому начался диалог между производителями автомобильного сектора, поставщиками компонентов — Magna, Valeo, Conti, Siemens, Bosch — и телекоммуникационными компаниями. Последние теперь берут на себя, помимо прочего, задачу регулирования движения.

Здесь нужны не только общеевропейские правила, касающиеся дорожного хозяйства и правил перемещения по территории различных стран: нужна общеевропейская система, позволяющая связать все это в единое целое на основе 5G. Мы должны вместе решать эти вопросы, так как грузы, например, продолжают перемещаться в Россию и из России, несмотря на санкции. Все европейские пункты пересечения границы должны быть связаны друг с другом, что позволит повысить мобильность транспорта.

Далее, мы хотим, чтобы все страны — члены ЕС были соединены друг с другом при помощи платформы «Индустрия 4.0». Национальные стратегии развития промышленности и других областей экономики должны быть увязаны с общеевропейскими стандартами. Должна существовать единая среда, обеспечивающая контакты человека с машиной. Необходима единая для всех цифровая, информационная стратегия, и мы приглашаем участвовать в ее разработке Швейцарию, Россию, Норвегию и Украину. От

этого зависит цепочка создания добавленной стоимости. Если каждый из нас пойдет своим путем, это будет отрицательно сказываться на нашем единстве.

**К. Мангольд:**

Гюнтер, огромное спасибо за такой интересный доклад.

Думаю, это показывает необходимость экономических связей на европейском уровне, о чем мы уже говорили. Речь идет о платформе, которую Россия могла бы построить вместе с ЕС, вместе с немецкой промышленностью, что привело бы нас к новым берегам.

Господин Мордашов, как Вы думаете: может ли фирма, которая занимается сталью, изменить мир? Каким может быть ваше участие в цифровизации? Что вы делаете в этом направлении?

**А. Мордашов:**

Уважаемые дамы и господа! Доброе утро!

Я бы хотел во многом продолжить то, что говорили предыдущие выступающие, особенно господин комиссар Эттингер.

Действительно, похоже, мы переживаем критический момент — очередную индустриальную революцию. Новые технологии кардинально меняют мир вокруг нас. Тот, кто сможет правильно оценить и первым использовать преимущества этих технологий, имеет шансы победить в конкурентной борьбе, а тот, кто не сможет, будет отставать — со всеми вытекающими последствиями.

Перед Россией встают новые вызовы: доля информационных технологий в нашем ВВП в течение нескольких последних лет остается неизменной — чуть больше 2%, по сравнению с 5% у Евросоюза и 6% у Соединенных Штатов. Наше отставание сегодня не так уж велико — 5—8 лет, но если мы, россияне, не предпримем соответствующие усилия, оно уже в ближайшее время составит 12—15 лет. Все это ставит перед нами серьезную задачу — воспользоваться преимуществами автоматизации.



Господин Мангольд упомянул о роли информационных технологий в металлургии. По оценке агентства MacKenzie, применение современных цифровых технологий в сталелитейной отрасли дало бы годовую экономию более чем в 115 миллиардов долларов в мировом масштабе: 45—110 миллиардов за счет совершенствования практик ремонта оборудования, удаленного контроля, preventive maintenance, 20—40 миллиардов за счет повышения производительности труда и 15—30 миллиардов за счет улучшения управления запасами. Это, мягко говоря, не помешало бы сталелитейным компаниям, многие из которых переживают не лучшие времена. Такие технологии уже существуют, и есть примеры, когда их применение позволило снизить уровень запасов на 20%, сократить на 20% расходы на обслуживание оборудования.

Мы на «Северстали» сейчас реализуем несколько проектов, и, кстати, не мы одни: я знаю, что Магнитогорский металлургический комбинат активно изучает эти возможности. Есть целый ряд конкретных предложений: оснастить наше высокотехнологичное оборудование — стан горячей прокатки, самый большой наш стан 2000, агломерационные машины — устройствами, которые позволят предсказывать поведение машин для их ремонта согласно показаниям датчиков.

Чем это привлекательно? Это уже опробованное оборудование, опробованные технологии, хотя и достаточно дорогие, но дающие нужный эффект. Как мы знаем, это оборудование, по закону Мура, быстро дешевеет, как и вся электроника. Это большой вызов и большие возможности для сталелитейной отрасли России и всего мира.

Я полностью поддерживаю то, что говорил комиссар Эттингер о значении этой индустрии и тех возможностях и рисках, которые все это несет европейцам. Отрадно слышать, что в этом аспекте Россия все-таки признается частью Европы.

Несмотря на наше отставание от Европы в вопросе промышленных технологий, ситуация у нас похожая. Есть серьезные вызовы и серьезные возможности. Возвращаясь к теме нашей сегодняшней встречи — сотрудничестве Германии и России в данной области, — хочу сказать, что

здесь есть большой неиспользованный потенциал. Много говорится о наметившемся отставании Германии в информационных технологиях, о чем сказал и господин Эттингер: капитализация крупнейших немецких фирм меньше капитализации крупнейших информационных компаний США. Не знаю, утешит это вас или нет, но один из моих коллег по отрасли, глава крупной международной горнодобывающей компании, часто говорит: странно, что капитализация всех горнодобывающих компаний мира примерно в два раза ниже капитализации Facebook. Это говорит о том, что у индустриальных компаний Европы и России есть схожие проблемы.

В тоже время имеется огромный потенциал взаимодействия. Чем сильна Германия? Индустриальными технологиями — той базой, которая в сочетании с информационными технологиями может дать колоссальный эффект. Германия по-прежнему остается мировым лидером в производстве электронного оборудования, микропроцессоров, которые являются основой информационных технологий. То, что происходит, во многом создает не столько риски, сколько возможности для Германии и для России. Но для этого нам нужно разговаривать друг с другом.

Говоря о применении информационных технологий на «Северстали», мы во многом имеем в виду технологии нынешних лидеров отрасли, в том числе немецких. Может быть, имеет смысл соединить наши усилия: усилия наших государств, Евросоюза и России, и усилия бизнеса. Конечно, во многом мы должны полагаться на частную инициативу, но одновременно взаимодействовать в таких форматах, как Российско-Германская стратегическая рабочая группа. Очень хорошо, что наши немецкие коллеги решили возобновить ее работу. Информационные технологии могли бы стать частью повестки этой рабочей группы. Мы могли бы соединить возможности государства и бизнеса, сделать более понятными друг для друга шаги, которые мы делаем в этом направлении, чтобы сэкономить ресурсы, и усилить друг друга.

Еще раз: я считаю, что экономики Германии и России во многом комплементарны, и в этом отношении даже больше, чем во многих других.

То, что происходит, дает огромный шанс и Германии, и России. Мы должны воспользоваться этим шансом.

Большое спасибо.

**К. Мангольд:**

Спасибо Вам большое. Вы показали, что возможности есть не только в сфере IT, но и в других сферах, где мы обязательно должны наладить сотрудничество.

Итак, мы поговорили о промышленности. Теперь я хочу задать вопрос господину Хохбауэру из SAP. И в Европе, и во всем мире постоянно говорят, что мы отстаем в области IT. Как Вы думаете, это правда, или у нас есть сильные стороны — например, возможность соединить IT-отрасль и промышленность?

**Ш. Хохбауэр:**

Спасибо за вопрос, господин Мангольд.

Все проблемы, которые представители SAP в последние дни обсуждают с российскими коллегами и клиентами, совершенно очевидно показывают, что тема цифровизации является очень важной. Вопрос заключается в том, как нам пережить следующую волну цифровизации, как нам справиться с этим вызовом. И здесь обе стороны могут сделать определенные шаги.

Вчера мы подписали договор с «Газпромом», с которым сотрудничаем уже 30 лет. Теперь сотрудничество вышло на новый уровень, перенеслось в сферу цифровизации.

Мне очень понравилась идея цифровизации как моста: это совпадает с нашими намерениями. Мы хотели бы заняться этим здесь, в России. Речь идет о взаимных инвестициях в совместную платформу. Хочу привести пару конкретных примеров.

Во-первых, мы создаем в России новые стартапы, предлагаем наши новые технологии как платформу для разработки специальных решений. Во-вторых, мы очень внимательно следим за российским рынком. В России есть софтверные компании, которые работают для определенных отраслей

промышленности, у них есть свои компетенции. Мы хотим помочь российским фирмам активно выходить не только на российский рынок, но и на международный — через SAP. Цифровизация может стать мостом между нами, и мы должны обратить на нее основное внимание.

**К. Мангольд:**

Спасибо большое.

Вопрос к господину Полякову. Вы руководите очень успешным предприятием. Как, по-Вашему, можно использовать сильные стороны России и Германии в IT-сфере, включая решение проблемы безопасности и сохранении данных? Как мы можем использовать их на благо наших двух стран?

**В. Поляков:**

Добрый день!

Я представляю софтверную компанию и озвучу наш взгляд на происходящее в мире.

В последние года два и даже дольше мы говорим об «Интернете вещей», об «Индустрии 4.0». На самом деле и то, и другое является частью еще более глобальной революции — так называемой софтверизации. Это очень похоже на цифровизацию, но если цифровизация — это в первую очередь накопление данных, то софтверизация – это процесс лишения физической оболочки всего, что может быть ее лишено.

Посмотрите, например, на современный промышленный контроллер, который стоит на предприятии. Он может стоить две, три, пять тысяч евро. При этом все понимают, что компоненты, из которых он состоит — плата, корпус — вместе взятые, стоят 200—300 евро. Все остальное — это софт, это труды компании, которая его разработала. То же с мобильным телефоном: он может стоить 200—300 долларов, но все мы покупаем программное обеспечение (ПО), и в результате штука, которую мы вертим в руках, может стоить в несколько раз больше.

О чем это говорит? О том, что в ближайшие годы нужно будет разрабатывать и производить все больше и больше ПО. Если говорить в терминах технологической сингулярности, о которой сейчас осторожно рассуждают то ли в шутку, то ли всерьез, производство ПО может стать одной из важнейших отраслей промышленности.

Применительно к этому хочется сказать о роли нашей страны, России. Несмотря на слабое развитие информационных технологий, сама по себе культура производства ПО в нашей стране и экосистема его разработчиков достаточно сильны. При нынешнем курсе нашей валюты, при текущей себестоимости производства мы могли бы стать одним из крупных экспортеров ПО, предлагать его в первую очередь в Германии, где себестоимость разработки достаточно высока, и в других странах Евросоюза.

Это уже происходит, что подтверждают цифры: экспорт IT-технологий и ПО из России на протяжении последних пяти лет рос в среднем на 14% в год, а в последние годы — еще быстрее.

**К. Мангольд:**

Господин Поляков, большое Вам спасибо. То, о чем вы говорили, очень важно. Необходимо искать возможности для кооперации — не только в области цифровых технологий и программных продуктов, но и во многих других сферах.

Господин Бухеле, Вы сделали очень хороший доклад на другой сессии — в нужном ключе. Мы были бы рады, если бы Вы рассказали и о том, что происходит в области цифровых технологий и информатизации.

**В. Бухеле:**

Прежде всего, большое спасибо за то, что мне дали возможность выступить.

Промышленный прогресс невозможен без цифровых технологий. Наша фирма — одна из первых внедрила каршеринг и беспилотное передвижение транспортных средств. Мы также используем программные

продукты во многих отраслях нашего бизнеса. У нас есть стартап-центр в Мюнхене, где работают молодые сотрудники, полностью обновившие многие наши технологические процессы.

Альфа и омега нашего бизнеса — стандартизация данных. Исторически сложилось так, что мы производили готовый продукт в комплексе и зарабатывали на этом. Стандартизация, однако, ведет к тому, что создание добавленной стоимости диверсифицируется. Встает вопрос, кто какую долю получает — субподрядчик, подрядчик, головной производитель.

Цифровые технологии меняют всю парадигму производства. Прекрасный пример — дискуссия по поводу Uber в Германии. Uber совершенно изменил этот мир. Мы больше не говорим о том, будет или не будет работать такси по принципу Uber. Конечно, будет: от этого никуда не денешься. Но важно не сделать ошибку, не отторгать все это. Есть исследовательские фирмы, которые производители стараются купить: им кажется, что эти фирмы будут быстрее производить нужные им программные продукты или что-то другое, да и сами исследования пойдут быстрее. Это не так. Преобразования должны совершиться у нас в головах, и как можно скорее.

Я считаю, что мы сейчас находимся на распутье. События развиваются линейно или по экспоненте? Можем ли мы управлять этим? До какого-то момента — да. Но впоследствии скорость будет такой, что мы не всегда сможем справиться с этим. Нужно, чтобы в головах была ясность, нужно знать, в чем состоит проблема, и тогда через десять лет мы сможем ее решить. Выбор нужно сделать сейчас. Тот, кто принял сейчас верное решение, получит через 35 лет хорошую, солидную инженерную фирму. Революция в головах — это, наверное, будет уже революция 5.0, а не 4.0. Посмотрим, какие тут появятся проблемы, что можно будет делать для повышения производительности труда, как развивать другие направления.

#### **К. Мангольд:**

Господин Гранкин, как чувствует себя Ваша фирма? Вы сделали прекрасную IT-платформу Интернета вещей «GO+». Как вы позиционируете

себя? Может быть, вы расскажете что-нибудь о cybersecurity и других аспектах вашей деятельности?

**А. Гранкин:**

Действительно, я являюсь создателем российской платформы Интернета вещей «GO+». Если коротко, то мы предоставляем возможность компаниям быстро — как мы говорим, «мягко» — перейти к «Индустрии 4.0». Основная наша особенность заключается в том, что мы работаем с компаниями малого и среднего бизнеса.

Российско-германское партнерство, безусловно, имеет огромный потенциал. Это касается стандартизации протоколов, передачи данных в Интернете вещей, принятия единых стандартов. Но для обеспечения мягкого перехода к «Индустрии 4.0» рынку сейчас необходимы доступные софтверные IT-решения, предназначенные прежде всего для малых и средних предприятий. К сожалению, сегодня только крупные промышленные компании могут позволить себе использовать дорогостоящие платформенные решения. Наша платформа может выступать в качестве middleware-решения, соединяться с ERP-системами на предприятии. Это основная ее особенность. Мы считаем, что все вышперечисленное может привести к глобальному внедрению «Индустрии 4.0» в России.

Но прежде всего нужно принять стандарты. Многие организации в России, Германии, Соединенных Штатах Америки сейчас обсуждают процесс стандартизации, создания единого протокола. Мы считаем, что не нужно медлить. Мы можем запускать пилотные проекты с большими корпорациями. Интеграция больших корпораций, таких, как Bosch, Siemens, и стартапов — это путь в будущее. Сегодня есть много стартап-проектов, которым не хватает небольшой поддержки со стороны большой компании. Благодаря нашим коллегам из Германии мы имеем поддержку со стороны крупных компаний. Мы готовы вместе разрабатывать пилотные решения, внедрять их в промышленность. Мы открыты для сотрудничества.

**К. Мангольд:**

Господин Гранкин, большое Вам спасибо. Есть вопрос, касающийся масштаба компании: большая компания в данном случае — это плюс или минус? И можно ли представить себе разумное сочетание малого и крупного бизнеса?

И, конечно, мы зададим вопрос господину Шеферу. Вы представляете энергетическую компанию. В чем будущее «умного дома» и других подобных технологий? Кто будет предоставлять эти услуги, Deutsche Telekom или E.ON?

**К. Шефер:**

Господин Мангольд, вы задали очень важный вопрос, адресованный всему энергетическому сектору.

Мы говорили о том, что цифровые технологии, «умные» технологии, особенно в энергетической сфере, имеют колоссальное значение. В будущем все 6 миллиардов человек будут связаны друг с другом при помощи разных носителей. Информация и приборы будущего станут цифровыми. Нужно смотреть в это будущее открытыми глазами. Из 20 миллиардов таких приборов четверть будет отвечать за энергоснабжение и энергопотребление. Неважно, будет ли это «умный дом» или другие технологии — их станут разрабатывать энергетические компании, связанные друг с другом.

Не только цифровые технологии определяют развитие производства. Есть еще две мегатенденции, которые касаются энергетики и цифровых технологий: декабелизация и децентрализация. Без этих процессов невозможно представить себе «умный» Интернет.

Интеграция новых технологий в энергетической сфере идет сейчас с совершенно другой скоростью, чем прежде. Все работает только тогда, когда эти приборы управляются при помощи «умных» технологий, образуют единую систему. Эти изменения полностью меняют цепочку создания добавленной стоимости — внутри нее происходит инверсия. Производители энергии становятся децентрализованными. Без цифровых



технологий невозможно будет соединить их друг с другом — это миллионы приборов, миллионы пользователей.

Вы спрашивали о том, кто за что будет отвечать. Это интегральные проекты, каждый будет отвечать за свою часть. Массив данных за счет цифровых технологий делится на блоки, и возникает интегральная цепочка добавленной стоимости с десятками и сотнями элементов. Она становится управляемой только тогда, когда в ее основе лежит «умное» решение. Возьмем, например, Google: он опирается на колоссальный массив данных с такой логикой построения структуры этих данных, которая отличается от привычной.

Компьютерные технологии действительно ведут к созданию «Индустрии 4.0», с учетом тех тенденций, которые я назвал. Предприятия должны соответствовать новым реалиям. Акцент должен быть сделан на то, чтобы предприятие как можно удачнее встроилось в эти процессы.

#### **К. Мангольд:**

Спасибо. Я думаю, это прекрасный пример: фирма или предприятие осовременивается, беря на вооружение новую модель ведения бизнеса, применяя новые технологии. Говоря о крупных фирмах или о малых предприятиях, мы еще не раз коснемся этой темы,

Я хотел бы задать вопрос господину Швагеру. Господин Швагер, как цифровизация касается Вашей компании? Может быть, она получает какие-то конкурентные преимущества?

#### **Х. Швагер:**

Сегодня уже много говорилось о добавленной стоимости. Прогресс, который достигается путем ускорения всех процессов, невозможен без цифровизации, без компьютерных технологий. Для химической отрасли это особенно важно. Сто лет назад наша фирма разработала технологию производства аммиака, и с тех пор мы производим аммиачные минеральные удобрения. Нам нужно рассчитывать стоимость сырья на единицу продукции, и компьютерные технологии используются здесь на

всех этапах. Заместитель министра коснулся сельского хозяйства, которое также развивается очень бурно. Ему нужны не только удобрения, но и, например, автономные тракторы, работающие без водителя, и другое оборудование.

Далее, возьмем процесс внесения минеральных удобрений: современное сельскохозяйственное оборудование, которое применяется для этого, управляется не человеком, а компьютером. Здесь нужно реагировать на нестандартные ситуации, думать об экологии, знать, какие удобрения мы вносим на том или ином участке. Все это уже анализируется, это сегодняшние реалии, а не будущее, все это уже сейчас можно учесть и заложить.

Если перейти к бизнес-модели, то можно себе представить, что в конце концов мы будем говорить не только о гербицидах, удобрениях и так далее: мы будем говорить о продаже услуг — услуг производителя химических веществ, который знает, как и где их использовать, и создает добавленную стоимость, причем не только для себя. Это будет революцией, и она произойдет в ближайшем будущем. «Умные» системы, в том числе системы защиты растений и удобрений, получают колоссальное значение. От этого выиграют все. Мы хотим сделать так, чтобы можно было точно регулировать внесение удобрений, осуществлять, так сказать, тонкую настройку. Еще одна область — производство средств защиты растений от вредителей и болезней. Таких веществ производится очень много, и применяются они все эффективнее.

Что это означает? Мы должны следить за своими издержками, должны разрабатывать методы и способы управления этими процессами. Здесь речь идет не только о компьютерных технологиях, когда мы, скажем, с помощью принтера распечатываем модель, или план, или эскиз, или что-то другое. Нам нужно сделать так, чтобы крестьянин на земле получил от этого пользу.

**К. Мангольд:**

Спасибо большое за примеры того, как мы можем применять все это в сельском хозяйстве. Это очень важно для нас, особенно когда речь идет о больших обрабатываемых площадях. Поэтому я бы хотел задать дополнительный вопрос: какие последствия это будет иметь для сельского хозяйства и для тех, кто занят в нем? Но это уже отклонение от темы.

Господин Чеклецов, Вы являетесь директором исследовательского центра по Интернету вещей. Какие советы центр дает тем фирмам, которые работают здесь, в России? В чем ваши сильные стороны, если говорить о сотрудничестве с другими исследовательскими институтами в Германии и в Европе в целом?

**В. Чеклецов:**

Доброе утро, коллеги!

Я хотел бы акцентировать внимание на трех моментах.

Первый связан с управлением разработками сложных киберфизических систем «Индустрии 4.0». В России накоплен уникальный опыт управления разработками сложных социотехнических систем, в частности в ядерных исследованиях. Эффект от взаимодействия IT-сферы с этой специфичной областью может быть очень интересным. Перед нами стоит задача переноса технологий управления, информационных технологий из этой области в другие — в частности, в «Индустрию 4.0». Являясь также сотрудником Национального исследовательского ядерного университета МИФИ и членом группы по международному сотрудничеству этого университета, я открыт для сотрудничества в данном направлении.

Второй момент связан с использованием наук о сложности, complexity science, в разработках «Индустрии 4.0». Мы сотрудничаем с немецкой стороной, в частности с профессором Клаусом Майнснером — он месяц назад приезжал к нам. Хотелось бы отметить, что сложность киберфизических систем в их конвергентном развитии с нано-, био-, информационными и когнитивными технологиями вплотную подошла, в смысле саморегуляции, саморазвития и самовоспроизводства, к сложности живых систем. Важность использования результатов, полученных

современными науками о жизни — эволюционной эпистемологией, молекулярной генетикой, биосемиотикой, — часто недооценивается исследователями и разработчиками сложных киберфизических систем «Индустрии 4.0».

Отмечу также, что при обсуждении «Индустрии 4.0» люди часто концентрируются на «умной» сборке, тогда как «умная» разборка, смарт-утилизация также имеет большое значение. Здесь могут принести большую пользу наработки российских исследователей в области нанострихкодов и распознавания образов.

**К. Мангольд:**

Спасибо большое.

Я хочу задать вопрос господину Шаберту. Вы руководите компанией Vossloh, у которой много связей с российской промышленностью. Что такое цифровизация в вашей ситуации? Насколько она определяет вашу повседневную работу с российскими партнерами? По-Вашему, действительно ли обе стороны могут получить выгоду от этого?

**Х.М. Шаберт:**

Спасибо Вам большое, господин Мангольд.

Наша компания сконцентрировалась на железнодорожной инфраструктуре. Одна из проблем связана с тем, что железные дороги должны функционировать бесперебойно, и «Индустрия 4.0» очень поможет в этом плане. Например, она позволит выяснить, как стрелки ведут себя во время работы, особенно при перевозе крупнотоннажных грузов, и установить степень их износа: сейчас износ стрелок определяется при помощи визуального контроля. Когда стрелки используются, они нагреваются, при этом расходуется очень много энергии. Сегодня для их включения и выключения используется рукоятка. Можно включить стрелку, а когда она нагрелась, выключить. Но стрелки по-разному эксплуатируются в различных условиях, например, когда выпадает снег или светит солнце, и здесь «Индустрия 4.0», которая позволит регулировать работу стрелок в

зависимости от температурных колебаний, предоставляет большие возможности.

**К. Мангольд:**

Спасибо Вам большое.

Как уже сказал господин Швагер, во всех этих сферах «Индустрия 4.0» найдет применение. Я думаю, что мы стоим на пороге драматических изменений. Потребителю, для которого мы производим нашу продукцию, мы должны предложить бизнес-модель, учитывающую возможности «Индустрии 4.0».

Открываем дискуссию. Я буду очень благодарен вам за вопросы. Пожалуйста, называйте свое имя и компанию, которую вы представляете. Это облегчит нашу работу

Кто хотел бы задать вопросы?

**Г. Прокопчук:**

Меня зовут Георгий Прокопчук, Российский исследовательский центр по Интернету вещей. Мы с Вадимом коллеги.

Мне кажется, упущен очень важный момент, связанный с анализом данных. Например, мы можем снимать какие-то данные на предприятии, для тех же доменных печей — давление и температуру, но не будем понимать, что с ними делать. Это могут быть сотни мегабайтов информации. Очень важно понять смысл этих данных и учиться искать алгоритмы: это уже другая работа. Мне кажется, тут нужны междисциплинарные комплексные знания, необходимо создавать рабочие группы. Нужны специалисты, инженеры и управленцы. И самое главное — управленческие решения, которые принимаются после этого. На основе этих данных вы либо снижаете издержки, либо внедряете новые бизнес-модели.

Как раз здесь могут возникать совершенно новые бизнес-модели. Ты увольняешь тысячу рабочих, которые обеспечивали какой-то процесс, ставишь датчик или работа, привлекаешь программистов, которые начинают обслуживать всю эту систему. В перспективе Adidas собирается

перенести производство обратно в Германию, правильно? Смысл в том, что идет роботизация производства. Подсчитано, что миллионы неквалифицированных рабочих — это невыгодно, проще вложиться в производственную линию: через какое-то время она окупится, и все это отразится на качестве и стоимости продукции. Вот конкретный пример применения этих технологий.

**К. Мангольд:**

Спасибо большое за Ваше выступление.

Вижу, что есть еще желающие задать вопросы. Я был бы вам благодарен, если бы вы формулировали их более кратко и говорили, кому именно хотите задать вопрос.

Пожалуйста, передайте микрофон вот этому господину.

**А. Чалабян:**

Аветик Чалабян, McKinsey & Company. Мой вопрос обращен к немецким коллегам.

Большая часть дискуссии касалась использования технологий в «Индустрии 4.0». Но мы знаем, что любая индустриальная революция — это революция прежде всего в умах людей. Каковы последствия этого для людей? Как вы будете изменять свою рабочую силу, своих менеджеров? Каковы ваши наблюдения в этом смысле? Что меняется в сфере менталитета?

**К. Мангольд:**

Спасибо большое. Мы соберем несколько вопросов и будем отвечать на них.

**Й. Айкхольт:**

Спасибо. Йохен Айкхольт, Siemens.

Наша фирма инвестирует в России, в настоящее время у нас четыре тысячи сотрудников, мы работаем в шести регионах. Например, мы

проявляем активность в Екатеринбурге, где построили один из современных заводов.

Цифровизация для нас очень важна. Главное, чтобы мы могли улучшить нашу работу. Перед нами стоят технологические вызовы, например, в области диагностики транспортных средств, и, конечно, без бизнес-анализа мы не можем себе представить дальнейшего развития. Еще один вызов связан с повышением мобильности: для этого требуются совершенно другие мощности, нужно также проявлять больше гибкости. И здесь цифровизация тоже может нам помочь.

Мой вопрос обращен, скорее, к российским коллегам. Мы, как международные инвесторы, конечно же, заинтересованы в усилении нашего сотрудничества, увеличении нашей активности, в том числе в области цифровизации. Здесь приводился хороший пример из железнодорожной отрасли. Вопрос такой: что можно сделать для повышения нашей активности здесь, для того, чтобы увеличить распространение цифровизации в России и поднять ее на новый уровень, улучшить работу каких-то отраслей промышленности? Где еще мы можем внести посильный вклад?

**К. Мангольд:**

Спасибо большое. Господин заместитель министра, господин Мордашов, кто ответит на этот вопрос? Или вы оба ответите?

**А. Морозов:**

Есть вполне конкретный пример. Буквально перед нашей сессией состоялась презентация проекта, который ряд машиностроительных компаний сегодня реализует в России совместно с РЖД. Речь идет о контракте жизненного цикла в отношении тягового подвижного состава.

Учитывая протяженность железных дорог в Российской Федерации и количество локомотивов, это очень серьезный проект. Осуществить его без нормального программного обеспечения и без цифровой дистанционной диагностики практически невозможно. Думаю, что подписание такого

контракта между «Российскими железными дорогами» и их дочерним предприятием «Трансмашхолдинг», в капитале которого, кстати, участвует компания Alstom, приведет к появлению системного спроса в этой сфере на технологии дистанционной диагностики и цифровых измерений и собственно программное обеспечение, которое позволит принимать решения по формированию запасов, ремонту или реконструкции основных фондов, в том числе локомотивов. Я думаю, что это очень крупный проект, в котором вы можете участвовать.

Второй проект сегодня реализуется в рамках Национальной технологической инициативы. Это то же самое, что делается во всем мире: мы формируем ряд направлений, связанных с беспилотным движением, в частности с движением грузового транспорта. Проект называется «АвтоНет». Сегодня в рамках Национальной технологической инициативы мы вместе с нашими коллегами, в том числе рабочей группой WP.29 Организации Объединенных Наций, готовим изменения для ряда правил, действующих в автомобильной промышленности, а также для нормативно-правовой базы применения инновационных беспилотных систем вождения с точки зрения гражданской, юридической, уголовной ответственности и так далее. Мы ожидаем, что к 2022 году мы вплотную подойдем к внедрению беспилотного вождения, по крайней мере, в грузовых перевозках. Здесь есть простор для участия таких транснациональных компаний, как например, Siemens.

Еще одно направление — то, о котором упоминал и я, и наши коллеги: точное земледелие. Учитывая амбиции Российской Федерации, связанные с освоением большого количества пахотных земель, с необходимостью обеспечить ежегодный прирост их площади не менее чем на 10% — как заявляет Министерство сельского хозяйства, — вопрос о применении цифровых технологий встает крайне остро. Мы надеемся, что будет реализован наш пилотный проект по производству современных зерно кормоуборочных комбайнов компании CLAAS. Точное земледелие — это цифровое картографирование, это использование навесного оборудования, которое самостоятельно решает, что оно обрабатывает —



сорняк или культурное растение, и прыскает на него гербицидом или удобрением, это беспилотное и параллельное вождение, и так далее.

Мы вместе с Министерством сельского хозяйства готовим нормативно-правовую основу для реализации этого проекта. Это позволит в несколько раз увеличить производительность труда и увеличить загрузку сельскохозяйственной техники, которая сегодня стоит очень дорого. Как минимум в ближайшие пять лет в этой области будут очень востребованы технологии передачи данных, датчики, системы обработки данных, программное обеспечение. Реальный сектор экономики через пять лет начнет потреблять все это.

Национальная технологическая инициатива, и «Индустрия 4.0», по сути, являются продолжением друг друга. Такие же проекты, я знаю, существуют и в Германии. Мы не изобретаем ничего нового. Наша задача на уровне Правительства — скоординировать и синхронизировать правила и стандарты, чтобы нашим производителям не пришлось одни датчики делать для России, а другие — для Европы, чтобы гармонизировать протоколы передачи данных, наладить взаимодействие автомобилистов и связистов.

Итак, здесь есть огромные перспективы, в первую очередь у тех, кто работает в этой индустрии: ваши компетенции можно превратить в реальный бизнес.

Алексей Александрович, передаю Вам слово.

**К. Мангольд:**

Спасибо, господин Морозов.

Я видел госпожу Клаас, мы много говорили о сельском хозяйстве, о дистанционной работе в нем. Я задал бы еще один вопрос господину Морозову, но потом, в частном порядке.

Пожалуйста, господин Мордашов.

**А. Мордашов:**

Компании Siemens, как и всем немецким компаниям, наверное, нужно делать в России то же, что они делают во всех других частях света, и в частности, в Западной Европе: активнее искать бизнес-возможности, зная свои сильные и слабые стороны. Господин Морозов сказал об этом очень хорошо.

Есть меры государственного стимулирования в этой сфере, но оставим их в стороне: мы — бизнесмены, и для нас, наверное, будет естественно и правильно искать возможности, опираясь на свои сильные стороны, рисковать, принимать бизнес-решения. Россия создает много возможностей для наших немецких партнеров. Такие компании, как Siemens, могут быть поставщиками решений и пользоваться преимуществами научной и промышленной базы России, чтобы организовывать производство в интересах компании в целом.

#### **К. Мангольд:**

Спасибо, господин Мордашов.

Организаторы попросили нас закончить вовремя, потому что дальше будут проходить другие мероприятия. Поэтому я прошу прощения у тех, кто не смог задать вопросы. Пожалуйста, обратитесь к докладчикам в частном порядке.

Я хотел бы остановиться на двух моментах.

Первое: господин Эттингер, сотрудничество России с Европой и Германией, которое мы сейчас обсуждали, состоится только тогда, когда вы, со своей стороны, гармонизируете многие вещи для России и вместе с Россией, чтобы Россия могла участвовать в создании общеевропейской платформы, о которой мы говорили. Если этого не получится, думаю, все революции закончатся, а многие проекты не будут реализованы.

Второе: наша сегодняшняя дискуссия, прошедшая в режиме мозгового штурма, будет продолжена. Как мы убедились, есть много свидетельств того, что классическая модель промышленного производства меняется с учетом новых технологий. Производительность труда будет расти, если мы

сумеем сочетать традиционные и новые подходы. Нужно уже сейчас принимать решение о том, что мы делаем для будущего.

Господин Морозов говорил о беспилотных транспортных средствах, которые приведут к революции в грузоперевозках. Мы говорили и об удаленном доступе к сельскохозяйственным угодьям, и о применении цифровых технологий в промышленном производстве. Конечно, термин «революция» вполне применим к такому бурному и быстрому развитию, из которого все хотят извлечь для себя выгоду. Прогресс должен чем-то подпитываться — например, этим. Это станет важным инструментом обустройства нашего будущего.

Большое спасибо тем, кто был в президиуме сегодняшней дискуссии. Уважаемые господа, спасибо вам! Жаль, что здесь, на подиуме, не было дам, которые бы побеседовали с нами. Думайте о цифровизации, когда ложитесь спать и встаете утром, думайте о ней.