

# Технологии

## 1. Технологический прорыв: играют все. Победят немногие

Ведущие страны мира, по разным причинам сделали ставку на технологический прорыв. Он, одновременно, способен обеспечить технологическое лидерство и извлечение технологической ренты, снять ограничения по использованию ограниченных ресурсов, включая трудовые. Именно технологическое лидерство определит позиции стран в мировой иерархии. При этом, само технологическое развитие происходит в трех режимах: саморазвития, приводящее к возникновению в отдельных сферах технологического развития технологической сингулярности; классического развития в режиме «вызов-ответ»; «адаптационного развития» (адаптация отдельных технологических направлений к среднетехнологическому производству).

## 2. Локальная сингулярность.

Быстрое развитие исследовательских технологий, вычислительных мощностей и избыток финансирования на рынке ведет к самообуславливанию развития в ряде секторов, особенно опирающихся на «цифру». Такое самообуславливание вероятно в развитие цифровых и коммуникационных технологий и технологий искусственного интеллекта; новых материалов; биотехе.

## 3. Наш шанс: фотоника, кванты, атом, космос, биобезопасность

Проиграв цикл развития в микроэлектронике, Россия может участвовать в развитии технологий «следующего цикла»: фотонных (вычислительная база), квантовые вычисления, коммуникации и метрология (новые возможности в обработке информации). Сферы атомной энергетики и космонавтики начинают стремительно развиваться – и было бы диким не использовать имеющиеся заделы, пропуская вперед новых лидеров. Аналогично, у России есть значительный (хот и локальный) потенциал в сфере биотеха – конкретно, биобезопасности (быстрое создание вакцин, диагностикумов и т.д).

## 4. Цифровой мир как система сквозных технологий, сред и инфраструктур: ИИ и связность всего. Цифровые дороги нового мира

«Большие» рассчитываемые матмодели, системы цифровой разработки и автоматизированного проектирования, ИИ и распространение 5G, 6G, +G связности станут определять как

возможности развития экономики (включая малолюдное производство и беспилотный транспорт), так и собственно «воспроизводящегося» развития науки и технологий. Ключевым условием обеспечения современного уровня промышленной продукции (включая скорость её создания и вывода на рынок) является опора на цифровые методы её разработки, производства и эксплуатации. Широкое и массовое внедрение новых технологических решений и систем, перевод части традиционных функций на новую технологическую основу потребует развертывания целой системы новых инфраструктурных сервисов, работающих на границе реального цифрового мира – инфраструктуры управления беспилотным транспортом, поиска и анализа данных, управления правами на цифровые объекты (активы) и др. Цифровые инфраструктуры и экосистемы продуктов – могут стать частью российского экспорта. Нужны гигантские объемы хранения данных - для этого нужны и сами системы хранения и энергетические системы их поддержания, открытость доступа (юридические решения) и широкие пропускные каналы связи - все это зоны потенциального роста экономики России.

## **5. Метаверс как точка приложения капиталов и канал доведения посланий**

По мере исчерпания возможностей сверх-интенсивной капитализации на (ограниченном) мировом рынке, новый центр воспроизводства капиталов уходит в цифровую среду. Соответственно, метавселенные будут развиваться – и как сегмент экономики, и как её инфраструктура, и как транслятор культурных посланий. Развитие метавселенных станет мощным фактором социокультурной трансформации: от сферы коммуникации и досуга людей, живущих в реальном мире – до сферы основной жизни и деятельности, при минимизации участия в «реальном мире».

Возможность оказывать непосредственное влияние на массовое сознание и общественные настроения обуславливают необходимость повышенного внимания к гуманитарным аспектам развития и внедрения этих технологий (так же как и технологий ИИ и биотеха) и обеспечения суверенитета в них. Дополнением к полностью виртуальным Метавселенным станут экосистемы цифровых продуктов и сервисов для повседневной жизни, реализованные через суперприложения или группы приложений, которые предлагают клиенту сервисы и продукты на все случаи жизни, основанные на «реальных», виртуальных и гибридных товарах и услугах (развлечение, коммуникация, доставка товаров, транспорт, операции с недвижимостью, образование, работа, здравоохранение, отношение с государством и др.).

## **6. Технологии - главный фактор социальной трансформации**

Развитие технологий становится важнейшим фактором, трансформирующим общества. При этом технологии будут взаимодействовать с обществом во всех трех режимах: и создавая новые возможности (5/6 G коммуникации; медтех), и порождая «общественный дизрапт» («искусственная матка», нейротех), и являясь факторами-джокерами (метавселенные; искусственный интеллект) с непросчитываемыми последствиями. При этом, «технологическая сингулярность» и самообуславливание развития может привести, как реакция, не адекватному скачку зарегулирования, через «этические», климатические и иные запреты.

## **7. Россия: позиция на старте: разомкнутая инновационная система, огосударствление финансирования НИОКР.**

Результатом «полупереферийной глобализации» стала разомкнутость инновационной системы, внешняя капитализация осуществлённых «здесь» расходов на науку / НИОКР. Выплата технологической ренты (1-1.5% ВВП НИОКР в составе импортируемого оборудования). Отсутствие суверенного стратегического целеполагания. «Как делать» – мы себе представляем неплохо, «Что делать» – заимствуем, а «Зачем» - отсутствует даже школа постановки масштабных задач (И. Маск – ученик Королева и Циолковского, а у нас?...).

## **8. Решение задачи развития: четыре связанная модернизация**

Задача технологического развития описывается идеей «четырёх взаимосвязанных модернизаций»:

- модернизации науки и воспроизводства научных заделов
- реализации прорывных проектов в сфере ответственности ГНЦ / государства
- технологической модернизации массовых отраслей
- развитие новых технологий и новых бизнесов, соответствующих экосистем спонтанного развития

При этом, ключевой момент здесь – именно во взаимосвязи этих модернизаций, целевых и обеспечивающих мероприятий

## **9. Большая наука и большие вызовы**

Россия должна снова стать страной, добивающейся принципиально, ценностно значимых для всего мира результатов. Речь идет о формировании набора российских «больших вызовов» для познания предельного, экзистенциального характера (Пространство/Время, Жизнь, Сознание, Структура вещества,...), как основы для реализации и финансирования исследований – с предполагаемым выходом в «большие» проекты. Развитие прикладной «науки ГНЦ», решающей масштабные задачи в области государственных нужд (оборона, биобезопасность, госуправление) и создание общей технологической базы (материаловедение, элементы искусственного интеллекта, квантовые технологии).

## **10. Модернизация среднетехнологических компаний**

Обеспечение непрерывного взаимодействия с наукой и технологической модернизации массовых бизнесов. Здесь ключевой вопрос – форсайт, выявляющего технологические приоритеты компаний и формирующего систему их связей с научными организациями и высокотехнологичными производствами (включая ГНЦ и новые технологические компании). Реорганизация отраслевой науки, переориентация на результаты форсайта.

## **11. Новый технологический бизнес. Технологический трансфер. Венчур**

- реализация проектов по выращиванию «национальных отраслевых чемпионов», ориентированных на рынки индустриализующихся стран, масштабная и эффективная поддержка их продвижения на дружественные и нейтральные рынки
- кооперация и разделение рисков в модернизации среднетехнологических компаний.
- стимулирование кооперации с госкорпорациями и традиционными компаниями, организациями науки (в части исследований), технологического трансферта
- перезапуск рынка венчурного капитала

## **12. Новое высшее образование: студент растёт, реализуя проекты**

Новый баланс фундаментального и прикладного в образовании: современный ВУЗ предполагает практическую профессиональную деятельность, реализуемую не только в его стенах, но и, главное – имеющую значимые масштабные внешние выходы. Университет – не только центр воспроизводства кадров и знаний, но и центр генерации бизнесов и продуктов для экономики, общества и государства.

### **13. Россия для других: технологический антиколониализм и соразвитие: «развитие для всех, а не для «клуба избранных»**

- соразвитие науки. Организация цифровых коллабораций, объединяющая компетенции российских и зарубежных исследователей – в том числе, в юрисдикциях дружественных стран. Недискриминационный доступ стран-партнеров к технологическим достижениям (услугам космической связи, возможностям запланированной космической станции РОС, базам данных для разработки лекарств и вакцин и т.д.). Гарантия отсутствия контроля за функционированием сложных технических изделий и платформ;
- выращивание национальных чемпионов, ориентированных на предоставление альтернативных и независимых от стран-лидеров технологических решений, прежде всего, в сфере производственных и пользовательских платформ
- поставка технологически «промежуточных» решений в энергетике (включая атом), авиации (в перспективе – беспилотной), биомеде (см. Спутник V), космосе
- капитализация системы естественно-технического образования за счет привлечения студентов из развивающихся стран.