



ЦЕНТР МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
И КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Тел.: 8-499-129-17-22, факс: 8-499-129-09-22, e-mail: mail@forecast.ru, <http://www.forecast.ru>

# Технологии-2040: место в странном мире

Форум «Сделано в России»

*Стратегическая сессия Горизонт-2040*

Москва, 20.10.2020 г.

Руководитель направления ЦМАКП, к.э.н.

Д.Р. Белоусов

## Глобальные тренды: сделанные ставки

Сделанные ранее решения в сфере технологий уже сейчас гарантирует ускоренное развитие в ряде секторов:

- искусственный интеллект (самообучающиеся системы различного назначения: распознавание образов, работа с большими данными, управление сложными процессами и др.). ИИ становится технологической базой всей системы производства, распределения и потребления – как высокотехнологического
- квантовые вычисления и связь. Создание абсолютно защищенных и (почти) мгновенно действующих систем связи и управления, в перспективе – «новый интернет». Взлом любых крипtosистем, в том числе, обеспечивающих «цифровые деньги».
- материаловедение (материалы, обеспечивающие хранение и преобразование энергии; «умные и биосовместимые материалы; скоро – материалы, совместимые с ИТ
- биомед. Радикальное продление комфортной / активной жизни человека. Лечение наследственных и хронических болезней (за счет коррекции генома, адресной доставки лекарств). «Большшая интеграция» медицинских и ИК-технологий
- космос. Ближний космос – как «стандартизированная» инфраструктура. Возможность выноса все более критических звеньев в космос (дата-центры, ...), энергетики, добычи отдельных видов полезных ископаемых.

**Саморазвитие технологий.** Возникает возможность «саморазвитие цифры» – вплоть до «отраслевой сингулярности»: замыкание развивающегося в интересах самого «цифрового сектора» ИИ на приток капиталов «под ожидания» и каскадный скачок развития в данном секторе.

## Глобальные тренды: проекции других сфер

**Демография** - дефицит труда, постарение населения: приоритетное развитие а) робототехники, включая роботов, взаимодействующих с людьми «бок о бок»; б) прямого взаимодействия человек-компьютер (нейротех + дополненная реальность); в) технологий продления человеческой жизни и «активной старости»; г) адаптации высоких технологий в среднетехнологическую сферу, обеспечивающей качественно более высокую производительность труда. Трудозамещение (в том числе квалифицированного труда) как основной тренд развития. Персонализированная экономика: экономика под потребность

### Геополитика:

конкуренция искусственных интеллектов, как базового фактора конкурентоспособности ...при этом, при поставке высокотехнологичной продукции – «сервисная модель ИИ» виртуализация контактов и деятельности. Развитие беспилотного транспорта («трампов») развитие «новых денег» для перестройки системы расчетов и инвестиций;

### Экология / новая энергетика:

технологии зеленого преобразования и накопления энергии. Гибкое управление энергопотоками. Технологии низкоэмиссионного сжигания углеводородов.

локализация энергосистем, в том числе на базе ВИЭ и накопителей энергии ядерные технологии (включая замыкание топливного цикла), технологии ядерно-термоядерного цикла, использование АЭС для накопления «зеленой» энергии

**Цифровые технологии – новая платформа в развитии как традиционных, так и новых отраслей промышленности. Наиболее очевидные направления – информационно-коммуникационные технологии (интенсивное развитие уже идет), биотехнологии (на горизонте 2020-2030 гг.), робототехника (2020-2030 гг.), новые материалы (нанотехнологии и др.), новая энергетика, когнитивные технологии.**

Основные эффекты цифровой трансформации для промышленности:

1. Формирование «платформенной экономики» - превращение транснациональных компаний, контролирующих цифровые платформы, в центры капитализации и, главное – хранителей массивов «больших данных» о поведении других субъектов экономики, сделках и т.д. **Это делает их реальными центрами экономической гегемонии в новой экономике**
2. Минимизация транзакционных издержек, «уберизация» транспортно-логистических и иных вспомогательных услуг.
3. Расширение возможностей выхода на рынки, включая глобальные, даже для малых и средних компаний. Преодоление «проклятия» привязки к традиционному поставщику узлов и агрегатов.
4. Оптимизация технологических процессов - экономия материальных, энергетических, временных ресурсов.
5. Возможность быстрой кастомизации продукции, в том числе в рамках массового автоматизированного производства.
6. Формирование качественно новых рынков (например, рынка беспилотного транспорта);
7. Создание качественно новых материалов и веществ.
8. Изменение экологических характеристик производственных процессов и свойств конечной продукции.
9. Изменение объемов и структуры спроса на человеческий капитал.

## Технологии как миф

В условиях нарастающей турбулентности продолжающееся технологическое развитие получает несвойственные ей функции подкрепления самоидентификации в поле важнейших мифов/идеологем. «**Большая технология – это большой Миф**». При этом, её взаимодействие с культурными основаниями традиционных культур – как минимум, неоднозначно. Это, с учетом постарения населения и «революции идентичностей», может вызвать антитехнологический откат или, как минимум, проблематизацию самого развития **Движение к фронтиру**. Космос – сегодня (прежде всего – Большой, Луна/Марс), психика человека – видимо, завтра.

**Бессмертие человека.** Проекты по радикальному продлению (активной/здоровой) человеческой жизни (быть может – сохранению памяти/сознания). Комфортное умирание

**Совершенствование человека.** Совершенствование восприятия, в перспективе – прямое общение с машинами (нейроинтерфейс, дополненная реальность) и людьми (высокоскоростная связь, дополненная реальность).

**Утопия контроля и утопия свободы.** Противоречие: с одной стороны, обеспечить «безопасность», за счет цифрового контроля за следами потенциально опасных лицам и структурам – а с другой, обеспечить абсолютную свободу личности в «цифровой тени»

**Преодоление «труда как проклятия»**

**Технологическая конкуренция как «не-война»** – «наше преимущество настолько велико, что безопасность обеспечена сама собой – и бесплатно». Отсюда – гонка «военных интеллектов»

**Фундаментальный сдвиг – от технологий возможностей к технологиям страхов**

## Страны и позиции в научно-технологическом развитии

Страны \ Позиции		«позиция безопасности»	«наступательная позиция»
Страны-лидеры		<i>ЕС</i> : защита лидирующего положения при помощи экологических и этических стандартов; обеспечение высокого уровня жизни в условиях «полустагнации»	<i>США</i> : формирование управляемого технологического отрыва от основных конкурентов; «самовозрастающие активы», как основа для устойчивости финансовой системы
Страны-претенденты на лидерство		<i>Россия</i> : обеспечение национальной безопасности. + выращивание чемпионов	<i>Китай</i> : формирование собственной инновационной системы
Страны, следующие основными игроками за		<i>Япония</i> : компенсация потерь от ухудшения по основным факторам производства	<i>Корея, Индия, Бразилия</i> : «умная» абсорбция технологий развитых стран. Собственные точечные прорывы
Страны «не игроки»		Приём вытесняемых из стран лидеров технологий и промышленного оборудования	

## Переформатирование структур: от вертикали – к сети, от сети – к ризоме

**Сетевизация образования:** окончательное разделение знаниевой и методической функции образования. Первая уходит в интернет (открытые образовательные ресурсы), вторая – становится функцией индивидуальной работы профессора и студента

### Ризомизация науки

- все большая часть прорывных научных работ (например, в биотехе) осуществляется ситуационно создаваемыми транснациональными группами и консорциумами с интеграцией в том или ином «удобном университете». Переход ученых между группами, в рамках интернет-взаимодействия, имеет в принципе неуправляемый, хаотичный характер;
- соответственно, теряет свое содержание само понятие «научной школы» – да и государственное управление научно-технологическим процессом тоже.

### Рост собственной субъектности глобальных корпораций, предоставляющих сетевые услуги

# К новым кризисам

## Управляемое отставание?

Научно-технологическое развитие сосредоточено в ряде стран-лидеров. Управляемый технологический отрыв (поддерживаемый и институтами, и характером финансового цикла в странах «ядра» – полупериферии - периферии, и культурой)

## Конфликт «технологизации стабильности» vs «технологизации развития»

### Социальный уровень: антропологический кризис

- Быстрое развитие «безлюдных» производственных (адаптивные робототехнические технологии и т.п.) и интеллектуальных (конвергентные ИТ и креативные технологии) приводит к снижению потребности в населении, занятом в современной экономике. **Что такое глобальное общество, в котором целесообразной работой занято 15-25% населения? Возникнет ли новая бедность / обездоленность, «сидящая» на ББД?**
- Что означает превращение человеческих способностей в рыночный актив? Возможность корректировать генофонд, сначала в медицинских а затем и в немедицинских целях (пока запрещено, но лет через 20...). **Получим ли мы социальное неравенство, закрепленное биологически? Произойдет ли разрушение концепции фундаментального равенства людей? Что это будет значить для обществ и институтов?**
- Нейротехнологии скоро дадут возможность прямой коммуникации «мозг-компьютер». **Тогда, где границы человеческой личности? Можно ли говорить о её суверенитете? Где пределы манипуляции?**
- **Что означает возникновение витальной зависимости человека от функционирования сетей и автономно функционирующего ИИ – от медицинских систем, систем безопасности?** Как устроено отчуждение и его преодоления в «слойках» ИИ-человек-робот-человек?

## К технологизации суверенитета

**Ставка России – на позицию одного из «сублидеров» технологического развития для развивающихся стран и стран-партнеров**

1. Соразвитие науки. Организация цифровых колабораций, объединяющая компетенции российских и зарубежных исследователей – в том числе, в юрисдикциях дружественных стран;
2. Недискриминационный доступ стран-партнеров к технологическим достижениям (услуги космической связи, базам данных для разработки лекарств и вакцин и т.д.). Гарантия отсутствия контроля за функционированием сложных технических изделий и платформ;
3. Выращивание отраслевых национальных чемпионов, ориентированных на предоставление альтернативных и независящих от стран-лидеров технологических решений, прежде всего, в сфере производственных и пользовательских платформ.
4. Поставка технологически «промежуточных» решений в энергетике (включая атом), авиации (в перспективе – беспилотной), биомеде (см. Спутник V), космосе (см. Спутникс).
5. Капитализация системы естественно-технического образования за счет привлечения студентов из развивающихся стран.

**Большая идея – «технологический антиколониализм». Раз все люди равны- то и права на узурпацию технологической и институциональной ренты ни у кого нет**

**Сверхбольшая: за счет «заземления» высоких технологий – снятие противоречия между эксплуатацией природы / ее консервацией через управляемое мягкое природопреобразование («Якутский плейстоценовый эксперимент»)**

**«Развитие как ценность»: линия Циолковского – Королева – Маска в противовес «новой бюрократии» и «биополитики». Причем – развитие для всех, а не для «клуба богатых»**