

# Манифест «РОББО»

# «Будущее свободных технологий, или Летучий корабль инноваций»

## 1. Введение: Мы живем в BANI-мире

Наша цивилизация находится на абсолютно новом витке развития. Устойчивый, предсказуемый, простой и определенный SPOD-мир стал изменчивым, неопределенным, сложным и неоднозначным VUCA-миром, который стремительно превращается в BANI-мир: хрупкий, тревожный, нелинейный, а главное — непостижимый (рис. 21).

ДО МИРОВЫХ ВОЙН > 1980 > ПОСЛЕ ХОЛОДНОЙ ВОЙНЫ > 2020 > ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ > ?

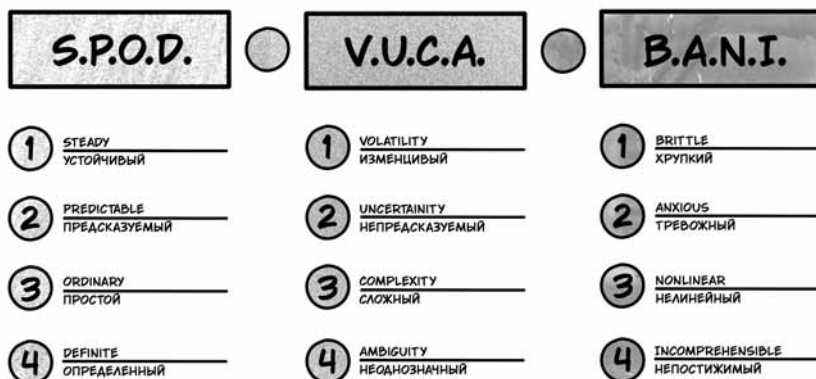


Рис. 21. Концепции, описывающие реальность, окружающую современного человека

Мир стремительно меняется, и людям приходится приспосабливаться. Это одна из причин, по которой повсеместно возрастает уровень тревожности. Нестабильность порождает страх — именно эта эмоция доминирует в обыденной жизни и даже в культуре и искусстве рубежа XX и XXI веков.

Поэтому так важно понимать, что же все-таки сегодня происходит с нами, а самое главное — что с этим делать?

## 2. Технологии развиваются быстро, нужно постоянно учиться, но знания закрыты

Наука и техника развиваются так быстро, что теперь за время жизни одного поколения прежде стабильный технологический ландшафт

меняется несколько раз. Технологии вокруг нас обновляются уже каждые 3–5 лет.

Раньше с полученными в школе (институте или техникуме) знаниями можно было найти стабильную работу и трудиться на ней всю жизнь. А сегодня знания и навыки, связанные с технологиями, устаревают еще до окончания обучения (рис. 22).



Рис. 22. Ускорение социального времени с развитием технологий

Для того чтобы обеспечить стабильный уровень жизни, людям приходится непрерывно обучаться. Концепция *lifelong learning*<sup>1</sup> стала неотъемлемым условием успешной карьеры. Некоторые компании даже начали внедрять ее как часть корпоративной культуры. Например, сотрудники одной известной международной IT-компании обязаны уделять обучению не менее 10% рабочего времени. И таких компаний становится все больше!

<sup>1</sup> *Lifelong learning* (непрерывное образование) — рост образовательного (общего и профессионального) потенциала человека в течение всей жизни в соответствии с меняющимися потребностями личности и общества, вызванными прогрессом науки и техники.

В BANI-мир впишутся только те, чей мозг непрерывно развивается. И это не фантастика. Еще в XX веке французский нейробиолог Жан-Пьер Шанже утверждал, что мозг, в сущности, формирует сам себя. Необходимо тренировать нейропластичность, постоянно образуя новые нейронные связи. Тем более что с каждым годом все больше профессий поддается алгоритмизации, то есть переходит к машинам.

Два года назад в России была издана книга Дэниела Сасскинда «Будущее без работы» — впервые официально переведенная на русский язык с помощью искусственного интеллекта. Обложку для нее также создала нейросеть (рис. 22).

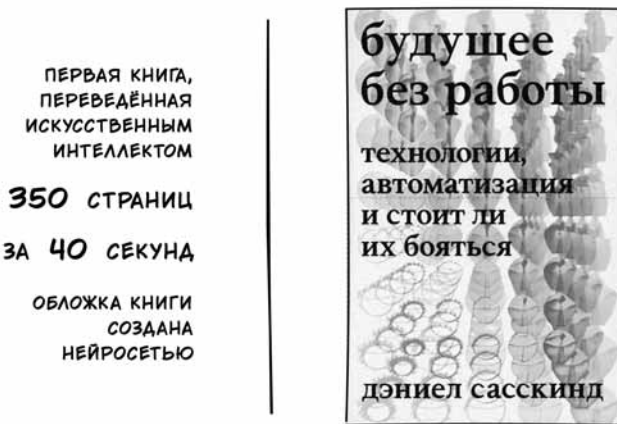


Рис. 23. Первая в России книга, изданная с помощью машинного перевода

По сути, эту книгу издали роботы. Для нас это фактически означает, что если не начнем максимально использовать знания и навыки для творческого подхода к решению задач, то мы все останемся без работы!

При этом нас с детства обучают жить по готовым инструкциям. Капиталистический мир, построенный на индивидуализме, патентах и ноу-хау, многие важные знания погрузил во мрак черных ящиков, сделав их тайными и заставив людей относиться к ним, как к магии. Мы уже не знаем, как устроен наш автомобиль или из чего состоит кока-кола.

Особенно это касается знаний, связанных с технологиями. Они оказались в руках корпораций — узкой группы людей, которая определяет, как должны действовать все остальные. И мы настолько привыкли к этому, что уже не можем выйти за пределы готовых рекомендаций. Наша психика не готова к творчеству.

Возникает парадокс: с одной стороны, для выживания необходимо учиться, а с другой — большая часть знаний закрыта, и за возможность к ним прикоснуться нужно побороться.

### 3. Проблема: Перевернутая пирамида знаний неустойчива и блокирует развитие инноваций

Современное патентное право блокирует развитие инноваций и творчества. Эту систему создали, чтобы помочь авторам изобретений получать вознаграждение, но в итоге в мире, где все построено на запатентованных идеях и ноу-хау, основную выгоду получают скупщики патентов — монополисты.

С помощью патентов и ноу-хау корпорации не пускают конкурентов на рынок, устанавливая выгодные для себя цены. Такой подход не позволяет развиваться высококонкурентному рынку.

Рыночная экономика возможна только когда есть идеальная конкуренция. Например, любой желающий может открыть булочную, и тогда средняя цена на продукцию будет определяться рынком. Но если вы решите создать компьютер или сотовый телефон, то для начала придется приобрести патенты на его компоненты, вплоть до дизайна и стандартов связи (Wi-Fi и Bluetooth). Поэтому технологические инновации доступны лишь избранным.

Сегодня те, кто уже обладает ресурсами, стараются запатентовать как можно больше «изобретений» (иногда абсурдных), чтобы создать монополию и ограничить конкуренцию (рис. 24).

Маленькая группа скупщиков авторских прав управляет технологиями, которые большинство населения планеты использует ежедневно (рис. 25). О какой свободе и конкуренции в таких условиях может идти речь?



Рис. 24. Монополисты против идеальной конкуренции



Рис. 25. Патентообладатели контролируют технологии, от которых зависит повседневная жизнь миллиардов людей

Высшая ступень развития такой системы — формирование узкого круга техноолигархов, которые принимают решения исключительно ради своей выгоды и ограничивают рядовым пользователям доступ к информации и знаниям.

Пирамида знаний в таком перевернутом виде не может быть устойчивой (рис. 26).

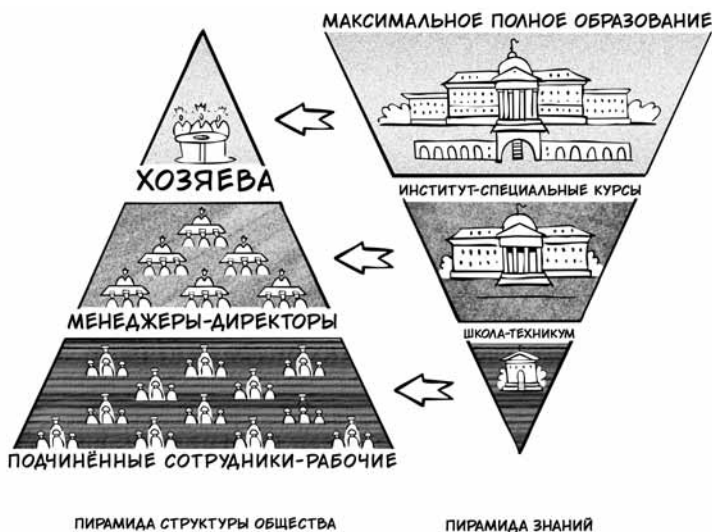


Рис. 26. Пирамида знаний, блокирующая развитие инноваций и конкуренцию

Последние 150 лет доминирующей формой организации производства была вертикально-интегрированная компания в виде открытого акционерного общества. За десятилетия слияний и поглощений такие компании постоянно росли, и в каждой индустрии фактически осталось не более 10 игроков — крупных технологических корпораций.

Главный плюс корпорации — удобство привлечения инвестиций, но по законам диалектики он же порождает целый ряд минусов:

1. Подмена цели, когда для акционеров уровень капитализации намного важнее качества производимых товаров и услуг. В угоду быстрому росту капитализации тормозится развитие технологий. Например, за последние 30 лет все новые IT-технологии созданы в мелких стартапах, которые потом куплены корпорациями (Android, YouTube, WhatsApp, Instagram и другие).

2. Коллективная безответственность многоуровневой корпоративной бюрократии. Раздутые структуры внутреннего контроля и бесконечные отчеты порождают сопротивление любым изменениям.

3. Растущая популярность «экономики постмодерна», в которой важнее заявить о себе и казаться, чем делать и развиваться. Следствие из этого — имитация бурной деятельности и решения, принятые для удовлетворения пожеланий акционеров.

4. В итоге формируется так называемая «виртуальная экономика», где объем рынка акций в 10 раз больше рынка реальных товаров и услуг, а рынок производных инструментов (фьючерсов и опционов) в 10 раз больше рынка акций.

Очевидно, что такая конструкция статически и динамически неустойчива — результаты этого мы наблюдаем прямо сейчас, когда экономический кризис стал перманентным.

Современные бенефициары технологий сделали знания товаром, частной собственностью, которую можно запатентовать, скупить, заработать на идеях монопольно высокие сверхприбыли — и на эти деньги поменять систему в пользу технологических олигархов, составляющих меньшинство населения планеты (рис. 27).



#### 4. Варианты развития: Хорошая и плохая сказка

Развитие технологий, автоматизации и роботизации уже в ближайшие 20 лет позволит заменить роботами большинство рабочих мест, предполагающих рутинные действия по четким инструкциям. А что будет с нами и нашими детьми, когда люди останутся без работы? Что будет с нашим обществом?

Есть два варианта развития событий:

1. Вся работа будет делать роботы, а выгоду от технологий получит большинство населения планеты. Люди реализуют смысл жизни через созидательное творчество, получая безусловный доход, достаточный для комфортной жизни их семей. Наступит золотой век всеобщего благоденствия и процветания.

#### ПЛОВДИВСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

«ГАРМОНИЧНАЯ  
ЛИЧНОСТЬ — ОСНОВА  
ГАРМОНИЧНОГО  
ОБЩЕСТВА!»



Рис. 28. Обложка книги, посвященной благоприятному сценарию роботизации

В 1979 году в социалистической Болгарии предприняли смелый опыт под названием «Пловдивский эксперимент». Молодежь решила смоделировать жизнь в мире, где человеческий труд полностью вытеснен роботами. Подробнее о нем написал Владимир Бусленко в книге «Наш коллега — робот» (рис. 28).

Другой, более вероятный вариант — люди станут не нужны капиталистам (рис. 29). Всю работу будут делать роботы, принадлежащие нескольким всемирным корпорациям, а бенефициарами технологий станет меньшинство олигархов, которые и будут пользоваться всеми благами автоматизации.

В 2013 году экономист Карл Фрей и инженер Майкл Осборн изучали вероятность вытеснения людей роботами и машинами. По их прогнозу, 47% существующих в США рабочих мест будут роботизированы. Крупный банк ING перенес методику исследования на европейский рынок труда и обнаружил, что в Европе под угрозой находится 59% рабочих мест.

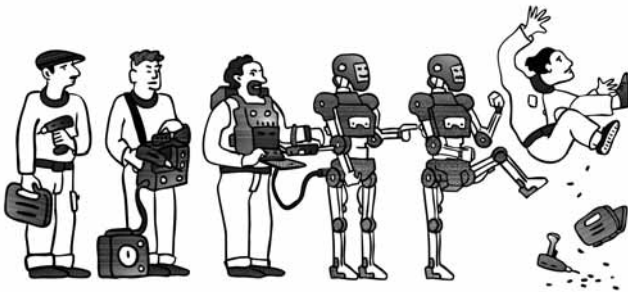


Рис. 29. Замещение людей роботами

Современные экономические и политические кризисы во многом обусловлены растущим уровнем безработицы по всему миру. Например, в США уже более 30 миллионов безработных. Пока роботизация не затронула творческие профессии, но и это ненадолго. Искусственный интеллект и нейросети постепенно меняют креативные индустрии. Например, компания СТС планирует снять первый сериал по сценарию нейросети, обученной на популярных ситкомах «Воронины», «Восьмидесятые», «Дылды» и других (рис. 30).

**РОББО™**  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА

Первый российский сериал  
по сценарию нейросети



Рис. 30. Постер инновационного ситкома по сценарию нейросети



При любом из вариантов развития ситуации очевидно одно: если люди не начнут непрерывно обучаться и использовать свои знания и навыки для решения творческих задач, то им будет крайне сложно найти работу в новом мире, где главенствуют технологии.

## 5. Open Source как решение кризиса

Есть ли возможность сделать сценарий развития более оптимистичным для человека?

Лучший выход — отказаться от патентных монополий. Как? Решение проблемы предложил еще в конце XX века Ричард Столлман, который стал основателем и популяризатором движения Open Source (рис. 31).

Технологии эволюционируют постепенно: сначала для производства создавались мастерские, потом мануфактуры, затем настало время фабрик, а после этого — технологических корпораций. Сообщества Open Source — следующий виток, новый способ производства инноваций.

Исторически сообщество Open Source занималось преимущественно созданием софта, так как тогда программное обеспечение для коммерческих компьютеров стоило подчас дороже, чем аппаратное. Программисты-энтузиасты решили это изменить и впервые ввели лицензию GPL — General Public License, которая должна защитить право пользователей программ на свободное копирование, модификацию и распространение софта. Сейчас наиболее важные разработки происходят в глобальном сообществе Open Source, объединяющем технологических энтузиастов со всего мира, через краудсорсинг<sup>1</sup> и краудфандинг<sup>2</sup>.

От программного обеспечения эта идея распространилась на изготовление материальных вещей и различные общественные проекты.

Что такое технологии Open Source и почему они необходимы? Это свободные, доступные технологии, которые подразумевают четыре свободы пользователя:

- применять продукт в любых целях;
- изучать, как он работает, и модифицировать под свои нужды;
- делать копию, чтобы поделиться с товарищем;
- улучшать продукт и размещать улучшения в публичном доступе, чтобы помочь сообществу двигать прогресс вперед.

---

<sup>1</sup> Краудсорсинг (от *англ.* crowd — «толпа» и sourcing — «использование ресурсов») — привлечение членов сообщества к решению тех или иных задач ради общей цели на добровольной основе (например, Википедия).

<sup>2</sup> Краудфандинг (коллективное финансирование) — сбор средств, добровольное объединение денежных ресурсов сообщества для поддержки усилий людей или организаций.



Рис. 31. Основатель движения Open Source

Я считаю, что создание чего-то нового силами сообщества — это современный способ организации производства, который позволит преодолеть монополизацию знаний и технологий, а также ускорит развитие инноваций. Это особенно важно в условиях, когда глобальные IT-поставщики уходят с российского рынка. Именно Open Source продукты, использование которых не может быть ограничено, способны вывести отечественную экономику на новый технологический уровень.

### 6. Примеры преимуществ Open Source из практики «РОББО»

Компания «РОББО» — пример того, как концепция Open Source феноменально меняет различные сферы, например образовательную индустрию (рис. 32).

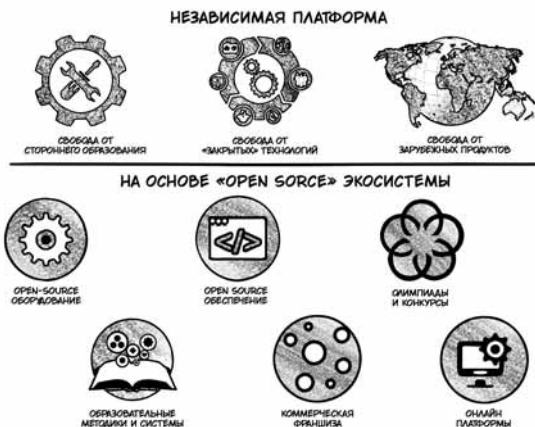


Рис. 32. Преимущества Open Source в «РОББО»

«РОББО» учит детей от 5 до 15 лет технологическому предпринимательству, готовя мейкеров и инженеров будущего с помощью суверенной платформы собственной разработки. Мы создали единую экосистему, состоящую из оборудования, программного обеспечения, подготовки учителей и учебно-методических комплексов для обучения детей креативному программированию, схемотехнике и микроэлектронике, мобильной робототехнике, интернету вещей, созданию технологий «умного дома», 3D-прототипированию и 3D-печати.

«РОББО» — один из самых масштабных проектов в области образования, созданный за очень небольшие деньги благодаря феномену Open Source. Технологии, которые стоили миллиарды долларов, мы получили бесплатно и на их основе создали линейку разработок «РОББО», которые, в свою очередь, дарим сообществу Open Source в качестве благодарности за возможность запустить успешный бизнес.

Образовательная платформа «РОББО» включает шесть основных компонентов (рис. 33):

1. Open Source оборудование собственного производства.
2. Open Source софт собственного производства.
3. Система подготовки педагогов и образовательных методик.
4. Система международных конкурсов и олимпиад, которые мы организуем.
5. Коммерческая международная франшиза — «Роббо Клуб» и «Роббо Академия».
6. Онлайн-платформа для обучения ROBBO LMS, в которую интегрированы технологии виртуальной реальности.



Рис. 33. Основные компоненты образовательной платформы «РОББО»

В этой экосистеме дети погружаются в мир робототехники и проходят весь путь от написания первого кода до создания настоящих роботов своими руками с помощью 3D-моделирования и 3D-печати.

Наши роботы, наборы, конструкторы и лаборатории выполнены в прозрачных корпусах, которые позволяют заглянуть внутрь и понять, что там нет никакой магии — лишь технология, хоть пока и непонятная. Никаких «черных ящиков», характерных для проприетарных образовательных продуктов.

Такая система позволяет отойти от ряда аксиом в детском техническом образовании. Например, о том, что на компьютере должна стоять операционная система Microsoft Windows, исходный код которой видели единицы людей. Именно поэтому мы стремимся масштабировать наш подход, чтобы в образовательных учреждениях могли готовить не пользователей западных проприетарных продуктов, а будущих технологических предпринимателей и инноваторов, не ограниченных аксиомами и обладающих достаточной нейропластичностью для адаптации к новым условиям жизни в BANI-мире.

В свою очередь, такая подготовка будет способствовать развитию инновационных стартапов в IT-сфере — ведь творчество разработчиков в открытой системе не сковано запретами от патентодержателей. Это существенно изменит расстановку сил на международной бизнес-арене. И все благодаря Ричарду Столлману!

Приведу пару примеров использования Open Source на практике.

В 2008 году в Россию пришел 4G-интернет от компании Yota. До этого на рынке присутствовали только WiMAX 4G-модемы без функции раздачи сигнала по Wi-Fi, и монополисты-провайдеры в офисах брали сумасшедшие деньги за проводное подключение к интернету.

Встал вопрос о необходимости создания роутера, который смог бы обеспечить интернетом весь офис, подключенный к WiMAX-модему. Компания Yota предприняла действия в этом направлении, но первые версии ее роутеров не работали.

Тогда команда «ГНУ/Линуксцентр» взяла Wi-Fi-роутеры с открытыми прошивками и добавила в них свободный драйвер для WiMAX — MadWiMAX авторства Александра Гордеева. В итоге мы получили устройство, которое раздает 4G-интернет в небольшом офисе. На протяжении двух лет оно было единственным альтернативным способом передачи сигнала — и нам удалось продать более 5000 таких роутеров.

Другая иллюстрация — 3D-технологии. Работой 3D-принтера руководит его мозг — микроконтроллер (как правило, базирующийся на Arduino) со свободной прошивкой Marlin для управления им. Собрать из этих компонентов несложный 3D-принтер может любой человек, даже ребенок. Такое возможно благодаря подходу Open Source — в противном случае для разработки 3D-принтера пришлось бы привлечь целый научно-исследовательский институт за большие деньги.

Данное направление стало особенно популярным с момента истечения срока патента на технологию FDM для 3D-печати. Появились разные модификации 3D-принтеров: для медицины, строительные, пищевые и многие другие. Патентное право больше не мешает инноваторам использовать эту технологию и не тормозит ее развитие.

## 7. Государство и Open Source

Если концепция Open Source так полезна, то почему люди и организации не переходят на свободное программное и аппаратное обеспечение?

Прежде всего потому, что оно появилось недавно. Традиционная экономика недостаточно гибко реагирует на изменения, поэтому пока доминирует старый и привычный подход. Законодательство и модели управления бизнесом еще не заточены под Open Source. Мы пытаемся управлять обществом XXI века с помощью инструментов XX века, при этом опираясь на институты XIX века.

Вторая причина — люди считают, что это невыгодно. Решая вопрос установки ОС на домашний персональный компьютер, мы можем купить знакомую Windows за условные 100 долларов или поставить GNU/Linux, в которой еще придется разбираться. Экономия здесь неочевидна, поэтому потребитель выбирает закрытую, платную, но понятную «Винду».

Однако если мы перенесем эту ситуацию на уровень государства, то в случае выбора Open Source технологий речь пойдет об экономии в десятки миллиардов долларов. И многие страны уже понимают выгоду от внедрения такого подхода. Именно поэтому «РОББО» уже продается в 28 странах, а Финляндия, Япония и Китай даже пригласили компанию на свой рынок и профинансировали запуск представительских офисов из государственных бюджетов (рис. 34). Правительства многих стран сейчас ведут переговоры с «РОББО» о внедрении суверенной образовательной платформы по робототехнике на базе Open Source.



Рис. 34. Филиалы «РОББО» в Европе и Азии

Наибольшую выгоду от внедрения Open Source технологий получает именно государство. Причем не только финансовую. Открытый код позволяет быстро масштабировать инициативы в области цифровизации, а главное — не подлежит никаким ограничениям. Страны могут развивать свой технологический потенциал вне зависимости от политических и иных факторов, избегая попадания под диктатуру монополистов. Именно поэтому их интересуют продукты компании «РОББО», которая является ярким приверженцем Open Source подхода и старается продвигать его идеологию, в том числе путем проведения отечественных и международных олимпиад и конкурсов.

Вот лишь несколько примеров перехода на технологии Open Source на государственном и муниципальном уровнях:

- Китай планирует установить ОС GNU/Linux более чем на 50 миллионах государственных компьютеров, чтобы повысить свою независимость и безопасность.
- Россия взяла курс на Open Source, о чем свидетельствует формирование законодательной базы и стратегии развития программного обеспечения с открытым кодом до 2024 года.
- Муниципалитет города Мюнхен решил перейти на Linux и даже начал разработку собственного дистрибутива — LiMux, потенциальная экономия от применения которого оценивалась в 20 миллионов евро, но руководство сменилось, и был запущен обратный процесс миграции на Windows с бюджетом в 50 миллионов. Впрочем, ненадолго: сейчас город снова переходит на Linux, так как проприетарное ПО оказалось слишком дорогим.
- Барселона тратит до 70% IT-бюджета на поддержку местных Open Source разработчиков и развитие открытых проектов.
- В Индии открыли правительственный центр, который решает задачи перевода государственного сектора на Open Source в тесном сотрудничестве с ведущими индийскими университетами.
- Европейский парламент настоятельно рекомендует, чтобы любое государственное программное обеспечение было общедоступным в соответствии с лицензией на бесплатное ПО с открытым исходным кодом.

Коммерческий сектор также постепенно движется в сторону Open Source. Исследование компании Red Hat свидетельствует о том, что все больше руководителей в IT предпочитают этот подход из-за высокого качества ПО.

Хочется привести в пример российскую компанию «Магнит», которая на базе собственной Open Source разработки построила всю IT-инфраструктуру: от кассовых аппаратов до систем управления

логистикой и складского учета. Такая грамотно выстроенная система позволила вывести бизнес в лидеры российского рынка.

Вкладываться в развитие Open Source инфраструктуры — это гарантия безопасности и суверенитета, в том числе на уровне государства.

## 8. «Умные» вещи как венец развития технологий

Информационные технологии эволюционируют, и мы стремительно идем к тому, чтобы оказаться в мире «умных» вещей (рис. 35). Мы сделали телефон умным и получили смартфон. Поместив смартфон в автомобиль, мы смогли создать UBER и Яндекс.Такси. Сделав его еще умнее, воплотили в реальность каршеринг и прокат самокатов. Попав в автомобиль, компьютер сделал его самоуправляемым.

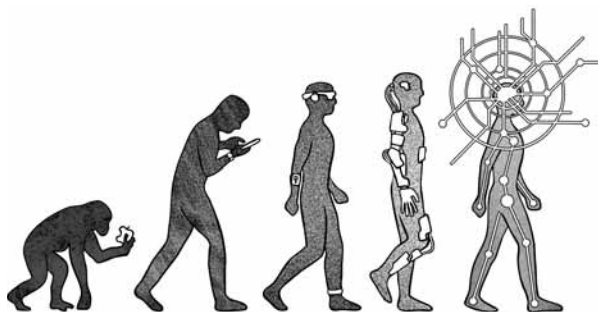


Рис. 35. Эволюция «умных» технологий

Но есть две проблемы, которые существенно тормозят прогресс. Во-первых, интеллектуальные технологии — это дорого. Для того чтобы потребители «умных» вещей по всему миру оказались в выигрыше, в этой сфере нужна конкуренция, тогда цену будет диктовать рынок, а не монополисты.

Во-вторых, чем «умнее» становится мир вокруг нас, тем выше риски в области защиты данных. Говорю как специалист по информационной безопасности: если моим домом будут управлять вещи или у моих детей когда-нибудь появится робот-няня, то ими точно не станут проприетарные решения, которые чаще подвержены атакам хакеров, потому что монополисты годами не исправляют критические уязвимости.

Кроме того, текущая экономическая ситуация показала, что глобальные производители не могут гарантировать надежное и долгосрочное функционирование своих продуктов. Если компания-изготовитель закроется или решит уйти с рынка, то продукт просто отключат, как это случилось в России в начале 2022 года.

Например, разработчик компонентов «умного» дома Insteon внезапно закрылся, оставив клиентов без техподдержки и с неработающими

устройствами. Другой пример: на фоне санкций пользователи столкнулись с трудностями при подключении к устройствам «умного» дома Sber из-за проблем с облачной инфраструктурой, предоставляемой партнером Туа.

Благодаря четырем свободам Open Source подход позволяет избежать этих проблем. ПО постоянно дорабатывается сообществом IT-энтузиастов, в том числе с точки зрения защиты информации. Кроме того, его невозможно принудительно отключить — даже при ограничении доступа к репозиториям на локальных серверах останется исходный код, который сможет получить любой пользователь. Поэтому, на мой взгляд, «умные» вещи, дома и города должны строиться на базе Open Source.

## 9. Open Source в других областях

Идеология Open Source затрагивает не только программное обеспечение, «умные» вещи и изобретения, но и другие сферы творчества. Под свободной лицензией Creative Commons (CC)<sup>1</sup> уже сегодня выпускаются материальные предметы, музыка, фильмы, тексты, создаются общественные проекты, собирающие важную для людей информацию (рис. 36). Например: Википедия, веб-картографический проект OpenStreetMap, эко-платформа Global Village Construction Set, DIY-сайт Instructables, сервис обмена файлами цифрового дизайна Thingiverse.

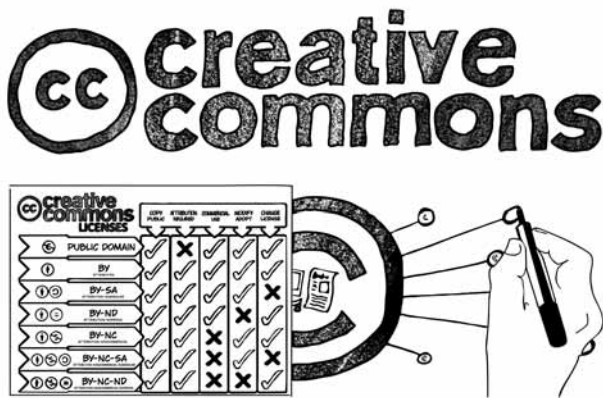


Рис. 36. Типы публичных лицензий CC

<sup>1</sup> Некоммерческая организация, которая создала бесплатные для использования типовые договоры — свободные и несвободные публичные лицензии, чтобы упростить для авторов и правообладателей выражение своей воли на распространение контента, а для потребителей — его легальное использование.



Технологии Open Source добрались даже до финансов, так как криптовалюты на базе блокчейн, такие как BTC или ETH и многие другие, работают именно по такому принципу. И это тот случай, когда система, созданная сообществом, максимально работает на благо людей.

Для примера вспомним несколько громких побед Open Source технологий:

1. Сегодня все машины из топ-500 лучших суперкомпьютеров мира работают на базе ОС Linux, которая безраздельно царит в этом списке уже четыре с половиной года. Полная победа!

2. Другая убедительная победа Open Source сообщества — это Википедия (рис. 37). На сегодняшний день она точнее и подробнее, чем Британская энциклопедия. Более того, доказана ее точность и беспристрастность в подаче информации на научные темы и особенно по вопросам, связанным с политическими и академическими спорами.

Исследователи Адам Уилсон (Adam M. Wilson) и Джин Ликенс (Gene E. Likens) изучили историю правок по семи темам и заключили, что краудсорсинг-энциклопедия дала более нейтральный взгляд на острые политические вопросы, чем взвешенная редакция элитных экспертов Британской энциклопедии.

3. OpenStreetMap на сегодняшний день предлагает точные и подробные карты, которые редактируют сами пользователи (рис. 37). В результате создано самое детализированное картографическое приложение, где часто отмечены все важные для туристов мелочи: тропинки, родники, места для лагеря, мосты, туалеты, броды через реки. Иногда обозначены даже скамейки на туристических тропах.

Такой уровень детализации помогает построить удобный маршрут и быстро сориентироваться на местности даже в глухих уголках. Сейчас огромное количество картографических приложений опирается именно на OpenStreetMap, а не на Google Earth и прочие.



Рис. 37. Примеры краудсорсинговых Open Source проектов

Все эти проекты — некоммерческие и существуют за счет пожертвований в такие организации, как OpenStreetMap Foundation и Wikipedia Foundation. Они не продают рекламу, чтобы оставаться максимально независимыми.

4. Open Source технологии поддерживают и сообщество мейкеров. По всему миру развитие сети фаблабов и мейкерспейсов дало толчок к распространению 3D-принтеров.

Также мейкеров поддерживает сеть информационных ресурсов с подборками открытых проектов, например, база данных Thingiverse — крупная онлайн-коллекция 3D-моделей, откуда можно бесплатно скачать любую и распечатать на 3D-принтере — мои дети так создают себе игрушки. Также можно напечатать детали автомобиля, мебель, предметы декора, аксессуары для гаджетов и многое другое.

Сегодня бывает гораздо проще и дешевле напечатать на 3D-принтере пластмассовую деталь для своего авто, чем менять за сотни, а иногда и тысячи долларов целый блок в сборе.

Другой пример — база данных Instructables, которая под свободными лицензиями публикует инструкции для мейкеров. Например, как сделать робота, поилку для домашних животных, мотоцикл и даже автомобиль — буквально все! Мейкеры могут делиться своими идеями для совместной реализации проектов.

А самый крутой и любимый мною проект в этой области — Global Village Construction — модульная DIY-коллекция недорогих высокопроизводительных платформ, на базе которых люди могут построить 50 различных промышленных машин, необходимых для создания маленькой устойчивой цивилизации с современным уровнем комфорта, при этом полностью независимой от глобальной инфраструктуры. Здесь есть машины для производства электричества и строительных блоков для зданий, выращивания еды на вертикальных фермах и многих других задач. По сути, полностью автономное, самообеспечиваемое домохозяйство. Достаточно инвестировать примерно 10 тысяч долларов в комплектующие.

5. Пользу от движения мейкеров показала и эпидемия коронавируса. На первом этапе COVID-19 не хватало средств индивидуальной защиты, ломались медицинские приборы. Мейкеры по всему миру моментально самоорганизовались и включились в изготовление СИЗов для врачей, починку приборов и разработку самодельных портативных аппаратов ИВЛ.

Например, в 2020 году группа итальянских энтузиастов починила вышедший из строя аппарат ИВЛ производства фирмы Intersurgical, в котором сломался клапан. Компания не успевала выпустить достаточное количество клапанов — в итоге аппараты простаивали. Итальянские мейкеры напечатали партию необходимых клапанов буквально за 6 часов и один евро.

Компания «РОББО» включилась в движение «Мейкеры против COVID-19» и внесла свой вклад, разработав бактерицидный рециркулятор-облучатель на жестком УФ-излучении, которое убивает бактерии и деактивирует коронавирус. Мы не только обеспечили рециркуляторами свои кружки, но и выложили инструкцию по самостоятельной сборке такого прибора в домашних условиях. В разгар коронавируса стоимость самодельного рециркулятора была в 20–30 раз дешевле магазинного.

Благодаря этому во время пандемии мы смогли обеспечить безопасность детей и педагогов во всех «РОББО Клубах» и оптимизировать затраты.

6. Еще один знаковый пример — сообщество программирования для детей Scratch. Это крупнейшее в мире объединение креативного кодирования для детей и язык программирования с простым визуальным интерфейсом, который позволяет создавать цифровые истории, игры и анимацию без сложных кодов даже малышам от 5 лет.

Scratch используется свыше чем в 200 странах и доступен более чем на 70 языках. На портале зарегистрировано уже больше 30 миллионов человек со всего мира, которые реализовали около сотни миллионов проектов.

Главная фишка Scratch в том, что он полностью базируется на Open Source идеологии, то есть на четырех свободах открытого ПО: все опубликованные на сайте проекты можно скачать, посмотреть, что находится внутри, сделать ремикс. Система рисует дерево ремиксов, и можно увидеть, чья работа собрала больше лайков, одобрений и других ремиксов.

Руководит разработкой Scratch профессор Митчел Резник, глава медиалаборатории (Media Lab) в Массачусетском технологическом институте (MIT) и ученик профессора Сеймура Пейперта, который знаменит тем, что впервые в мире посадил ребенка за компьютер и подготовил первого в мире учителя информатики.

Scratch — одна из самых передовых и качественных систем для обучения программированию детей, которые никогда не пробовали кодить. Помимо этого, они учатся взаимодействовать с Open Source сообществом.

«РОББО» плотно сотрудничает с сообществом Scratch по всему миру. Мы производим собственные реализации этого языка — «РОББО Scratch» и «РОББО Junior», в которых можно не только программировать экранные объекты, но также управлять нашими роботами, лабораториями, квадрокоптерами и микроконтроллерами. Кроме того, мы являемся основным спонсором и организатором международной Scratch-олимпиады, которая проводится уже 7 лет. Ежегодно в ней принимают участие тысячи ребят из десятков стран.

7. Пример тотальной победы Open Source в сегменте «железа» — это семейство микроконтроллеров Arduino, которые демонстрируют

перенос открытых лицензий из мира ПО в мир аппаратного обеспечения. Эта плата, выпущенная под свободными лицензиями, в свое время совершила революцию в сфере прототипирования новых электронных устройств и обучения инженеров-электронщиков.

До появления Arduino производить электронные устройства могла только узкая группа талантливых и мотивированных инженеров, а сейчас есть множество примеров, когда школьники 10–12 лет изучают Arduino и делают очень крутые, прорывные в своей области проекты на базе микроэлектроники.

Залог успеха Arduino в создании огромного Open Source сообщества, которое делится прошивками для микроконтроллера и своими проектами. Кроме того, множество компаний по всему миру производит Arduino, пользуясь Open Source лицензией.

На сегодня в мире разошлись десятки миллионов плат Arduino, на которых делается огромное количество инженерных и мейкерских проектов.

В далеком 2007 году компания «ГНУ/Линуксцентр» привезла и раскрутила Arduino в России. Именно поэтому наше основное оборудование базируется на этих платах. Например, «Робоплатформа» — это Arduino на колесиках с магнитными датчиками, а «Роболaborатория» — плата Arduino, в которую вмонтированы преобразователи сигнала, кнопки, звуковой обвес и светодиоды, то есть все компоненты, необходимые для того, чтобы сразу же начать использовать Arduino на уроках.

Платы Arduino связаны даже с бумом на 3D-принтеры. Дело в том, что, когда истек патент на 3D-печать, для Arduino была выпущена свободно распространяемая прошивка Marlin, которая позволяет управлять 3D-принтером. Поэтому школьники сейчас сплошь и рядом изготавливают собственные конструкции 3D-принтеров, которые базируются на Arduino, прошивке Marlin, а также направляющих моторчиках и экструдерах с Aliexpress и подобных магазинов.

**8.** Open Source активно завоевывает и сферу онлайн-обучения. В России внедрено несколько порталов для массового онлайн-обучения на базе Open Source движков, таких как Open edX от MIT. В «РОБ-БО» также внедрились такой движок в платформе LMS и доработали его, чтобы связать с программированием в системе Scratch, виртуальной реальностью Varwin Robotics и Open Source симулятором робототехники Gazebo.

В ближайшие несколько лет мы планируем построить полноценную образовательную метавселенную, базирующуюся на Open Source продуктах и технологиях виртуальной реальности. Такая система позволит учить детей вне зависимости от благосостояния их семей и дать им равные возможности присоединиться к техническому сообществу.

9. Более трети всех веб-сайтов мира используют ПО с открытым кодом — CMS<sup>1</sup> WordPress. А если смотреть только сайты на CMS, то доля WordPress возрастает до 60%, то есть больше половины всех сайтов на базе CMS используют WordPress.

Права на торговую марку принадлежат некоммерческому фонду The WordPress Foundation, основанному Мэттом Мулленвегом (Matt Mullenweg) для того, чтобы этот движок всегда оставался бесплатным и доступным всем желающим. По той же причине не существует генерального директора, который отвечает за WordPress, ведь развитием проекта занимаются разработчики со всех концов земли.

Группа сторонников Open Source давно превратилась в наднациональное комьюнити: на крупнейшей площадке для совместных IT-разработок GitHub сотрудничают и общаются более 56 миллионов программистов из разных стран мира, которые создают всевозможные решения на 337 языках кодирования.

## 10. Стартапы в Open Source

Концепция Open Source активно используется в стартапах. Применение открытого кода позволяет здорово сэкономить на создании прототипа, а иногда и полностью пересобрать всю технологическую экосистему за счет оптимизации себестоимости: при правильной организации процесса Open Source решения обходятся гораздо дешевле проприетарных. Вот несколько примеров успеха Open Source:

1. Облачная платформа Amazon Web Services появилась в 2006 году, с которого, пожалуй, можно вести отсчет облачной истории и понятия «облако» в целом. Когда несколькими годам позже я приехал в Дублин на саммит партнеров Open Source компании Red Hat, то с удивлением увидел, как их генеральный директор Джим Уайтхерст с неприкрытой тревогой и обидой в голосе рассказывал про «облака» Amazon как про оранжевую революцию в мире технологий.

Впервые в истории крупнейший заказчик не пригласил ни одну технологическую компанию решать свою IT-задачу, а вместо этого самостоятельно изобрел и запустил новую передовую платформу на базе Open Source технологий. Позже крупные IT-корпорации запустили собственные облачные платформы, но первопроходцем стал именно Amazon — интернет-магазин, от которого никто не ожидал прорывной инновации, полностью изменившей правила игры на IT-рынке.

2. В 2014 году индийский предприниматель и владелец семейного телекоммуникационного бизнеса Мукеш Амбани решил сделать интернет

---

<sup>1</sup> CMS (Content Management System) — система управления содержимым веб-сайта: движок, программа или конструктор, которые обеспечивают создание, редактирование и управление контентом.

доступным для каждого человека в Индии. Тогда средний чек подключения к качественным телеком-сервисам на рынке интернет-торговли держался на уровне 30 долларов, отчего большая часть населения Индии не могла позволить себе такую роскошь. Нужно было опустить стоимость в 10 раз, до 4 долларов в месяц, сохранив рентабельность бизнеса.

И чтобы добиться этого, Мукеш Амбани решил с нуля построить компанию Reliance на базе частного «облака», которое работает по технологиям Open Source. Это облегчило производство и сделало подключение к сети дешевле для конечных пользователей. В результате индийский рынок телекоммуникационных услуг возродился, о чем свидетельствуют сегодняшние инвестиции со стороны крупных американских фондов и корпораций.

3. В 2000-е годы работники Бостонской детской больницы решили оптимизировать процесс выявления опухолей. Врачи-радиологи каждый день тратили часы на изучение снимков, чтобы сократить время лечения. Для решения этой задачи планировали создать специальную программу, но проблема была в коммуникациях между исследователями в лабораториях и клиницистами. Они слишком долго передавали информацию, и несколько строк кода в такой ситуации не помогли бы.

При поддержке Массачусетского экологического центра высокопроизводительных вычислений было создано публичное «облако» с полностью открытым исходным кодом, на базе которого Бостонская больница в сотрудничестве с восемью IT-провайдерами, несколькими государственными организациями и активистами создала платформу распределенных данных и вычислений ChRIS, где научные работники и практикующие врачи могут мгновенно обмениваться опытом и совместно работать над созданием IT-продуктов. Это отличная иллюстрация социальной миссии Open Source.

4. Популяризация даже одной Open Source разработки может помочь тысячам людей, о чем свидетельствует история e-NABLE — сообщества, которое делится открытым исходным кодом для вспомогательных устройств с пациентами, нуждающимися в медицинской помощи. Свободный дизайн биоэлектрических конечностей уже пригодился многим из них.

В 2011 году будущий основатель сообщества разместил на YouTube видео о разработке конструкции металлической руки для костюма в стиле стимпанк, сделав первый шаг к созданию международной организации. С ним связался плотник, который потерял пальцы из-за несчастного случая, и они начали работу над прототипом полноценного протеза, а в результате создали первую руку, напечатанную на 3D-принтере.

Так зародилась целая группа энтузиастов по всему миру, которые делятся собственными наработками и участвуют в процессе производства и распространения протезов. К примеру, отделение в Канаде занимается

переработкой пластиковых отходов для получения новых материалов, а в Йемене протезами оснащают пострадавших во время гражданской войны. На данный момент на сайте сообщества есть возможность создать свой индивидуальный дизайн механизма.

## 11. Open Source в научных исследованиях

Еще одна сфера для применения Open Source оборудования — научные исследования. Построив собственное аппаратное обеспечение для экспериментов, можно существенно сэкономить. Подробнее об этом советуем прочесть в книге «Open-Source Lab: How to Build Your Own Hardware and Reduce Research Costs».

В академической среде Open Source начали популяризировать в Центре битов и атомов (СВА) медиалаборатории в MIT, возглавляемой Нилом Гершенфельдом. Там зародилась концепция Fab Lab, с помощью которой изучали, каким образом теоретическое знание соотносится с возможностью физической реализации чего-либо, и в какой степени технологии могут усилить сообщества простых людей. Результат превзошел все ожидания. Сегодня по франшизе MIT работают более двух тысяч фаблабов, а разработка самодельного оборудования с открытым исходным кодом очень популярна среди ученых и преподавателей университетов.

Еще одна область применения Open Source — вычисления, например, математические. Так, в 2005 году появилась система SAGE для вычислений и визуализации, разработанная Уильямом Стейном — математиком Вашингтонского университета. Она заменила проприетарные аналоги Magma, Maple, Mathematica и MATLAB. Позже на рынок выпустили другую мощную Open Source программу для математиков Scilab<sup>1</sup> — открытую и бесплатную замену коммерческим продуктам MATLAB и MATHCAD.

Примечательно, что индийский правительственный центр по продвижению Open Source в сотрудничестве с Институтом технологий в Бомбее создал сайт <https://scilab.in>, где бесплатно опубликованы более 600 книг по использованию математического моделирования на Scilab во всех сферах науки и техники.

Эта же команда поддерживает сайт Spoken Tutorials — проект индийского правительства, направленный на увеличение цифровой грамотности с помощью обмена онлайн-уроками и учебными материалами, включая голосовые презентации (<https://spoken-tutorial.org/>). Все это способствует развитию индийской экономики.

---

<sup>1</sup> Пакет прикладных математических программ, предоставляющий открытое окружение для инженерных и научных расчетов, самая полная общедоступная альтернатива проприетарному ПО.

## 12. Заключение: Призыв к человечеству

Наша цивилизация находится в кризисе, связанном с патентами и авторскими правами. Корпорации становятся монополистами, но это в корне неверный подход к технологическому развитию общества, тормозящий производство инноваций.

Я мечтаю, чтобы люди построили открытое общество, чтобы свободно делиться идеями друг с другом. Я считаю, что это правильно!

Поэтому призываю каждого из вас попробовать свободные продукты. Скачайте трехмерную модель на Thingiverse и напечатайте ее на 3D-принтере. Или установите на свой компьютер операционную систему GNU/Linux. В блоге «ROBBO» вы найдете инструкцию, как перейти на Linux за 5 минут (<https://clck.ru/eMndx>):



Сейчас многие люди меняют свою жизнь исходя из понимания общественной пользы, например переходят на раздельный сбор мусора. Если так же осознанно подходить к выбору Open Source технологий, то они станут массовыми гораздо раньше. Чем больше людей будут публиковать свои проекты под свободными лицензиями, тем быстрее мы построим свободное общество, в котором все открыто делится идеями друг с другом.

В заключение хотелось бы привести последний принцип из «Пяти принципов для народа» — брошюры Стаффорда Бира:

«Начнем думать о будущем, которое только наступает. Начнем планировать будущее для наших внуков — лучшее общество! Будущее — не неизвестность, оно обязательно должно стать хуже настоящего. Впервые в истории человек знает достаточно, чтобы создать такое общество, к которому стремится. Мы должны помочь народу понять предоставляемое ему право выбора, а осуществлять его должен сам народ...»

В заключение оставляю ссылку на мультфильм режиссера Гарри Бардина по мотивам одноименной русской народной сказки «Летучий корабль»:





Посмотрите, пожалуйста, это видео, и давайте обсудим его в моем Телеграм-канале (<https://t.me/PavelFrolovX10>):



Сказка ложь, да в ней намек, добрым молодцам урок!