

Вадим Панин

НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ

меняющие мир

- Безопасен ли адронный коллайдер
- Будут ли люди носить электронные чипы прямо в мозге
- Станет ли клонирование органов панацеей от всех болезней
- Насколько реальны колонии на Луне и Марсе
- Сможет ли искусственный интеллект стать божеством



 ПИТЕР®

Annotation

В техногенном мире мы чувствуем себя как рыба в воде. Но как развивались бы события, если бы одного из научных открытий не произошло, а другое запоздало на несколько лет? Сколько опасностей таят новейшие изобретения и как они могут изменить ближайшее будущее? Безопасен ли адронный коллайдер? Будут ли люди носить электронные чипы прямо в мозге? Станет ли клонирование органов панацеей от всех болезней? Подарят ли нанотехнологии вечную молодость и бессмертие или человечество медленно вымрет, «переселившись» в виртуальную реальность? Насколько реальны колонии на Луне и Марсе? Сможет ли искусственный интеллект стать божеством?

Изучив самые значимые научные открытия, повлиявшие на ход истории и способные изменить мир, Вадим Панин анализирует альтернативные модели развития человечества, сценарии несостоявшихся событий, упущенные возможности и скрытые угрозы современной цивилизации.

Уникальная информация, удивительные факты, доступное изложение... Книга заставляет задуматься о правильности избранных человечеством путей, предостерегает и предупреждает, но вместе с тем дарит надежду.

- [Вадим Панин](#)
 -
 - [Введение](#)
 - [Глава 1. Путем прозрений](#)
 -
 - [Рис – двигатель прогресса](#)
 - [Как изобрели колесо](#)
 - [Появление письменности](#)
 - [Не оцененный по достоинству порох](#)
 - [«Забавная» паровая турбина](#)
 - [Глава 2. Великие ученые-изобретатели](#)
 - [Леонардо да Винчи – человек-загадка](#)
 - [Никола Тесла – забытый гений электричества](#)
 - [Глава 3. Тот самый коллайдер](#)

- [Глава 4. Энергия: вчера, сегодня, завтра](#)
 -
 - [Природа спешит на помощь](#)
 - [Паровая эпоха](#)
 - [Не бойтесь АЭС!](#)
 - [Решение – термоядерный реактор](#)
 - [В поисках альтернативы](#)
 - [Энергия лично для тебя](#)
 - [Топливо для транспорта будущего](#)
- [Глава 5. О хлебе насущном](#)
 -
 - [Кушать подано!](#)
 - [Борьба за воду](#)
- [Глава 6. Дом, который думает о тебе](#)
- [Глава 7. «Умный город»](#)
 -
 - [Будущее за GPS и Интернетом](#)
 - [Город-компьютер](#)
 - [Гидрополисы](#)
 - [Жизнь «на плаву»](#)
- [Глава 8. Транспорт будущего](#)
 -
 - [Из истории машин](#)
 - [Прозрачная крыша и «улыбка» автомобиля](#)
 - [Полетаем по городу?](#)
- [Глава 9. Реальная виртуальность](#)
 -
 - [В ожидании «Матрицы»](#)
 - [Прогнозы фантастов](#)
 - [«Улучшенный мир»](#)
- [Глава 10. Его величество лазер](#)
 -
 - [Возможности «волшебного луча» сегодня](#)
 - [Яркие перспективы](#)
 - [Оружие будущего](#)
 - [Лазерная винтовка](#)
 - [«Компьютеризированные доспехи»](#)
 - [Геофизическое оружие](#)
 - [Электромагнитные бомбы](#)

- [Глава 11. Роботы идут](#)
 -
 - [Боевые роботы](#)
 - [О силе мысли](#)
 - [От братьев наших меньших – к человеку](#)
 - [Ждет ли нас восстание машин](#)
 - [Нано или не нано](#)
 - [Глава 12. В поисках вечной жизни](#)
 -
 - [Тайны долголетия](#)
 - [Замороженные люди](#)
 - [Чудеса стволовых клеток](#)
 - [Нужно ли нам клонирование?](#)
 - [Не телом единым](#)
 - [Рукотворная жизнь...](#)
 - [...и смерть из пробирки](#)
 - [Глава 13. «На пыльных тропинках далеких планет...»](#)
 -
 - [Луна?](#)
 - [Венера?](#)
 - [Марс?](#)
 - [Вместо эпилога](#)
-

Вадим Панин

Научные открытия, меняющие мир

© ООО Издательство «Питер», 2011

*

Введение

Мы живем в постоянно меняющемся мире. На глазах одного поколения происходит смена буквально всей техники. То, о чем вчера писали фантасты, сегодня стало обыденной реальностью. А завтра все перевернется с ног на голову еще раз. Пока что мы чувствуем себя словно рыбы в воде, но как пойдет дальше развитие нашей цивилизации?

Во все времена человечество ошибалось в своих прогнозах и оценках. За одними открытиями люди видели будущее, которого там не оказывалось. Другим новшествам они не придавали значения – а через несколько поколений и подумать не могли, как раньше обходились без плодов этих изобретений. Нам всегда кажется, что картины будущего верны, и мы всегда ошибаемся – иногда с радостью, иногда с огорчением.



Известный исторический анекдот. В 1880 году служащий Патентного бюро США подал прошение об отставке. «Все, что может быть придумано человеком, уже изобретено, – писал он, – и я не вижу будущего у

моей работы».

Стоит ли говорить, что практически все предметы, которые окружают нас, были придуманы и созданы *после* 1880 года? Современники первого телефона считали его бесполезной игрушкой, первый автомобиль был для людей неудобным транспортом, годным только для развлекательных прогулок, а создателям персонального компьютера казалось, что, кроме как в научных лабораториях и военных бункерах, он больше нигде не найдет себе применения.

Вот еще пример. В 1966 году состоялся симпозиум Американского аэрокосмического общества. В ходе дискуссий ведущие теоретики и практики космической отрасли пытались спрогнозировать, каким предстанет мир в скором будущем. Говорили они в основном о космосе, касались и других областей знания. Какими же радужными выглядели эти прогнозы! Вице-президент отдела перспективных исследований и разработок управляемых ракет и космических систем фирмы «Дуглас Эйркрафт» К. Дж. Дорренбахер перечислил следующие научные решения, которые обязательно будут найдены к 1985 году: «Видеосвязь. Опреснение морской воды. Надежные прогнозы погоды. Пластмассовые искусственные органы тела с электроприводом. Автоматизация сельского хозяйства. Автоматизация управленческой работы. Автоматизация библиотек. Управление природными ресурсами. Эффективный контроль рождаемости. Автоматизированный скоростной транспорт. Сложные обучающие машины. Эффективные системы обработки информации. Обитаемые орбитальные станции». Каждый, как говорится, сам может убедиться в верности этих прогнозов.

В те времена, каких-то (а для кого-то «целых») 40 лет назад, казалось, что наука будет развиваться равномерно и нигде не «споткнется» на своем пути. На практике вышло совершенно иначе. На развитие научного прогресса сильно повлияли политика и экономика. Так, например, случилось с освоением космоса. Тогда, в эпоху интенсивного развития космических программ мировых сверхдержав – США и СССР, – высадка на Марс или постройка обитаемой научной базы на Луне казались реальностью, делом нескольких лет. Как только стало ясно, что война в космосе – дело утопическое, инвесторы потеряли интерес и к мирному освоению околоземного пространства. Их внимание переключилось на другие области, и «обитаемый космос» отправился под сукно.

Каких-то открытий, наоборот, предвидеть не могли. Скажем, неинвазивная хирургия (такая, при которой не нужно «резать» пациента) и

лучевое оружие еще 20 лет назад существовали только в телесериале «Звездный путь», но никак не были темами научных конференций. А сегодня мы всерьез обсуждаем микроволновые пушки и ультразвуковую терапию – как раз ту самую «хирургию без скальпеля».

Как часто вы слышите, что электронные средства массовой информации вот-вот вытеснят свои бумажные аналоги? А ведь эти разговоры ведутся уже много лет. Сначала ставку делали на радио, потом – на телевидение. Полагали, что все книги будут начитываться на пленку и продаваться в виде аудиокассет, а читать с бумаги никто не захочет. Ожидали, что Интернет так сильно ударит по доходам полиграфистов, что газеты и журналы исчезнут с прилавков. Отдельные пессимисты даже ждали, что, полностью переключившись на голосовую и визуальную коммуникацию, человек разучится читать. А в итоге? Несмотря ни на что, планета читает, а текстовые средства связи – от SMS до «Твиттера» и **подобных** ему микроблогов – развиваются даже более бурно, чем телефония. А бумажная почта до сих пор не полностью вытеснена своей электронной «подругой» – хотя, надо отметить, терпит поражения «по всем фронтам» и отстывает.

Читать прогнозы полувековой давности – зачастую расписываться в неудачах человечества. Вот характерный пример. Официальный хроникер проекта «Манхэттен» (американской атомной бомбы) Уильям Лоуренс в 1959 году писал: «Получение энергии за счет термоядерного синтеза – дело ближайших лет». И что же? Сменился век, а мы все еще полагаем, что термоядерный синтез – «дело ближайшего будущего». Как говорится, а воз и ныне там.

Не будем строить планов на далекое будущее. Попробуем разобраться в том, как наука уже успела изменить мир – ведь вся история человечества является и историей науки. А после этого посмотрим на то, «что день грядущий нам готовит». Уже сегодня можно сказать, как будет выглядеть наше завтра. А заодно – предположить, как выглядело бы наше сегодня, если бы одни изобретения были сделаны раньше, а другие, наоборот, запоздали.



Эта книга послужит вам «инструкцией по эксплуатации» того мира, который ждет человечество в будущем. Да, может быть, я и ошибусь, как футурологи полувековой давности, недооценив, а кое-где – переоценив возможности человека. Но неполный путеводитель все же лучше, чем никакой.

Глава 1. Путем прозрений



История человечества – это история невероятных открытий и изобретений. И зачастую эти изобретения – плод не долгих трудов, а гениальных догадок. Сегодня мы уже никогда не узнаем, чего стоили изобретателям древности те научные революции, чьи плоды мы сейчас воспринимаем как данность.

Наши с вами предки проделали огромную интеллектуальную работу: научились добывать огонь, обрабатывать дерево, камень, некоторые металлы и совершили еще много открытий.

Ученые считают, что освоение огня и изобретение одежды из шкур – самые важные шаги, благодаря которым неандерталец превратился в современного человека. С чем это связано? Переход на рацион из термически обработанной пищи и защита от дождя и холода позволили организму несколько «разгрузить» те системы тела, которые отвечают за выживание. Существование людей облегчилось, и у них появилась возможность «заняться собой». Развитие головного мозга, на которое раньше у эволюции, так сказать, не хватало сил, стало не просто возможным, а неизбежным.

Итак, куда же стали направлять свои умственные силы древние люди?



Рис – двигатель прогресса

Необходимость питаться (и при этом набивать желудок не абы чем) долгое время двигала прогресс. Наиболее показательно это было на Востоке. Как вы думаете, почему древние цивилизации Китая и Японии так сильно опередили Европу в развитии? Оказывается, все дело в... рисе.

Во-первых, рис растет в воде и при этом дает урожайность, несравнимую ни с какой зерновой культурой.

В данном случае нет необходимости ни в двух-, ни в трехпольной системах, распространенных в Европе. Наши сельскохозяйственные культуры истощают землю, и их урожайность падает год от года. Вот почему нужно высаживать семена все время на новых местах, давая старым отдохнуть. Поэтому европейский земледелец должен был либо горбатиться с утра до утра, чтобы хоть как-то прокормить семью, либо брать в руки оружие и расширять свои владения. Китайцы же в этом не нуждались. Именно за счет избытка продовольствия в средневековом Китае сложилась аристократия, которая не только не трудилась (в отличие от крестьян), но и не воевала друг с другом за землю (в отличие от аристократии европейской). Благодаря этим «бездельникам» наука и искусство в Китае резко пошли в гору.



Во-вторых, рисовые поля должны постоянно снабжаться водой, не превращаясь при этом в болота. Создание сложных систем ирригации, оросительных и водоотводных каналов, естественно, требует инженерных знаний. Но и тут Китаю все сыграло на руку: постепенно в Поднебесной сформировался штат математиков и физиков. Разумеется, начав с рисовых полей, полученные знания они стали применять и в других областях. А европеец все еще гнул спину в поле, дрался за землю и растил скот (согласитесь, это гораздо менее интеллектуальное, но куда более тяжелое занятие). Так что нет ничего удивительного в том, что и по части самозарядного оружия, и по части книгопечатного станка, и еще много где средневековые китайцы обскакали европейцев.

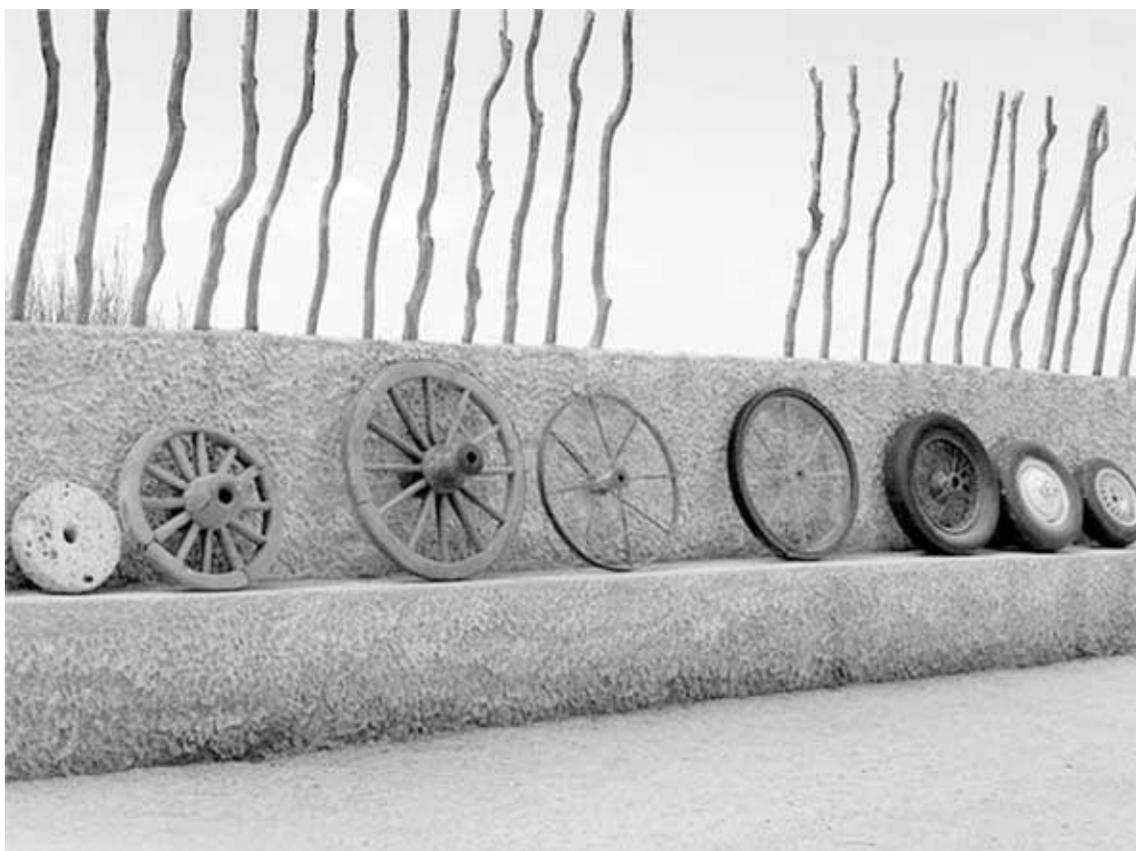
Но пойдём дальше.

Как изобрели колесо

Символом инженерной мысли древнего человека было и остается колесо. Это одно из фундаментальных изобретательских достижений в мире.

Еще до создания колеса люди пользовались приспособлениями для транспортировки грузов. Рабам, преодолевая силу трения, приходилось тягать волокуши – подобия саней без полозьев. Существовали катки – бревна, которые подкладывали под груз, который опять же тянули люди. К примеру, так перемещали каменные блоки для строительства египетских пирамид: клали несколько круглых бревнышек и тянули строительный блок. Сзади блока бревна вынимали и перекладывали вперед, получая «бесконечную дорожку» из катков.

И вот человек додумался до изобретения колеса. Произошло это в Месопотамии за 3000 лет до н. э. Первые колеса были сплошными деревянными дисками, надетыми на деревянную же ось. Месопотамцам теперь не нужно было впрягаться в повозки – они надевали хомуты на ослов и быков. Кстати, к мысли о верховой езде они пришли гораздо позже.



Цельное колесо, намертво прикрепленное к цельной оси, было очень неудобно чинить. В случае поломки приходилось менять весь «мост». Поэтому со временем колеса усовершенствовались, стали разборными, а на них появились ободы – сначала кожаные, а потом металлические, увеличивающие срок службы повозки.

Развитие примитивного транспорта вызвало к жизни строительство дорог, так как в полной мере оценить скоростные и грузоперевозочные преимущества колесниц и телег можно было только на ровной поверхности.

Потом люди обнаружили, что колесо, оказывается, может пригодиться не только на дороге. Гончарный круг и прялка вначале были как раз тележными колесами. Вероятно, кто-то из древних умельцев попробовал приспособить «половинку» от сломанной тележной оси к какому-нибудь устройству – и у него неожиданно получилось.

Появление письменности

Другим поистине фундаментальным изобретением древних людей была письменность. На ее фоне блекнут все прочие находки, сделанные примерно в тот же период, – лодка, плуг и бронза. Ведь ничто не сравнится с ценностью открытия, позволяющего фиксировать знания и передавать их из поколения в поколение.

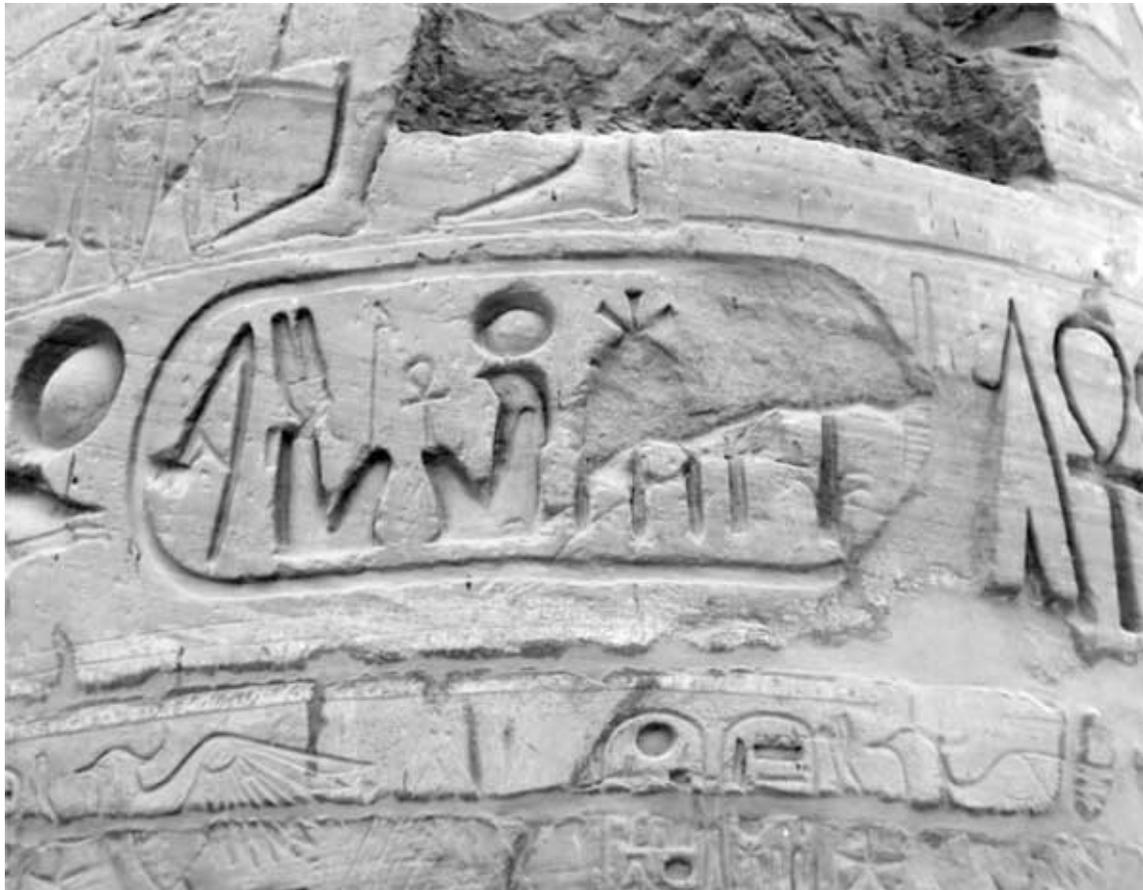
А началось все с рисунков на стенах пещер, которые древние охотники делали как отметку о хорошей добыче или большом подвиге.

Мы видим, что изобразительное искусство было знакомо еще первым людям. Сегодня нам трудно представить, каким большим прорывом в работе мозга стала способность идентифицировать нарисованный на папирусе или начерченный на песке предмет с другим, расположенным даже вне поля зрения читающего.



Письменность позволила делиться знаниями с целыми поселениями и народами, разделенными огромными расстояниями. Люди смогли фиксировать ход истории и передавать свои знания потомкам. В конце

концов, способность человека мыслить отвлеченными понятиями появилась благодаря письменности. А эта способность означала в будущем появление науки, искусства и вообще всей нематериальной культуры.



Не оцененный по достоинству порох

А вот один из примеров, занимающих ученых больше всего. Уже в IX веке н. э. китайцы открыли **черный, или дымный, порох**. Очень быстро они обнаружили, что если трубку набить порохом, сделать фитиль и зарядить эту трубку с одного конца каким-нибудь предметом, например глиняным шариком, то при взрыве заряда шарик улетит очень далеко и может даже оставить в толстой деревянной доске дырку.

Китайцы подивились этому открытию, да и... забросили его. Порох они использовали только для создания сложных и красивых фейерверков в дни рождения знатных особ и другие праздники. Был случай, когда ракетами, взрывающимися цветными вспышками, они даже напугали военного противника. Нет, они не применяли новое оружие – ракеты просто остались от каких-то торжеств. В бой же китайцы еще очень много лет ходили с луками и пращами, не зная лучшего дистанционного оружия. До тех пор, пока пушку и аркебузу (первое ружье) китайцам не продемонстрировали... европейцы, которые к производству и применению пороха пришли на шесть сотен лет позже.

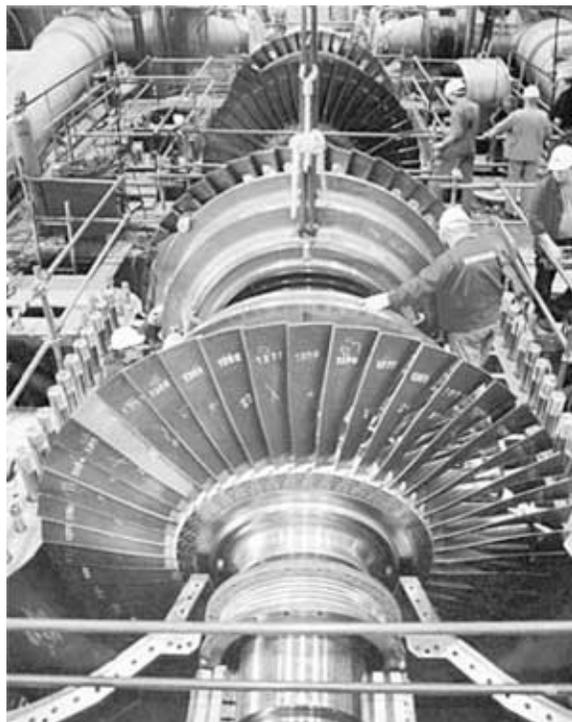
Если бы жители Поднебесной империи оценили свое изобретение по достоинству, то еще до эпохи крестовых походов они вполне могли бы покорить всю Европу. Альтернативы такому вооружению просто не существовало. И дело даже не в том, что самая примитивная пушка с чугунным ядром – универсальное оружие против закованного в латы рыцаря. Вспомним завоевание Америки: аркебузы конкистадоров стреляли совсем не так метко и далеко, как луки индейцев. Но дым, грохот и невиданная доселе форма оружия так напугали краснокожих, что война прекратилась сама собой. То же самое произошло бы и с европейскими рыцарями, если бы они увидели – и услышали! – пороховые пушки. Они, вероятно, решили бы, что на стороне противника и дьявол, распространяющий запах серы, и Господь Бог, принесший с собой на землю гром и молнии.



«Забавная» паровая турбина

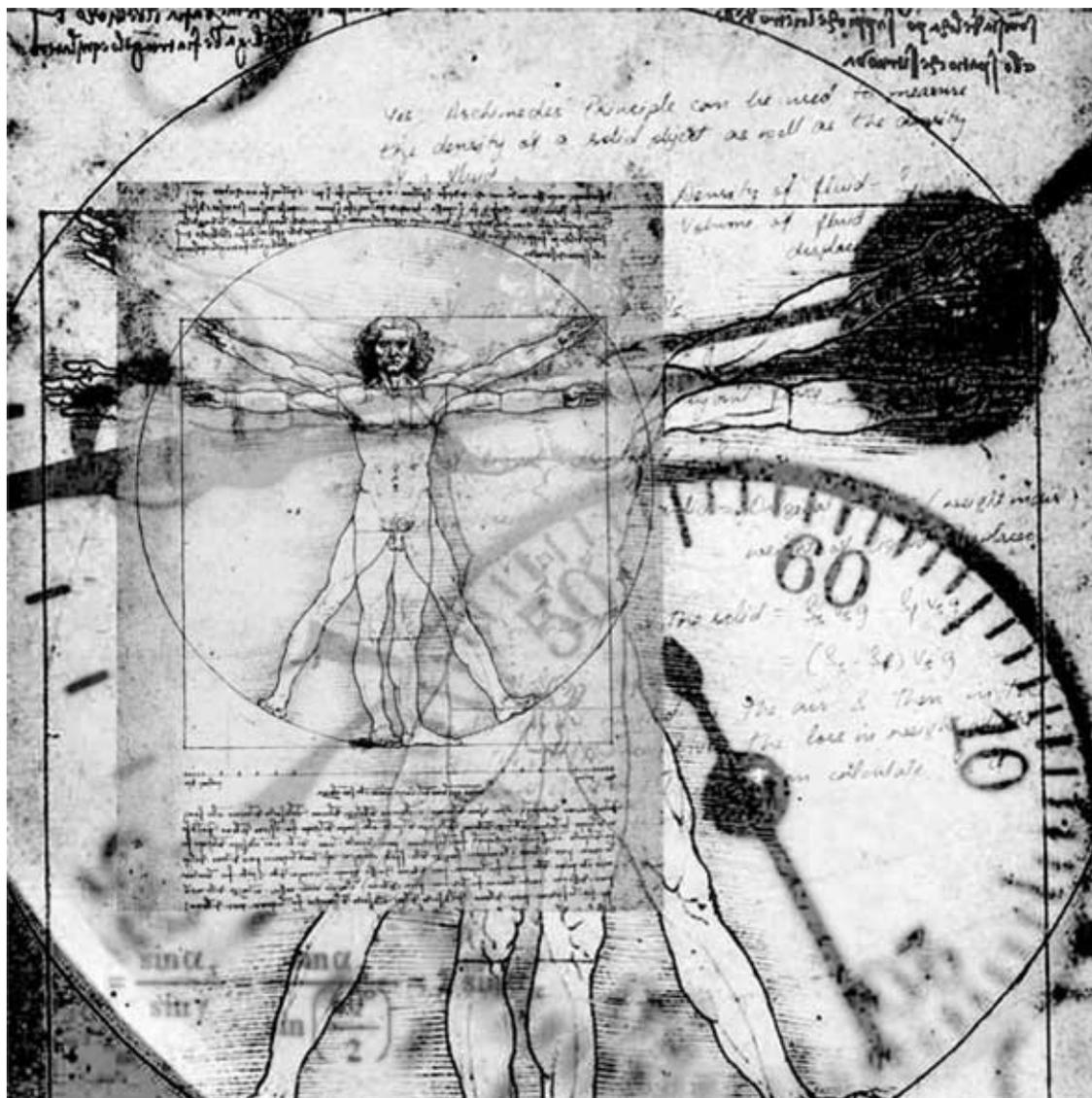
Другое неудавшееся мировое господство было в руках древних египтян – и они им тоже не воспользовались. Уже во времена пирамид в долине Нила была известна паровая турбина. Как она работала? На оси вращения крепился горшок, из которого выходили две гнутые трубки. В горшок наливали воду и ставили его на огонь. Пар вырывался из трубок и заставлял горшок вращаться с бешеной скоростью. Отсюда, в общем-то, два шага до паровой телеги вроде тех, что проектировали в **XVIII веке, но египтяне не сделали этих шагов.** Как и китайцы в случае с порохом, они видели в своей паровой турбине только игрушку, забаву: крутится, паром плюется, шумит, и всем весело.

Что произошло бы, если бы египтяне отнеслись к своей игрушке всерьез? Появились бы повозки,двигающиеся быстрее любого другого современного им транспорта и не требующие лошадей, и лодки, переплывающие Средиземное море в десятки раз быстрее гребных судов. Вероятно, к военной экспансии Египта это бы не привело. Но к однозначному торговому господству во всем Средиземноморье – несомненно. И как знать, может, Древняя Греция и Рим стали бы лишь удаленными провинциями Великого Египта...



Увы, далеко не всегда изобретателю удавалось изменить быт своих современников с помощью того или иного гениального открытия. Вы убедились, что часто они случались раньше, чем были востребованы, и забывались со временем. А потом открывались заново. Сегодня мы удивляемся мудрости древних и думаем, как бы могла сложиться история, если бы те или иные нововведения вызвали интерес и распространились, а не остались пылиться в чуланах разочаровавшихся в них мастеров.

Глава 2. Великие ученые-изобретатели



Леонардо да Винчи – человек-загадка

Леонардо да Винчи (1452–1519) продолжает занимать умы потомков не только как гениальный художник, но и как изобретатель, опередивший свою эпоху. Из конструкций и моделей, созданным им, практически ничего не уцелело, зато альбомы с его чертежами и проектами (правда, не всегда понятными) являются предметом исторических исследований и вызывают интерес у современных инженеров.



Флорентиец да Винчи во всех отношениях исключительный человек. В молодости он обладал многими достоинствами – был силен, красив, грациозен, в совершенстве владел искусствами танца, фехтования и верховой езды. Всю жизнь Леонардо был убежденным вегетарианцем.

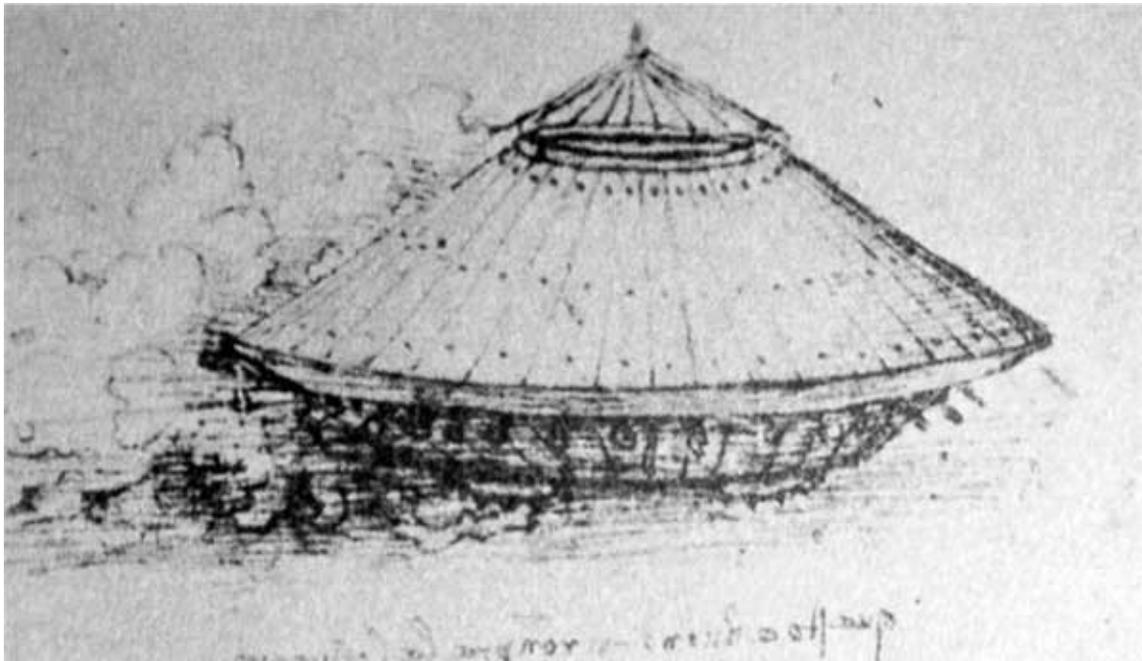
Любопытно, что на автопортрете – самом известном изображении да Винчи, – по свидетельствам современников, он менее красив, чем был в жизни. Знаменитую бороду художник отрастил, чтобы скрыть свое красивое лицо. Мастер надеялся, что так ему будут меньше докучать поклонницы и он сможет полностью

сосредоточиться на научных исследованиях.

Интересно также, что да Винчи был левшой и предпочитал писать справа налево, как бы в зеркальном отражении. То ли это была просто причуда гения, то ли таким образом он хотел скрыть свои проекты от промышленного шпионажа – никто не знает.

Многие механизмы, придуманные да Винчи, воссозданы по чертежам и повторены современными исследователями. По результатам испытаний можно утверждать, что именно «мастер Леонардо» является изобретателем парашюта, вертолета, акваланга, автомобиля, танка и тысячи других устройств и аппаратов.

Какие-то из них не продвинулись у мастера дальше идеи. Так, проект танка представляет собой просто крытую бронированную повозку, «ощетинившуюся» пушками во все стороны.



Во времена да Винчи люди не были знакомы со многими современными материалами, да и стреляли они дымным порохом. Так что танк великого итальянца, будь он сделан в те времена, был бы слишком тяжел, чтобы его передвигали лошади, и слишком хрупок, так как развалился бы в результате отдачи от выстрела собственных пушек.

Но идея пережила мыслителя и была воплощена уже в **XX веке**.

Другие изобретения были доведены ученым до ума и применяются в

почти неизменном виде до сих пор. Таковы, например, землеройная машина, металлургическая печь, ткацкий станок. Даже раздвижную лестницу для пожарных машин придумал Леонардо да Винчи – правда, применять ее он рассчитывал во время штурмов городов.

Именно да Винчи принадлежит создание первого водолазного колокола (скафандра) – устройства, позволяющего человеку дышать под водой. Его конструкция была неизменной со времен Леонардо вплоть до изобретения Жаком-Ивом Кусто современного акваланга. Итальянец придумал также спасательный круг и ласты, которые тоже не изменились до нынешнего дня.



Многие проекты Леонардо мы отваживаемся повторить только сейчас. Например, проект пешеходного моста и план по поднятию и укреплению фундаментов старинных зданий во времена мастера претворить в жизнь люди не решились. Хотя, как мы знаем сегодня, расчеты да Винчи являлись безупречными, современники просто не рискнули, боясь за свою репутацию, – а вдруг не сработает, и что тогда? Да и воплощение этих проектов было бы очень дорогим.

Леонардо был ограничен в выборе не только материалов, но и энергии, которую он мог применять. Ведь даже паровые машины в то время существовали только теоретически – в уме того же да Винчи. Так что италянец выдумывал свои механизмы, рассчитывая на применение мускульной силы животных и человека, энергии ветра и воды, а также механизмов вроде винта, блока и лебедки, известных еще со времен Архимеда.

Так, в альбомах да Винчи можно найти летательный аппарат, в котором крылья приводятся в движение за счет вращения педалей. В наше время аналогичный аппарат – с незначительными изменениями, но в целом по чертежам да Винчи – был построен и успешно прошел испытания. Да, мы уже не нуждаемся в «крылатом велосипеде», потому что к нашим услугам множество гораздо более развитых устройств. Во времена же Леонардо власть имущие не увидели выгоды в его конструкциях, и «самолет» остался лишь в виде игрушки.

Леонардо спроектировал также автомобиль и «мушкет в форме органной трубы». Последний – самая настоящая установка залпового огня, равной по мощности которой в Европе не имелось. Состояла она из 33 стволов и стреляла снарядами аэродинамической формы с направляющими «крылышками». Эти «ядра» были внешне точь-в-точь как современные баллистические ракеты, но, конечно, далеко не такие разрушительные. Установка целиком вращалась вокруг направляющей, как современные авиационные пулеметы, а заряжалась с казенной стороны, что также на несколько сотен лет опередило время.

Что до автомобиля, то среди проектов да Винчи имелась самодвижущаяся повозка (просто невероятное по тем временам дело!), приводимая в движение заводом пружины. Предназначалась она для механизации театральных представлений – видимо, поэтому мастер не уделил ей должного внимания. Но конструкцию эту после него не могли повторить еще две сотни лет.

Итак, вертолет, автомобиль и установка залпового огня... И все это в **XV веке. Объединение Италии под руководством правителя, который** сделал бы ставку на изобретения Леонардо, прошло бы как по маслу. А Италия установила бы контроль над Средиземноморьем, который не теряла бы последующие лет сто. Вместо раздробленного отстающего государства на карте появилась бы новая империя, и ни европейцы, ни арабы не смогли бы с ней сладить. Мушкет Леонардо пробивал бы любые доспехи, а вертолет полностью изменил бы представление людей об осаде и штурмах крепостей. Вероятно, война в понимании **XX века – с камуфляжем,**

слаженными действиями разных родов войск и партизанскими операциями – появилась бы на пять сотен лет раньше. А виной всему был бы один человек, притом даже не военный.



Напоследок расскажу еще об одном невероятном изобретении итальянского инженера. Леонардо да Винчи придумал первый... компьютер. Вернее, всего лишь многоразрядное суммирующее устройство. Но именно на основе таких аппаратов, построенных уже в годы Второй мировой, всего за несколько десятилетий появились суперкомпьютеры. Арифмометр Леонардо фирма **IBM реконструировала** в рекламных целях и демонстрировала на выставках, доказывая, что он полностью работоспособен. Что было бы, откройся с помощью таких устройств простор для сложных вычислений, представить просто невозможно.

Или, наоборот, очень просто. Напомню – если изобретение приходит раньше тех задач, которые оно могло бы решать, про него просто забывают. Ничего такого сложного, что не поддавалось бы расчетам на бумаге, в **XV веке не существовало. Так что современникам Леонардо**

«умная машина» была просто без надобности.

Если бы в свое время всего несколько изобретений да Винчи были воплощены в жизнь, несмотря на причудливый вид и сложность в изготовлении... Несомненно, люди, «сделавшие ставку» на Леонардо, изменили бы облик Европы.

Никола Тесла – забытый гений электричества

Конец XIX века подарил нам еще одного гениального ученого, опередившего свое время. Как и Леонардо да Винчи, он излагал революционные идеи. Как и да Винчи, он был забыт современниками и по достоинству оценен только потомками. И так же, как в случае с Леонардо, нам не по силам раскрыть все секреты этого изобретателя и повторить его опыты. Ученый открыто заявлял: «Я не работаю для настоящего, я тружусь для будущего. Будущее принадлежит мне!»

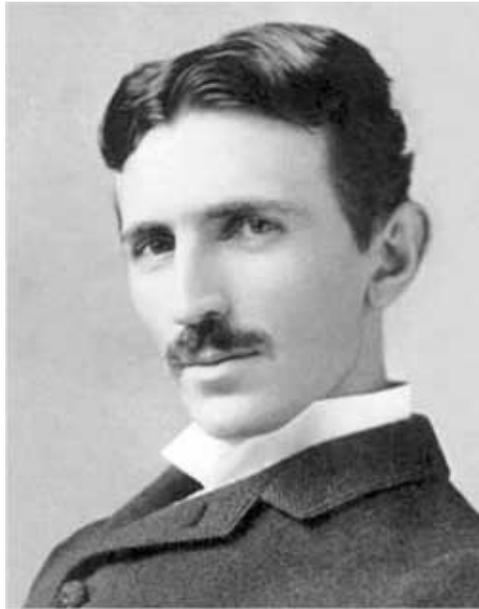
Речь идет о великом сербе по имени Никола Тесла (1856–1943), история которого приобрела новую популярность в последние годы.

После университета Тесла отправился работать на «электрического короля» Томаса Эдисона, который был не только выдающимся изобретателем, но и обладал редким для ученого даром – умел подороже продать свои открытия. Эдисон являлся убежденным сторонником теории, согласно которой будущее было за постоянным током. Молодой Тесла «стоял» за переменный ток (и, как мы сегодня знаем, оказался прав).

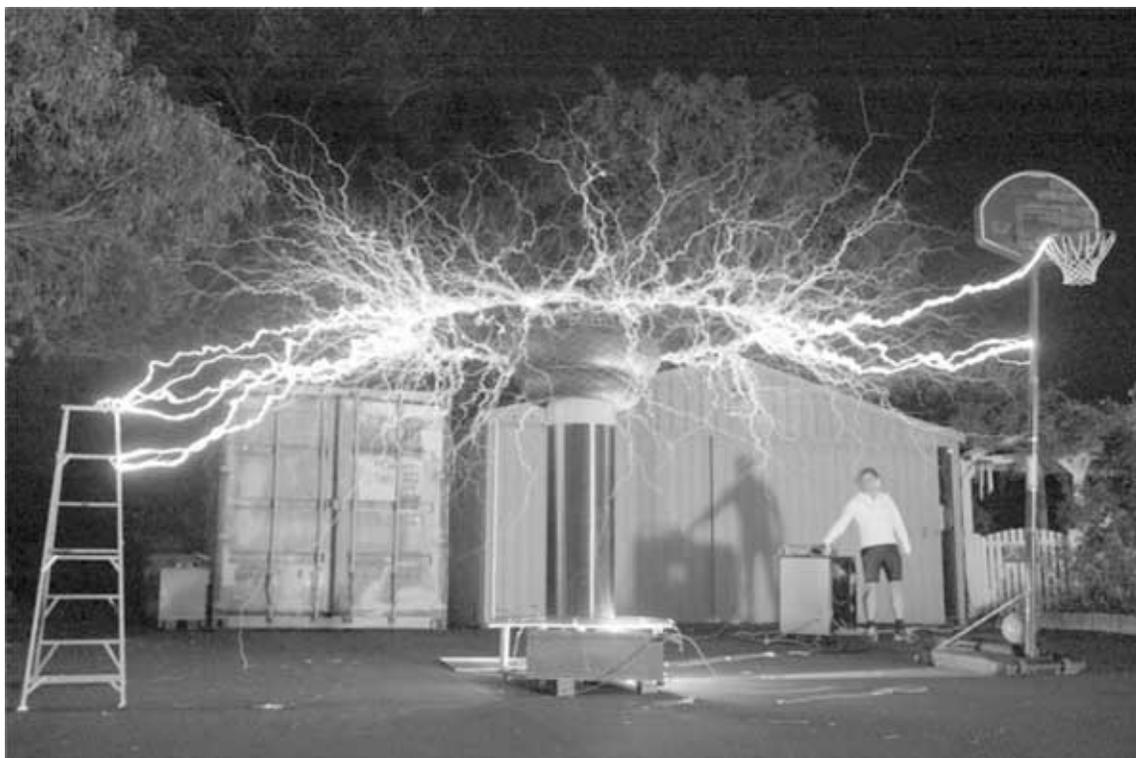
На этой почве у молодого и матерого изобретателей были постоянные конфликты. Заказчиков не интересовали проекты Теслы – в те времена все, что было спроектировано не «королем электричества», встречалось публикой и инвесторами с опаской. К тому же Эдисон терпеть не мог конкурентов ни в каком виде и досаждал молодому инженеру.

Когда Тесла наконец покинул компанию Эдисона и основал свою, «Тесла арк лайт компани», его конфликт с бывшим покровителем стал открытым. Журналисты называли это научное и экономическое противостояние «войной токов». Тесла строил агрегаты, работающие на переменном токе, которые были более надежны и экономичны, чем устройства постоянного тока, производимые компанией Эдисона.

Тогда же Тесла становится одержим идеей передачи энергии и информации на большие расстояния без помощи проводов. Для своих изысканий он переезжает в Колорадо-Спрингс, где, по мнению местных жителей, «ловит молнии». На самом деле, конечно, ученый занимается исследованием атмосферного электричества. Там же Тесла конструирует легендарный «усиливающий передатчик». Его устройство нам по сей день неизвестно, но, по свидетельствам заслуживающих доверия очевидцев, Тесла мог подать на этот «усилитель» несколько тысяч вольт и получить на другом конце прибора... несколько миллионов вольт!



Предание гласит, что судьба юного Теслы была решена чудесным образом. Мальчик хотел стать инженером, отец же прочил ему карьеру священника, каким был сам. Но Тесла настоял на своем и отправился учиться на инженера. Однажды, приехав на побывку в родительский дом, Никола неожиданно слег с сильным заболеванием, по всем симптомам напоминающим холеру. Девять месяцев юноша метался в бреду, почти не приходил в сознание и очень страдал. А в редкие часы просветления ума просил отца позволить ему и дальше учиться на инженера. Чтобы вернуть сыну волю к жизни, Тесла-старший согласился, и Никола так обрадовался, что с того же дня пошел на поправку. Иначе как знак божий семья не могла рассматривать это чудесное выздоровление. Так что Никола Тесла стал инженером, как того всегда и хотел.



Следующий невероятный эксперимент Тесла поставил на острове Лонг-Айленд близ Нью-Йорка в новой полевой лаборатории, названной «Ворденклиф». По приказу ученого и на деньги поддерживавших его промышленников была построена 47-метровая башня, увенчанная большим медным шаром. Предназначение башни Тесла описывал загадочно: «Для получения электроэнергии путем резонансной раскачки ионосферы».

Пишут, что в июле 1903 года над Нью-Йорком можно было видеть северное сияние, от которого ночью было светло, как днем. Нет, это не природное явление – это электрические генераторы Теслы били в небо молниями, и другие молнии возвращались к шару на башне «Ворденклифа». Согласно протоколам масштабного эксперимента, Тесла снова смог получить из атмосферы электричество в объемах, на несколько порядков превышающих затраченные на первоначальный разряд. Он производил электричество буквально из ничего!

Следующие за этим нашумевшим экспериментом два года Тесла безвылазно сидит в «Ворденклифе» и работает, работает, работает. Согласно его дневникам, развитие новой технологии позволяет ему теперь аккумулировать, передавать и разряжать любое количество электроэнергии в любую точку земного шара. Масштабы сенсации трудно было себе

представить. Ведь такая мощность может использоваться как в созидательных, так и в разрушительных целях. С одной стороны, сама собой отпадает потребность в проводах – все приборы в «мире по Тесле» будут питаться за счет передаваемого на них атмосферного электричества, нацеливать которое будут региональные башни, наподобие той, что стоит в «Ворденклифе».



Увы, в 1905 году все исследования на башне Тесла прекратил, а через несколько лет и вовсе взорвал ее. Причины этого до сих пор неясны. Наиболее компетентные исследователи и биографы ученого считают, что инвесторы отказались финансировать проекты Теслы, когда поняли, что изобретатель не собирается предлагать сиюминутных решений для развития электрического освещения и энергоснабжения городов, а занят «высокой наукой». Практического смысла в беспроводной передаче энергии по всему земному шару они не углядели, так что Никола через какое-то время был вынужден влезть в долги для продолжения своих работ, а потом, выбираясь из кредитной пропасти, распустил лабораторию

и продать оборудование и земельный участок.

В дальнейшем ученый многие годы перебивался незначительными патентами и проектами, потому что ему все время не хватало финансирования на реализацию более амбициозных идей. Последний крупный эксперимент с участием Николы Теслы (а также других великих ученых, среди которых Эйнштейн и Оппенгеймер) – легендарный Филадельфийский эксперимент, о ходе и результатах которого имеется больше слухов, чем фактов. Вернее, сам Тесла при эксперименте не присутствовал – скончался незадолго до него. Но именно генераторы его конструкции играли главную роль в проекте.

В чем была суть опыта? С помощью магнитных полей, создаваемых установками Теслы, требовалось создать вокруг военного корабля поле, способное изменять направление проходящих через него световых волн и тем самым сделать эсминец «Элдридж» невидимым для военных локаторов. Оборонное будущее у проекта, понятное дело, было огромным.

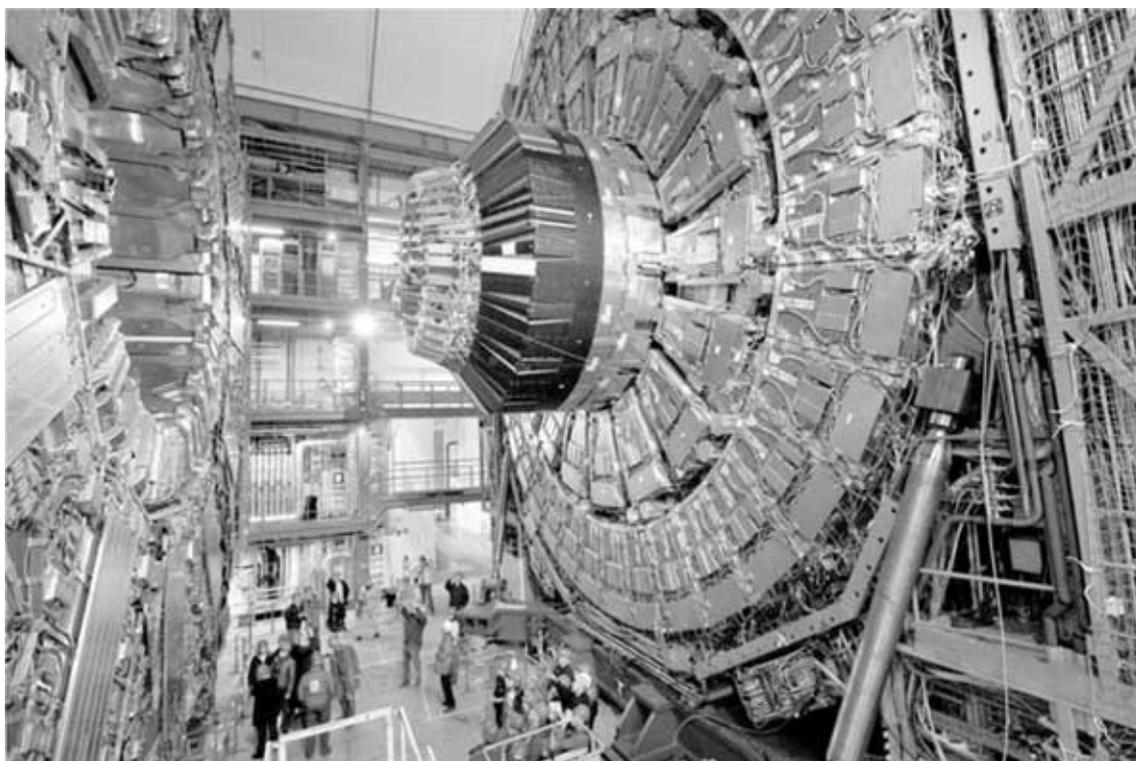
Официально считается, что эксперимент провалился. Но в «утечках информации», появившихся сразу после событий, сообщается, что в Филадельфии произошло нечто невероятное. Когда генераторы включили на полную мощность, «Элдридж»... исчез. Катера спокойно пересекали водную гладь там, где он должен был находиться. Через несколько минут эсминец появился на том же месте. Члены экипажа корабля были обнаружены без сознания и не смогли внятно описать, что, с их точки зрения, произошло. Никаких разумных объяснений или комментариев этих событий нет и по сей день. Наверное, только Никола Тесла нашел бы, что сказать по этому поводу.

Напоследок приведу интересный список. Тесла составил его в 1900 году и озаглавил «Мировая система». Ученый изложил свое мнение о том, как в ближайшем будущем изменится наша жизнь. Можете сами увидеть, что уже сбылось, а что – еще нет. Список таков.



- Установление связи между телеграфными станциями или центрами всего мира.
- Установление связи между телефонными станциями Земли.
- Единое распространение газетных известий при помощи телеграфа и телефона.
- Создание службы для передачи сведений и информации с частной целью.
- Единая отметка времени с помощью часов, которые с астрономической точностью отмеряют секунды.
- Передача знаков, слов, звуковых сигналов, а также машинописных и рукописных текстов на любое расстояние.
- Создание общемировой службы для нужд торгового флота, помогающей в навигации, в безупречных бескомпасных рейсах, в определении местонахождения, скорости, в предотвращении столкновений и катастроф.
- Введение общемировой системы печатания.
- Репродуцирование фотографий и всех видов чертежей или текстов с возможностью их пересылки во все концы света.

Глава 3. Тот самый коллайдер



Словосочетание, с которым сегодня у многих ассоциируется научный прорыв и которое на слуху у каждого, кто смотрит новости, – «Большой адронный коллайдер» (БАК). Огромный прибор, созданный с туманными для простого человека целями, стал объектом бурных обсуждений всего ученого сообщества. Постепенно информация переключалась на телевидение и в газеты, естественно, упростившись по дороге, – ведь обывателю нужны не научные подробности, а сенсации.

БАК – это прибор, который должен ни много ни мало пролить свет на то, как образовалась наша Вселенная.

Коллайдер – это устройство, в котором элементарные частицы разгоняют до больших скоростей, сталкивают вместе и следят за последствиями этих соударений. БАК разгоняет протоны и ионы до скорости, стремящейся к скорости света (которую, как известно, достичь нельзя). Два луча заряженных частиц будут наворачивать круги по 27-километровому туннелю под Женевой до тех пор, пока не столкнутся

друг с другом. Энергию каждого луча можно упрощенно представить так: вообразите себе объект размером меньше вашего ногтя, при этом имеющий инерцию авианосца, идущего на предельной скорости.

Задач, которые коллайдер может решить описанным выше способом, множество. Но, напомним, ключевая из них такова – столкновение пучков заряженных частиц должно повторить в миниатюре так называемый Большой взрыв, с которого началось существование Вселенной. Эксперимент даст физикам много новой информации об устройстве нашего мира на уровне элементарных частиц, меньших по размеру, чем атомы.

В теоретической физике существует система уравнений, называемая Стандартной моделью. Она призвана описать все возможности взаимоотношения элементарных частиц – то есть, попросту говоря, все законы физики. Построена она была, когда далеко не все элементарные частицы были открыты, и предсказала существование «незнакомцев». Теперь в Стандартной модели есть всего одна «темная лошадка» – бозон Хиггса, неуловимая элементарная частица, ответственная за гравитацию. Грубо говоря, мы до сих пор не знаем, почему предметы обладают разной массой, и обнаружение бозона позволит ответить на этот фундаментальный физический вопрос. Эксперименты меньшего масштаба, чем БАК, здесь, увы, не годятся. Мировой научной элите потребовалось много лет, чтобы наконец спроектировать и возвести это грандиозное сооружение.

Чтобы вы представили себе сложность задачи, приведу метафору. Авторами ее являются создатели одного из учебников по ядерной физике Ю. М. Широков и Н. П. Юдин.

«Посредине темной сферической полости размером с земной шар размещено очень большое количество одинаковых предметов, например радиоприемников одной и той же марки. В условиях невесомости и отсутствия сопротивления воздуха вы стреляете по ним из пулемета, а на поверхности полости регистрируете скорость и место падения осколков. Подумайте, как по этим данным восстановить конструкцию приемника, и вы получите представление о том, как изучают элементарные частицы».

С коллайдером связано и множество страшных историй, ни одна из которых до сих пор не стала реальностью, но сбрасывать которые со счетов все же не стоит. Метко окрещенные газетчиками как «большие адронные кошмары», они находятся где-то в очень далеком и пыльном углу теории вероятностей, но, если о них забыть, потом может оказаться поздно.

В чем же опасности коллайдера? Моделируя космические процессы, БАК может «случайно» воспроизвести и космические катаклизмы. Не Большой взрыв, но тоже весьма немаленькую катастрофу. Объясню подробнее.

Первая опасность – теоретическая возможность образования в коллайдере черной дыры. Эти редкие космические объекты неплохо изучены, и описать, что же произойдет с Землей в этом случае, не представляет труда. В центре черной дыры гравитационные силы так велики, что за ее пределы не могут выбраться даже объекты, движущиеся со скоростью света. Поэтому, кстати, космическое тело и называется черной дырой – оно поглощает весь свет, до которого может добраться.

Все элементарные частицы, окружающие «свежеиспеченную» аномалию, устремятся к ней, и Земля буквально исчезнет! Если бы мы могли очень сильно замедлить процесс поглощения материи черной дырой и наблюдали бы за этим из космоса, то увидели бы, как в районе Швейцарии образуется гигантский кратер, в который начинают сползаться все материки и океаны. В этой точке Земля будет как бы выворачиваться наизнанку. Наконец кратер достигнет размеров планеты и на ее месте останется только черный сгусток. И все это – за доли секунды!

Вторая опасность – монополи. Это теоретически существующие объекты, своего рода магниты, имеющие только один полюс. Их образование на уровне элементарных частиц не доказано, но не обоснована и невозможность этого явления. Появившийся в Большом адронном коллайдере монополь вызовет распад ближайших атомов. Процесс этот будет неконтролируемо продолжаться, пока вся планета и окружающие ее космические объекты не будут распылены «вровень» с окружающим Землю вакуумом. Есть, конечно, вероятность, что монополь пулей покинет нашу планету и улетит в далекий космос, но она еще ниже, чем сама вероятность появления этого «магнита».



Ученые предлагают не волноваться по таким ничтожным поводам – и они правы. Вероятность того, что наша планета сию секунду взорвется сама по себе, в миллиарды раз выше возможности «большого адронного кошмара», однако мы не паникуем – просто потому, что это все еще *очень* маленькая вероятность.

Паникуют в основном газетчики – им удобно устрашать общественность сценариями адронного апокалипсиса, не приводя никаких цифр, ведь это повышает продажи.

Глава 4. Энергия: вчера, сегодня, завтра



Оставим на время разговор о том, что могло произойти и все-таки не случилось до настоящего времени. Подумаем о дне завтрашнем. И рисовать картины светлого, а может, и очень даже мрачного будущего начнем с вопроса о том, откуда в этом будущем будет браться энергия. Но сначала поговорим о первых ее источниках.

Природа спешит на помощь

Первым источником энергии на планете была, разумеется, мускульная тяга. Животные тянули повозки, рабы на галерах гребли огромными веслами, рабочие на строительстве пирамид без помощи всяких животных и сложных механизмов передвигали тяжелые блоки. Многие тысячи лет никто не задумывался об альтернативной энергии – хватало и этого. Только в редких случаях люди прошедших эпох прибегали к энергии ветра и воды – на мельницах и в парусном флоте, то есть там, где без этого было не обойтись. Но и тот и другой варианты были ненадежными, ведь приходилось зависеть от природы, а запасать энергию люди не умели. Есть ветер – мельница крутится, нет ветра – все стоит. С водой несколько надежнее – река не прекращает течь, разве что зимой. Правда, там, где текучей воды нет, водяную мельницу не построишь.



В мореплавании тоже приходилось полагаться на стихию. В крайнем случае – помогать ей мускульной силой. Есть ветер – хорошо, фрегаты и бригантины быстро и красиво несутся по волнам, влекомые парусом. Нет – что поделаешь, придется всей команде садиться на весла и грести, чтобы

не болтаться на одном месте посреди океана.

Огонь, вернее, тепло не использовалось нашими предками как источник энергии для приведения в движение механизмов. Братья Монгольфье, наполнившие первый воздушный шар горячим воздухом, были едва ли не первыми.

Паровая эпоха

Использовать пламя как источник энергии люди догадались только в **XVIII веке**. Так появились **первые паровые машины**. Но и тогда, когда удалось за счет угольных топок «отвязаться» от природы и больше не зависеть от погодных условий и расположения рек, мускульная тяга не потеряла своего значения. И тогда, когда на все про все стало хватать дров и угля, уличные экипажи еще приводились в движение не паровой машиной Стефенсона, а парой или четверкой лошадей. Точно так же многие сложные механизмы в **XIX веке все еще зависели от водяных мельниц: вода вращала** колесо, оно передавало движение на маховики, а те заставляли работать первые сборочные линии и огромные сложные агрегаты.



Паровым машинам в скором времени доверили «все и сразу». Энергии горячего воздуха, создаваемого сжиганием горючего, казалось, хватит на что угодно. На угле и мазуте работали заводы, ездили поезда и ходили пароходы. Даже в проектах первых летательных аппаратов можно найти варианты «паролета» с узнаваемой паровозной трубой. Черный дым из

труб наполнил небо над всеми цивилизованными странами.

Неслучившееся будущее: мир паровых машин

Когда-то люди думали, что сила пара может все. Писатели Герберт Уэллс и Жюль Верн рисовали картины будущего, совсем не похожего на наше с вами настоящее. Их работами вдохновлялись ученые. И поэтому нельзя забывать, что 100 лет назад развитие науки и технологий могло пойти совсем по другому пути.

Электричество? Забудьте. Наиболее перспективным способом освещения и обогрева зданий в начале XX века считался природный газ, и полностью от этой мысли мы не отказались до сих пор – вспомните хотя бы, сколько домов не перешло с газовых плит на электрические. В «мире паровых машин» к домам и квартирам вели бы не собранные в пучки провода, а металлические трубы, по которым голубое топливо попадало бы к людям. В каждой комнате располагались бы газовые рожки – осветительные приборы, похожие на привычные для нас газовые горелки. Другие элементы инфраструктуры показались бы вам знакомыми: бойлер для нагревания водопроводной воды, печь для центрального отопления, газовая плита на кухне.

Поскольку большое количество тонких труб очень сложно спрятать под землю, их использовали бы в декоративных целях – окружали дома ажурными решетками из газовых труб. Конечно, вся эта система – и внутри дома, и снаружи – была бы очень взрывоопасной, но к риску относились бы так же, как мы сейчас относимся к автокатастрофам – страшно, печально, но это цена прогресса.

Вообразить себе архитектуру, какой она стала бы в таком варианте будущего, нетрудно – посмотрите на Эйфелеву башню. Вот такие вычурные металлические конструкции, начиненные механизмами, наполнили бы города.

Транспорт паровой эпохи тоже сильно отличался бы от современного. Небом правили бы дирижабли, а по дорогам разъезжали бы паровые телеги, способные «заправляться» буквально в чистом поле – набрал хвороста да поехал.

«А как же компьютеры?» – скажете вы. О, без них не обошлось бы. Знаете ли вы, что первый компьютер в современном понимании слова – аппарат для произведения сложных математических вычислений – был

сконструирован Чарльзом Бэббиджем еще в XIX веке? Он назывался «дифференцирующая машина». По размерам дифференцирующая машина была такой, как первые послевоенные компьютеры, и умела, между прочим, гораздо больше. Просто из-за стоимости ее производства в тогдашних технологических условиях Бэббидж был вынужден бросить исследования. А случись иначе (если бы нашлись инвесторы или не было мировых войн) – мы с вами, возможно, жили бы в мире механических компьютеров. Домашние аппараты – сконструированные из миллионов мелких деталей и работающие буквально как часы – приводились бы в действие заводом пружины. Промышленные агрегаты-суперкомпьютеры работали бы на паровой тяге.

Тепловая электростанция: за и против

До наших дней положение не слишком изменилось. Разве что механическую энергию, получаемую от паровых турбин, стали преобразовывать в электрическую – ее, в отличие от «механики», можно хранить, передавать на огромные расстояния, наконец, она универсальна.



Основу современной энергетики составляют тепловые электростанции, совмещающие выполнение двух задач – центральное отопление и выработку электроэнергии. В ТЭС используются нефть, природный газ, торф и уголь, и с помощью турбин нагретый газ или водяной пар преобразуется в энергию генератора. А заодно горячий воздух и вода идут в радиаторы отопления наших квартир.

Совмещение централизованного теплоснабжения и производства электроэнергии – не новая идея. Не будь электрификации, и до теплопровода никто не додумался бы. Самые первые электростанции работали на тепле от сгорания угля и торфа. Сначала горячий пар просто «вылетал в трубу», предварительно раскрутив турбину генератора, а потом его стали использовать для обогрева помещений.

Теплоэлектростанция – широко опробованный и распространенный метод, этакий «дедушкин вариант», который, может, и не способен утнаться за нуждами дня нынешнего, но дело свое знает и делает его как следует. Только в последнее время люди стали задумываться о том, что вообще-то у ТЭС есть весьма существенные минусы. Вполне возможно, что уже в ближайшем будущем человечеству нужно будет отказаться от такого метода получения энергии.

Во-первых, недра не вечны. Торф, нефть и каменный уголь в земной коре постепенно заканчиваются – мы их выгребаем оттуда уже больше ста лет, и все это время нам казалось, что так будет продолжаться до конца света. Планы, через сколько лет закончится нефть и что надо будет тогда делать, строят министерства энергетики всех развитых стран. Войны последних лет идут главным образом за новые месторождения углеводородов. Так уж устроен человек – если про завтрашний день он еще способен подумать, то день послезавтрашний его обычно не интересует.

Во-вторых, теплоэлектростанции вредны для окружающей среды. Из труб ТЭС в атмосферу выбрасывается огромное количество дыма и копоти. Мы дышим этим грязным воздухом, и эта же грязь с дождями оседает на растения и почву. Кроме того, для экологии вредны процессы, с помощью которых топливо добывается и транспортируется, – бурение, прокладка трубопроводов, создание хранилищ. Помимо прочего, ТЭС сжигают атмосферный кислород, так что они частично виновны в «душном» воздухе современных городов.



Что же выбрасывается из труб ТЭС? Легче сказать, что НЕ выбрасывается. В дыме электростанций содержатся оксиды азота и серы, радиоактивные элементы, тяжелые металлы... И все это ради того, чтобы дома у нас горели лампочки и работали телевизоры. Вероятно, 100 лет назад можно было не обращать на это внимания – и заводов было меньше, и урон от них не так заметен, – но сейчас мириться с устаревшими методами добычи энергии просто нельзя. Уже много лет на крупных зарубежных заводах ставятся фильтры, очищающие дым, идущий из труб. Это не панацея, но лучше, чем ничего. Впрочем, «уловленные» токсины все равно нужно куда-то девать. И вместо свалок в атмосфере делают свалки на земле.

Там, где полезных ископаемых поменьше, а бурных рек побольше, делают ставку на гидравлические электростанции. Громадные плотины на горных реках тоже не проходят для природы незамеченными, но вреда от них все-таки поменьше. Тем не менее экологи говорят о необратимых изменениях флоры и фауны в районах электростанций, о локальных изменениях климата (связанных с влажностью воздуха), а также о загрязнении воды и огромном вреде для рыбы.

Здесь, конечно, главное – знать меру. В Швейцарии количество ГЭС

не меньше, чем в бывшем Советском Союзе, однако вреда природе они почти не наносят. Почему? Потому что построены с умом и постоянно модернизируются.

Не бойтесь АЭС!

Наконец, «третий кит» современной энергетики – одиозные атомные электростанции. Впрочем, одиозными их можно назвать только у нас: после Чернобыльской трагедии мы боимся атомных станций как огня. И совершенно напрасно. Вся планета пользуется «мирным атомом», во многих странах АЭС – основной источник электричества. Опасность аварии, безусловно, существует. Но, во-первых, мы же не отказываемся от автотранспорта только потому, что на дорогах возможны катастрофы (и вероятность их гораздо выше), а, во-вторых, в случае масштабной аварии на ТЭС или ГЭС последствия для регионов, где они расположены, будут еще страшнее, чем Чернобыль.

Чем же выгодны атомные электростанции?

Во-первых – и это очень важно, – площадями и объемами. Тепловая электростанция большой мощности «съедает» в день несколько железнодорожных составов каменного угля. АЭС, дающая такой же объем энергии, расходует в год один-два кубометра топлива, причем его можно будет после переработки применять повторно. Значит, топливо проще хранить и перевозить, а сами электростанции можно размещать где угодно. Это в противовес огромным площадям, которые нужны каждой теплостанции для хранения топлива, а также для его добычи.

Во-вторых, объем вредных выбросов во время нормальной работы атомной станции ничтожен. Как ни парадоксально это звучит, но он меньше, чем у электростанций, работающих на каменном угле. В угле естественным образом содержатся радиоактивные элементы, которые с отработанным дымом попадают в атмосферу.

Кроме того, атомные станции не вторгаются в экологический баланс Земли: не выедают недра, не снижают скорости ветров и течения рек. За одним, но очень важным исключением – до сих пор стоит ребром вопрос переработки и хранения радиоактивных отходов. По существу, именно он и тормозит всеобщий мировой переход на «атом» в качестве источника энергии.

Решение – термоядерный реактор

Проблема отходов, равно как и аварийности, со временем будет решена. Нет, не усовершенствованием существующих атомных электростанций, а переходом на реакторы другого типа – термоядерные. Не буду вдаваться в сложные вопросы физики, описывающие разницу между старыми и новыми атомными электростанциями. Просто скажу, что обычные ядерные реакторы изобрел человек. А примеры термоядерного синтеза есть в природе. Самый простой из них – наше Солнце.

Термоядерные реакторы обладают массой преимуществ и не имеют недостатков по сравнению с нынешними электростанциями любого типа. В качестве топлива для них нужен водород, запасы которого практически неисчерпаемы. Опасность аварии – нулевая, причем это не красивые слова. Термоядерный реактор просто выключается и перестает работать, если происходит его разгерметизация или сбой в работе оборудования, – такая это «капризная» технология. Продуктов сгорания реакция не производит, к тому же отходов получается гораздо меньше, а время, через которое они станут безопасны в радиационном плане, сокращается.

Хотя до этого еще далеко, но сейчас уже можно размышлять о термоядерных источниках электричества, не превышающих по размеру современную аккумуляторную батарею для автомобиля. При этом энергии такая «батарея» вырабатывает достаточно, чтобы обеспечивать светом и теплом целый район современного города. И проблема «неоткуда взять энергию» будет уже звучать как «некуда ее девать».

Так почему же, спросите вы, у нас до сих пор не воцарился энергетический рай? Ответ прост – вкладывать деньги в реакторы завтрашнего дня невыгодно для того, кто хочет прибыли «как можно больше и прямо сейчас». Такие инвесторы скорее обратятся к нефтедобывающей промышленности. А без большого финансирования атомной энергетике очень трудно двигаться вперед: на компьютерных моделях технологии не опробуешь, поэтому нужно строить настоящие реакторы.

В поисках альтернативы

Помимо основных путей развития энергетики, в мире идет постоянный поиск новых источников энергии. Причем желательно таких, которые «не заканчиваются», как, к примеру, не заканчивается река, питающая гидроэлектростанцию. Энергия будущего должна быть условно бесконечной и при этом экологичной. Поиски ведутся в самых разных направлениях, ни одно из которых не является однозначно приоритетным. Ведь сами подумайте – «что русскому хорошо, то немцу смерть», и для разных регионов годятся разные методы добычи энергии. Это правило соблюдается и сейчас – там, где нет источников топлива, не построишь ТЭС, а там, где нет рек, не установишь водяную турбину.

Что произойдет в случае распространения альтернативных методов добычи энергии, расписывать не нужно. Просто будет гораздо больше дешевой электроэнергии для любых человеческих нужд. Описывать экологические плюсы перехода с тепловых электростанций на любые другие – тоже пустое дело. Всем очевидно: чем меньше тяжелых металлов и парниковых газов попадает в атмосферу, тем чище воздух, лучше защита от ультрафиолетовых лучей и меньше проблем со здоровьем.

Но у каждого из альтернативных путей есть недостатки, способные вызвать настоящую техногенную катастрофу. О них и поговорим. И начнем с «дедовских» методов, улучшенных силами современной науки. То есть с энергии ветра и воды.

«Безобидные» мельницы

Современную ветряную мельницу видели все – не в жизни, так в кино. На огромном поле стоят гигантские вентиляторы и неспешно вращаются под бризом. Чем ветряки выше, тем лучше: ветер на высоте сильнее и почти никогда не прекращается.

Теоретически такие мельницы можно даже устанавливать на крышах городских зданий. Каждый ветряк питает электроэнергией «свой» дом. Более того, дополнительные модули ветряной электростанции могут производить метеорологические измерения и даже добывать из воздуха лишнюю влагу, помогая разумно расходовать запасы воды. В общем, сплошные плюсы. Но это лишь на первый взгляд.

Итак, какие беды ждут нас от распространения во всех отношениях прекрасных «вертушек»?

Первое – шум. Ветряные энергетические установки гудят почище автострады. Шум издадут и соприкосновение ветра с лопастями установки, и работа механических частей ветряка. К тому же станция производит еще и низкочастотные вибрации – в домах, расположенных близко к таким установкам, непрерывно дребезжат стекла и быстрее изнашиваются электроприборы. Вибрация влияет и на здоровье людей. Поэтому пока ветряки в основном устанавливаются в полях, и люди разве что проезжают мимо них по автотрассам. Но в ближайшем будущем такое расположение мельниц станет нерациональным – людей становится все больше, а площадь суши не увеличивается. Так что придется либо «переселять» ветроэлектростанции поближе к людям, либо совсем отказываться от них. Выходит, что человечество меняет шило на мыло: вместо заболеваний дыхательных путей (вызываемых выбросами ТЭС) будут сердечно-сосудистые (вызываемые вибрацией). Устранить же шум и вибрацию полностью невозможно – таковы законы физики, и с ними не поспоришь.

Второе – климат. Ветрогенераторы «крадут» у ветра часть его энергии. Кое-где в Европе уже заметны местные погодные изменения: воздух становится суше, а урожайность – меньше. К сожалению, спохватились ученые сравнительно недавно, и серьезных исследований, касающихся вреда для климата, еще не появилось. Раньше этот вред считали минимальным и пренебрегали им – новейшая история учит нас, что такого рода ошибки сильнее всего сказываются в будущем. Что говорить, если большую часть проблем с климатом для нас «заработали» чадящие заводы XIX века и бездумное распространение бытовой химии в 70-е годы прошлого века...

Если же ветряки будут установлены в городах, снижение скорости ветров скажется в виде «застаивания» приземного воздуха. Это только кажется, что все вредные вещества, выплевываемые заводами и автомобилями, остаются с нами и мы всей этой пакостью дышим. На самом деле большая их часть уносится ветром. Ветрогенераторы же устроят в мегаполисах настоящий штиль – и вот тут-то горожане почувствуют, насколько свежим был воздух раньше. Постоянный смог 365 дней в году станет неременным спутником каждого города-миллионника.

Сила воды

От энергии ветра перейдем к энергии воды. О том, что дамбы на горных реках полезны для энергетики, но страшно губительны для экологии, человечество уже догадалось. В этой сфере идет поиск новых способов добычи тока, теперь уже с тем прицелом, чтобы они были безопасны для окружающей среды.

ГЭС нового типа бывают двух видов, и оба ориентированы не на речную, а на морскую и океаническую энергию. Первый тип работает на энергии приливов и отливов (ПЭС), второй – на энергии волн (ВЭС). Как вы понимаете, зависимость от активности Мирового океана делает такие виды станций доступными далеко не всему населению планеты Земля. Зато можно предположить, что при строительстве плавучих городов или новых мегаполисов на островах – в том числе островах искусственного происхождения – ПЭС и ВЭС станут основными производителями электроэнергии. Использование силы океана для добычи электроэнергии – новая и еще не до конца, можно сказать, освоенная концепция.



Приливные станции работают фактически за счет энергии вращения Земли. Дважды в сутки гравитация Луны и Солнца изменяет уровень воды в Мировом океане: вода движется к берегу или от него. Это движение и используется в работе станции. В общем-то, здесь принцип тот же, что и в

ветроэлектростанции. Ветряки, расположенные под водой, вращаются под давлением воды и передают вращение на электрогенераторы. Преимущество ПЭС состоит в том, что, в отличие от переменчивого ветра, приливы и отливы случаются каждый день ровно по часам. А вот главный недостаток – в том, что в остальное время суток электростанция не добывает никакой энергии, так что полагаться в деле электроснабжения только на нее, увы, невозможно.

Волновые станции используют схожий эффект. В воде располагаются своеобразные качели,двигающиеся туда-обратно вместе с движением волн. Сверху к качелям прикреплены поплавки, которые и тянут их вверх-вниз. А снизу раскачивание заставляет двигаться специальный механизм, который, в свою очередь, крутит генератор. В миниатюре конструкция станции похожа на водяной насос, который заставляют работать волны, а не человеческие руки.

Функционировать ВЭС может круглосуточно; единственное, что не дает ей трудиться, – полный штиль, но он бывает относительно редко.

Пока что с волновыми электростанциями только экспериментируют, и серьезную ставку на них делать рано. Но, поскольку энергия волн больше, чем приливная, и может использоваться одновременно с энергией ветра в том же регионе (ведь без ветра нет волн), у метода есть будущее. В том числе – в качестве источника энергии для транспорта. Волновые движители, разработкой которых занято несколько флотских конструкторских бюро в разных точках земного шара, уже могут добывать энергию для турбин небольшой мощности. «Борясь с волнами», океанский лайнер «набирается сил», а потом использует их для своих нужд.

Солнечные станции

Сравнительно недавно – во второй половине **XX века** – человек додумался получать и запасать энергию главного небесного светила. Самый простой вариант такой станции знаком каждому из нас – это фотоэлементы в калькуляторах, которые мы называем солнечными батарейками. Такие же фотоэлементы, но гораздо больших размеров, используются в промышленных солнечных электростанциях (СЭС), называемых также гелиостанциями.

СЭС можно устанавливать на крышах домов, административных зданий, водной поверхности, а можно просто располагать на местности –

их преимущество в том, что они могут занимать любые площади. Расположенная на доме солнечная батарея вполне способна снабжать «свой» дом электричеством. Причем такая добыча энергии стопроцентно экологична, ведь никаких вредных отходов не производится.



Во многих городах США уже появились «сверкающие крыши», на которых расположены такие фотоэлементы. Помимо света, в ход идет и тепло солнечных лучей, которое используется в «котлах». «Котлы» – это такие же паровые турбины, что и 100 лет назад, но для их нагревания не используется никакое топливо, кроме солнечного света.

Таким образом, дом, оборудованный по последнему слову гелиотехники, в ясный погожий день добывает энергию буквально «из ниоткуда», и ее достаточно, чтобы функционировало центральное отопление, горели лампочки и работали компьютеры. Предполагается, что компьютеризированный «дом будущего» будет устроен именно так.

Есть, конечно, нюанс – как быть в дождливые и просто пасмурные дни? Откуда брать энергию по ночам? Но не следует складывать все яйца в одну корзину – у самообеспечивающегося энергией дома

должно быть несколько источников электричества.



Помимо сказанного, неудобство солнечных электростанций состоит еще и в загрязнении окружающей среды. Нет, сами они, напомним, очень экологичны. А вот их производство требует большого количества вредных веществ – мышьяка, свинца, олова и т. д.

Альтернативное предложение – размещение солнечных станций на орбите, где много места и никто не мешает. Энергия в виде микроволн будет передаваться на Землю. Но это еще более авантюрное предприятие – последствий появления в атмосфере такого количества управляемых микроволн никто пока оценить не может. Благое дело может обернуться и всемирным потопом, и мировым обледенением. Наконец, «шальные» микроволны будут просто-напросто опасны для людей, а также птиц, пролетающих через луч, идущий от спутника к принимающей станции. Вместо микроволн пытались использовать лазер, но он так сильно нагревает атмосферу, что изменения климата в районе электростанции просто не избежать.

Тепло нашей планеты

Еще один возможный вариант решения энергетической проблемы – геотермальная энергия. Ресурс этот условно бесконечен, и называется он – тепло планеты Земля. Ядро Земли, как знает каждый школьник, раскалено и состоит из жидкой магмы огромной температуры. Этот жар нагревает подземные моря и реки, расположенные на большой глубине и состоящие из кипятка и горячего пара. Следует пробурить скважину глубиной несколько километров – и поток горячего пара ринется вверх. Его можно использовать как для турбин теплоэлектростанций, так и для непосредственного обогрева жилищ. Например, в Исландии все центральное отопление основано на использовании таких подземных горячих источников. В России же первая геотермальная электростанция была запущена еще в 1966 году. С каждым годом строительство подобных станций становится дешевле, так что их повсеместное использование – дело ближайшего будущего.

Энергия лично для тебя

Вокруг нас происходит множество процессов, способных вырабатывать энергию. Мы просто не пользуемся ими. Вот, скажем, из крана льется вода – думаете, энергии падающей воды недостаточно ни для каких нужд? Или в жару работает вентилятор – разве создаваемый им ветер нельзя использовать, как это делают на ветряных электростанциях? Разумеется, можно. И всякие «беспокойные умы» все время стремятся найти такие «тонкие места», где энергия расходуется зря, и улучшить все, что можно улучшить.



Препятствие, правда, есть, и оно весьма существенное – закон сохранения энергии не обманешь. Затраченной силы всегда будет больше, чем полученной полезной работы. В этом кроется причина того, что вечный двигатель собрать невозможно. Энергия все равно должна откуда-

то поступать. Но «сэкономить» можно прекрасно. Скажем, уже сегодня различные мелкие устройства научились работать без батареек. Насадка на кран или разбрызгиватель душа подсвечивают воду разными цветами, потому что внутри их находится маленькая динамо-машинка. В Японии пульты дистанционного управления для самых новых телевизоров тоже работают без батареек – находящийся внутри их миниатюрный генератор «добывает» энергию, когда мы нажимаем на кнопки, как бы «качая» пульт мышечным усилием. Энергии немного – но ведь и усилие небольшое.



К сожалению, пока самый яркий пример такого рода – современный велосипед, в котором фары светятся за счет энергии, которую мы добываем, крутя педали. Но такая «побочная» электроэнергия, которая может производиться человеком одновременно с каким-либо занятием, имеет большое будущее. Над тем, чтобы «энергетизировать» различные движения человека, трудятся ученые всего мира.

Нет, речь не идет о том, чтобы, как в миниатюре Аркадия Райкина, «прикрепить к писателю рычаг», чтобы он, когда в раздумьях бродит взад-вперед по кабинету, вырабатывал электричество. Но запитать все маленькие устройства, которые постоянно носит при себе человек, от движений самого человека вполне возможно. Вспомните хотя бы наручные механические часы. Да, работают они потому, что мы все той же

мускульной силой заводим пружину. Но в современных часах имеется «автоподзавод», который правильно называется «эксцентрик». Принцип его работы таков: внутри корпуса находится миниатюрный ротор, который вращается при любом движении руки и сам заводит пружину. Поэтому, если вы постоянно носите механические часы, то не нуждаетесь в том, чтобы время от времени их заводить. Ведь колебания, нужные для работы эксцентрика, происходят при каждом нашем шаге и движении руки. Только полежав на полке несколько дней, часы остановятся.

«Персональные электростанции»

Механическую энергию, как вы понимаете, несложно преобразовать в электрическую – точно так же, как у упомянутого выше пульта дистанционного управления. А потом передать другим устройствам с помощью электромагнитной индукции или аккумулятора. Существует несколько концепций такой «персональной электростанции».

Первый проект (разумеется, японский) предполагает наличие нескольких «энергетических таблеток», вшитых в разные места вашей одежды. Каждая таблетка – это пружина, эксцентрик и генерирующий электрический ток элемент. Ток вырабатывается при каждом шаге, движении руки, повороте головы. Вся эта энергия запасается и передается к индукционным панелям, расположенным в карманах одежды. Подзарядка всех электронных устройств происходит как бы сама собой: пока вы носите плеер в кармане, он питается энергией ваших движений.

У «энергостюма» лишь один существенный недостаток – он предназначен для человека, который постоянно двигается. Сидя сиднем, все-таки много механической энергии не выработаешь.

Второй из проектов «персональной энергии» разработан в США и не связан с часовыми механизмами. Но тоже не годится для людей, ведущих сидячий образ жизни. Американские исследователи предложили технологию, благодаря которой можно производить электроэнергию при ходьбе. Маленькие пластмассовые вставки в каблучках обуви, сжимаясь и растягиваясь во время шага, будут передавать энергию на носимый при себе аккумулятор размером с мобильный телефон. И ваши телефон, аудиоплеер, часы, а также другие мелкие устройства будут получать питание от этого аккумулятора. В дальнейшем, можно предположить, аналогичным образом будут питаться электродвигатели в имплантатах и

протезах инвалидов.

В обоих случаях, конечно, требуется специальная «сбруя», по которой будет перемещаться электроток, или особая одежда, в которой будут спрятаны электроэлементы и провода. В случае с «электрокроссовками» выглядеть это будет примерно так: к штанине изнутри крепится тонкий проводок, который плотно прилегает к ней и не отстает при движениях ноги. Одна «прищепка» снизу фиксирует его к кроссовке, другая – сверху – к ремню. В ремне расположен аккумулятор, запасующий энергию, а его разъем подведен к чехлу вашего мобильного телефона или наладонника, находящемуся на том же ремне. То есть телефон подзаряжается каждый раз, когда вы кладете его в чехол.

Создадим электричество своими ногами

Можно предположить и «общественную» электроэнергию, добываемую с помощью механических колебаний. Проект «дорожной энергии» предложили израильские ученые, и уже в ближайшие годы экспериментальные участки дорог и тротуаров будут введены в эксплуатацию.



Представьте себе – тротуар состоит из подвижных панелей, наступая на которые вы «качаете» электрогенератор, как если бы жали на педали велосипеда или двигали рычаг. При этом амплитуда колебаний совсем маленькая – миллиметр-другой, больше не нужно – так что «прогибание» мостовой под вами вы даже не ощущаете. А в это время под ногами добывается электричество, которое затем идет на освещение улиц или какие-либо другие коммунальные нужды. Фактически – та же мускульная сила, что и несколько тысяч лет назад, но уже на совершенно другом идейно-техническом уровне.

Как это работает? Вспомните пьезоэлектрические зажигалки для газовых плит. Сжатие кристаллического элемента вызывает электрический разряд. Сам по себе он невелик, но на то и аккумуляторные батареи, чтобы запастись такими разрядами.

«Электропокрытие» прячется под асфальтом или брусчаткой и может быть расположено где угодно – на тротуарах, трассах, даже в железнодорожном полотне. Разработали этот проект русские ученые-эмигранты, так что можно надеяться, что второй после Израиля страной, где будет много дешевой электроэнергии, добытой буквально ногами граждан, станет Российская Федерация.

Тепловые элементы

Другая форма «персональной» энергии, в области которой ведется множество научных исследований, – тепловые элементы. Вам знакома солевая грелка (ее обычно еще называют «химической»)? Твердая пластинка или палочка погружается в кипяток и постепенно размягчается. Потом вы сгибаете ее пополам – и грелка начинает постепенно твердеть до исходного состояния, одновременно выделяя большое количество тепла.

Работает эта грелка за счет солевого раствора – в кипящей воде он расплавляется, а под механическим воздействием (сгибанием) начинает кристаллизоваться, выделяя тепло. У солевой грелки теоретически неограниченное количество циклов использования.



Где в перспективе могут понадобиться такие «химические обогреватели»? Для начала – в пищевой промышленности. Представьте, что на дне ваших тарелок размещены небольшие «таблетки», которые начинают нагреваться, когда полная еда посуда стоит на столе. Полчасачас «тепловая таблетка» не дает еде остыть, а потом «дозаряжается» во время мытья в горячей воде.

Там же, на кухне, найдется место и домашним солнечным электростанциям – солнечным коллекторам. Температура в очаге коллектора достигает 150 °С, при этом это тепло берется буквально из воздуха и не стоит ни копейки. Такие же нагреватели будут использоваться в системах центрального отопления и водоснабжения.

Топливо для транспорта будущего

Остается открытым вопрос о том, какое топливо будет приводить в движение транспорт будущего. Да, все теоретики сходятся в мнении, что двигатель внутреннего сгорания морально устарел и его пора бы заменить чем-то более перспективным. Но такие разговоры ведутся ни много ни мало с позапрошлого века. А ответа бензиновым и керосиновым моторам пока не предложено. Вернее, альтернативных решений-то как раз множество, но ни на одно из них пока не начали переходить массово.

Универсальным транспортным двигателем **XXI века, похоже, уже** стало электричество. Но у него есть неустранимые недостатки. Более ранние виды транспорта (например, поезд) в электрическом варианте либо проигрывают своим топливным аналогам, либо очень дорого стоят. Так, в частности, электричка нуждается в том, чтобы по проводам над ней или рельсам под ней шел ток – а это гораздо опаснее, чем тепловоз; к тому же, такие коммуникации прокладывать намного дороже. Японские монорельсовые электрические поезда идут по путям, проложенным высоко над землей, потому что наступить на такой рельс для человека – смертельно опасно.

У традиционных электропоездов, а также трамваев и троллейбусов, ток для которых идет по проводам, выше и уязвимость. Если бурей порвет провода или повалит на них деревья, работа транспортного направления будет прекращена на довольно большой срок. В городских условиях возможна и временная парализация сообщения террористами: перерезал провод – и вагончики остановились.



Но электрические и так называемые гибридные автомобили все чаще встречаются на улицах. Свою эффективность гибридные двигатели показали еще во времена Второй мировой войны, когда ими были оснащены подводные лодки. Сегодня ключевое преимущество такого автомобиля на дорогах – его экологичность. Как известно, гибрид работает попеременно за счет электрического и бензинового двигателей, тем самым уменьшая количество сжигаемого бензина и выбрасываемых в атмосферу продуктов сгорания.

Помимо этого, футурологи предсказывают тенденцию к снижению объемов двигателей личных автомобилей. Топливо будет дорожать не только потому, что нефти не становится больше, но и потому, что растут налоги на загрязнение атмосферы, а бензиновые двигатели тут если не впереди планеты всей, то по крайней мере в первой пятерке «вреднюг». Так что уже послезавтра принцип будет прост: хочешь ездить на большой машине – плати больше.

В качестве еще одного перспективного варианта топлива для автомобилей предлагают водород. Действительно, это очень экологически чистый вариант. Но урок «в чем недостатки водорода как топлива»

человечество уже однажды усвоило – когда на этом газе летали дирижабли. Водород крайне взрывоопасен – любая незначительная авария с участием автомобилей, работающих на таком топливе, будет заканчиваться возгоранием или чудовищным взрывом.

Кроме того, водород очень быстро расходуется. Представим себе, что какой-нибудь современный седан переоборудуют под водород без потери запаса хода – то есть чтобы на новом топливе он мог без дозаправки проехать столько же километров, сколько и раньше на бензине. Тогда цистерна с топливом в автомобиле будет занимать весь багажник и все пространство за передними сиденьями. Согласитесь, не очень удобно.

Наконец, гораздо дороже и сложнее будет и оборудование заправочных станций для «водородомобилей». Для хранения такого топлива требуются специальные емкости, да и просто шлангом в бак его не зальешь. А это, разумеется, тоже скажется на популярности транспорта, ведь, если для заправки вашего ультрадешевого и сверхэкологичного автомобиля потребуется объезжать полгорода в поисках подходящей колонки, вряд ли вы будете довольны.

Существуют и модели-прототипы автомобилей, использующих в качестве топлива сжатый воздух. Мотор, работающий как пневматический насос, совершенно не опасен в смысле пожаров, не загрязняет атмосферу и фактически не требует горючего – на заправочной станции его просто заряжают профильтрованным атмосферным воздухом. Недостаток аппарата в том, что на эту самую заправку надо заезжать через каждые 300 км. Да и не погоняешь особенно на пневмомашине – ехать больше 100 км в час она не умеет.

Глава 5. О хлебе насущном



Человек всегда стремился вкусно и сытно питаться. Историю развития кулинарии можно рассматривать как историю развития цивилизации. Многие ученые считают, что переход на диету из приготовленной, термически обработанной пищи позволил не только значительно увеличить продолжительность жизни древнего человека, но и повлиял на развитие его головного мозга.

В X тысячелетии до н. э. были открыты дрожжи и появился хлеб, а вместе с ним, между прочим, и пиво. Окультуривание растений в древние времена обогатило нас вином, растительным маслом и специями. Некоторые продукты, которые мы уверенно назовем современными, тоже были придуманы очень давно. Так, до сосисок древние китайцы и римляне додумались еще в V веке до н. э., а гамбургер изобрели вовсе не американцы – это сделали немцы в XIII веке.

Кстати, глобальными войнами, начиная с наполеоновских, и исследовательскими экспедициями вокруг света человечество тоже обязано кулинарии – многое стало возможно после 1809 года, когда один

французский повар изобрел консервирование. Представьте себе, наполеоновская и гитлеровская завоевательные войны не могли бы произойти, не будь консервированных продуктов. Армия без снабжения далеко не уйдет, а обеспечить ее продовольствием, когда все продукты у тебя в рационе – скоропортящиеся, просто невозможно.



Между прочим, в наше время в области консервирования произошел очередной прорыв. Только нуждаются в нем не военнослужащие, а будущие покорители далекого космоса. Национальное космическое агентство США при снаряжении экспедиций к другим планетам предполагает использовать новую технологию сохранения пищи. Продукты обрабатывают электрическими полями под высоким давлением и стерилизуют, используя ультразвук. Законсервированная таким образом еда не теряет своих свойств предположительно в течение нескольких лет.

В лаборатории НАСА уже семь лет лежит сэндвич, который был обработан по этой технологии. Согласно химическим анализам, он полностью сохранил свою пищевую ценность. Вот только попробовать его никто не решается – мало ли что. Лучше уж обычный бутерброд взять.

Но перейдем от дня вчерашнего к сегодня и завтра. Одной из мировых проблем, которую лично вы, скорее всего, еще не замечаете, но о которой всерьез говорят аналитики и международные организации, является нехватка пищи и питьевой воды для населения Земли.

Людей на свете все больше, и еды им тоже требуется все больше – а площади под посевы ограничены. Что уж говорить о животноводстве, ресурсы и пространства для которого требуются еще значительно больше.



Идея есть плесень, пусть и в форме бифштекса и со вкусом и запахом настоящего мяса, конечно, никого не радует. Но со временем нам придется выбирать – поле для посева зерновых или новый район перенаселенного города. И неминуемо окажется, что лабораторная еда выгоднее для разрастающегося человечества, чем натуральная пища «по старинке». Что уж говорить о бескрайних просторах неплодородной Африки, где проблема голода остро встала уже сегодня. Пока международное сообщество помогает гуманитарной помощью, но это только временная мера – рано или поздно нужно будет искать надежный способ производства пищи прямо там, где она необходима. И микопротеин придет на помощь.

Что касается продуктов натурального происхождения, то и здесь человечество уже перестало полагаться на матушку-природу и взяло бразды правления в свои руки. Обыденным понятием стало словосочетание «трансгенные продукты». Управление генетическим кодом живого организма, соединение в одном геноме свойств разных живых существ и растений позволяет достигать результатов, о которых вчера можно было только мечтать.

На сегодняшний момент при создании генно-модифицированных продуктов ставка делается на устойчивость, сохранность и вкус. Раньше ведь как было – в одних регионах пшеница растет, а в других нет, потому что состав почвы и климатические условия там неподходящие. Именно поэтому на Земле есть «хлебные», «рисовые» и «маисовые» цивилизации. Сейчас это уже не проблема – модифицированная пшеница не только переживает любые заморозки, но еще и научилась самостоятельно убивать атакующих ее паразитов. Самолечение – навык, который надежно прививается большинству современных культурных растений параллельно с увеличением их морозоустойчивости и урожайности.

Другой вопрос – сохранность. «Корректировка» генома овощей и зерновых культур позволяет им не портиться гораздо дольше. Гормон этилен, который заставляет цветы увядать, а капусту или клубнику – портиться, можно «запретить», и тогда фрукты и овощи будут храниться без проблем в течение долгих месяцев. Другая мелкая корректировка – и вашу еду еще на ветках будут как огня избегать червяки и прочие неприятные «нахлебники». При этом ее полезные свойства ничуть не пострадают.

Наконец, поговорим о вкусе. Как вы, наверное, знаете, аромат продуктов связан с их химическим составом. Поэтому, манипулируя пищевыми веществами на молекулярном и субмолекулярном уровнях,

можно каким угодно образом изменить их свойства: придать или убрать запах и вкус, заменить один вкус другим, наконец, просто «перекрасить» еду. Такого рода исследования, стоящие фактически на границе кулинарии и парфюмерии, идут во многих странах. Не нужно создавать новые сорта фруктов – достаточно облучать их с помощью специальной установки, и привычные яблоки или клубника будут удивлять потребителя ранее неслыханными вкусовыми ощущениями.



Можно представить себе рестораны завтрашнего дня. В меню вы выбираете не конкретное блюдо из тех, что умеет готовить шеф-повар, а желаемые вами вкусы и

их сочетания. Заодно можно выбрать внешний вид пищи из предлагаемого каталога – кто-то хочет традиционных салата и антрекота, а кого-то больше увлекают необычные формы и цвета. Ваш заказ на кухне приводится в исполнение – в специальной печи биомассе придаются нужный вид, цвет и вкус. Все это занимает не больше пары минут, так что ожидание официанта тоже оказывается в прошлом. Вместо того чтобы перекупать друг у друга поваров, рестораторы будут соревноваться в том, кто сколько денег потратил на разработку новых необычных вкусов и их комбинаций.

Не последнюю роль в нашем отношении к продуктам играет и их внешний вид. Трансгенетика готова угодить и здесь: производить селекцию на генном уровне можно гораздо быстрее и надежнее, так что «еда будущего» – это, в первую очередь, еда идеальной формы, ровного цвета и яркого вкуса. Казалось бы, мелочь, но кому нравятся мятые помидоры с черными пятнами?



Существуют и некоторые проблемы. Вернее, их ожидают с минуты на минуту, но они все не проявляются. Непредвиденного ждут в части взаимодействия трансгенного продукта и организма едока. Где гарантия, что нестандартные гены в пище не образуют в дальнейшем чужеродные генные цепочки в нашем ДНК? Предполагается, что эти цепочки полностью разрушаются в процессе пищеварения так же, как и ДНК-цепочки традиционной, природной еды. Но некоторые российские генетики считают, что «поедание организмов друг другом может лежать в основе горизонтального переноса, поскольку показано, что ДНК переваривается не до конца и отдельные молекулы могут попадать из кишечника в клетку и ядро, а затем интегрироваться в хромосому».

Борьба за воду

Человечеству грозит не только голод – в будущем ему предстоит побороться и с жаждой. Вернее, с недостатком пресной незараженной воды.

Это только кажется, что воды на планете достаточно – моря, океаны, постоянные осадки... Но ведь океаническая вода, на которую приходится более 90 % всей мировой жидкости, соленая и непригодная для питья. Выход пока один – опреснение тем или иным способом воды морей и океанов, которой нам хватит на долгие столетия. Но эти технологии сегодня столь дороги, что опресненная вода стоит примерно 25 долларов за бутылку – не меньше приличного алкоголя.

Большую часть остальной воды хранят ледники Гренландии и Антарктиды. Но, во-первых, они потихоньку тают и отправляются в Мировой океан, где пресная талая вода становится соленой. Во-вторых, если полагаться на них как на резервы воды, то возникает вопрос – как ее добывать? Существующие способы добычи и транспортировки льда – не из дешевых, так что ценность воды опять же приближается к стоимости дорогого вина.

Но не буду дальше рисовать апокалиптических картин борьбы мировых держав за источники воды. Во-первых, книга посвящена техногенному, а не политико-экономическому будущему и настоящему, а во-вторых, в миниатюре такие «войны за воду» можно увидеть в новостях уже сейчас – большинство подобных конфликтов происходит на территории Африки. Обратимся лучше к ученым и узнаем, помогут ли они сберечь запасы воды и как в контексте этого будет выглядеть наш завтрашний день.



Методов создания воды не существует, есть только способы ее экономии. Практически всю потребляемую воду мы возвращаем планете – в виде испарений, слива отработанной грязной воды, естественных выделений тела и т. д. Эту воду нужно просто опять очистить и использовать.

Фантаст Фрэнк Герберт нарисовал в романе «дюна» картину планеты, на которой запасы воды настолько малы, что местное население стремится не расходовать даром ни капли. Жители планеты дюна носят специальные комбинезоны – стилсьюты. Стилсьют собирает пот и выделения человека, очищает их и таким образом сохраняет большой процент теряемой им воды на будущее.

До таких крайностей нам еще очень далеко. Если землянам вообще когда-либо понадобятся столь экстремальные меры сохранения воды, то произойдет это лет через 500. Но потребность в экономии воды существует уже сейчас.

Перспективный способ – добывать «лишнюю» воду из влажного воздуха. Ученые исследуют индивидуальные и промышленные источники воды. С промышленными агрегатами все относительно просто: вспомните современные ветряные электростанции. Ветер вращает лопасти гигантских вентиляторов, а те передают движение генераторам тока. Так вот, большинство таких аппаратов можно одновременно оснастить генераторами воды. Ее будут получать в результате электрохимической

реакции из воздуха, проходящего через турбину станции. Ток, который требуется для реакции, вырабатывает все та же электростанция. В общем, получается полностью автономная система, не потребляющая фактически ничего, кроме ветра, и отдающая людям электроэнергию и воду.

Индивидуальные источники воды уже введены в употребление, но просто не успели распространиться. Пару лет назад канадские ученые разработали «водяную мельницу» в виде выпуклого диска диаметром примерно метр. Этот диск нужно вешать на стену. Работает он так же, как кондиционер, – включается в электросеть, пропускает через себя воздух и «вынимает» из него влагу. Раз в сутки вы достаете резервуар и переливаете воду в емкости для хранения и использования. Отказаться от водопровода в пользу таких устройств пока не получится, но снизить расход воды – вполне. Кроме того, «мельница» с помощью ультрафиолетового излучения очищает воздух от пыли, бактерий и других веществ, дышать которыми человеку совершенно ни к чему.

Есть и другие решения насчет того, где бы добыть воды. Французская компания Nymphaea Water нашла его на дне морском. Там бьют пресные ключи, которые на суше порождали бы реки и ручьи, а на океаническом дне они вовсе не нужны – пресная вода, выходящая из источника, сразу смешивается с окружающей морской и становится соленой. Ученые предлагают систему отвода воды, похожую на ту, которая совсем недавно использовалась для локализации последствий аварии глубоководного нефтепровода в Мексиканском заливе. Подводный ключ накрывается металлическим или полимерным куполом, от которого отходит гибкая труба большого диаметра. Причем эту трубу не надо никуда тянуть – она просто идет к поверхности воды, где, как плавучий буй, находится емкость для запасания воды. Время от времени танкер приходит, чтобы забрать воду и освободить в емкости место для новой.



Российские же ученые создали проект плавучих атомных электростанций, переоборудованных из старых атомоходов. Реакторная установка на таком судне будет одновременно опреснять морскую воду и вырабатывать электроэнергию. К тому же, в отличие от наземных АЭС, такая станция будет абсолютно безопасна – ведь работает она в открытом море и в случае возможной аварии может быть немедленно затоплена – временно или навсегда.

Глава 6. Дом, который думает о тебе



Для чего нужен технологический прогресс? С одной стороны, конечно, чтобы покорять далекие звезды и глубины океана, открывать тайны природы и находить выход из безнадежных ситуаций. Но, скажите честно, разве лично вас греют все эти патетические слова? Ведь не каждому дано стать космонавтом или первопроходцем, не у каждого, слава Богу, случаются в жизни глобальные катастрофы. Обывателю, такому как мы с вами, гораздо важнее знать, каким образом наука и техника могут послужить лично ему – каждый день, дома и на работе.

В нашей жизни появляется все больше и больше удобств: 100 лет назад возникли центральное отопление и водопровод, потом – лифт, потом – телефон и телевизор. Все это мы уже воспринимаем как сами собой разумеющиеся бытовые явления. Любопытно представить, какие «обычные» вещи появятся у нас в доме, скажем, в течение ближайших 20–30 лет.

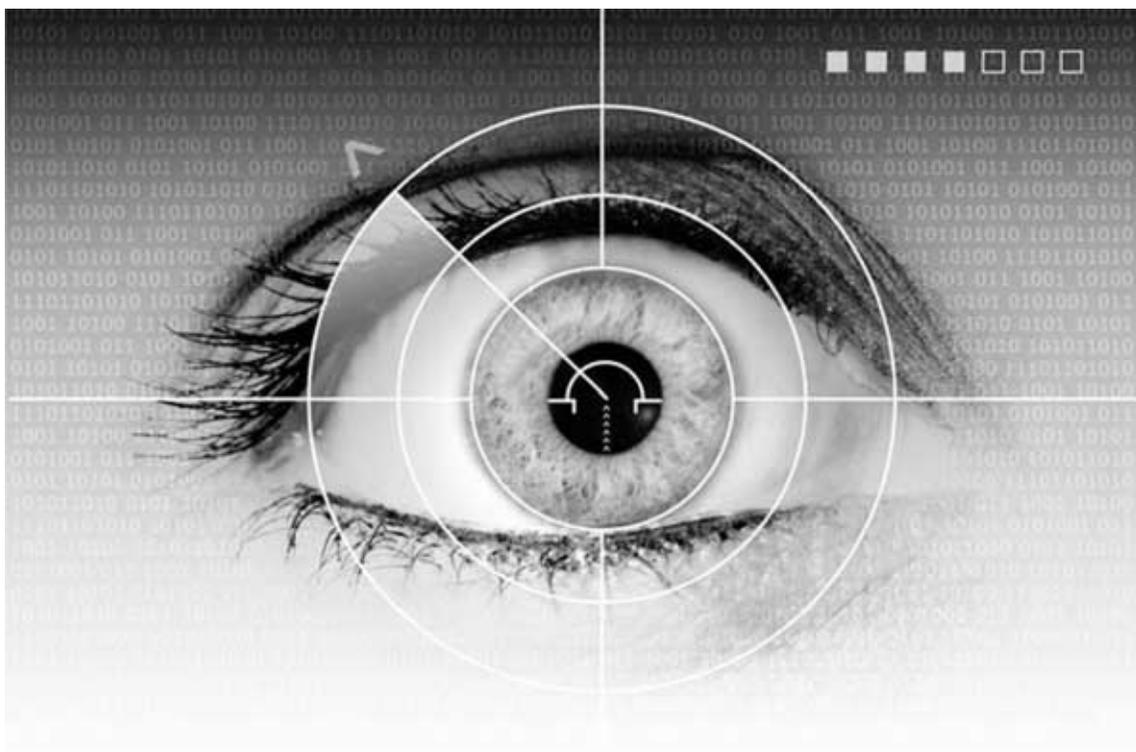
Знакомьтесь – концепция «Умный дом», разработка которой началась еще в 1970-е годы и уже практически завершена. Такие дома есть у ряда людей в США и Западной Европе. Пока еще это новинка, но завтра она станет обыденностью.

Принцип «умного дома» прост – все, что угодно, становится лучше с компьютером внутри. Человек может что-то забыть или проморгнуть – микроконтроллер никогда не ошибается.



В «доме будущего» все системы жизнеобеспечения объединены в единую систему управления зданием. Вот самый скромный список того, что, по мнению специалистов, должно присутствовать в таком жилище и управляться компьютерами:

- центральное отопление;
- водоснабжение;
- вентиляция и кондиционирование;
- пожарная сигнализация и система контроля протечек;
- механизация здания (лифты, двери, ворота и шлагбаумы);
- освещение;
- система контроля доступа в помещения;
- связь (телефонная и компьютерная, а также спутниковое и кабельное телевидение);
- электропитание бытовой техники.



Причем эти системы должны контролироваться не только компьютером, расположенным в самом доме, но и удаленно – с помощью ноутбука или мобильного телефона хозяина «электронного дворца».

Как все это работает? Очень просто. В подвале вашего будущего дома спрятан компьютерный сервер, на который поступают сведения с датчиков всех систем. Каждая труба, кабель и провод, подведенные к дому, связаны с этим сервером. Также ему отчитываются многофункциональные датчики, расположенные во всех комнатах.

Сервер «запомнил», какие условия хозяин дома считает для себя наиболее комфортными, и поддерживает их, ежесекундно реагируя на изменения окружающей среды, – увеличивает и уменьшает температуру и влажность воздуха.

«Умный дом» не доверяет человеку с ключом – да у него и замочной скважины-то нет. Достаточно взяться за дверную ручку, чтобы компьютер считал отпечатки пальцев, «узнал» хозяина и впустил его. А также всех друзей дома, которые уже внесены в базу данных. Не нравится опознание по отпечаткам пальцев? К вашим услугам варианты со сканированием сетчатки (достаточно заглянуть в глазок) или голосовым управлением («Представься, друг, и входи»). Причем взломать эту базу данных, чтобы проникнуть в дом, невозможно – взломать можно только то, что

подключено к Интернету, а как раз эти, охранные, части «умного дома» совершенно автономны и управляются только изнутри. Мало того, узнав, кто пришел, дом тут же подстраивается под посетителя.

Один из «умных домов», существующих уже сегодня, – огромный особняк основателя компании «Майкрософт» Билла Гейтса. Опуская гостя, входящего в любую комнату, дом немедленно включает любимую музыку этого человека. Такие сведения о своих друзьях компьютеру, разумеется, сообщил сам Гейтс – читать мысли машина не умеет.

С помощью своего мобильного телефона хозяин в любой момент может «спросить» у дома, что происходит в каждом из помещений. А если были установлены камеры наблюдения – то и лично посмотреть. Неожиданное движение в комнате, когда все ушли гулять? Компьютер тут же докладывает об этом – нет, это не вор, просто книжка упала с полки. Все ли в порядке с собакой, которую оставили одну в квартире? Можно спросить у сервера и удостовериться, что все хорошо. Как там цветы хозяйки, пока она в отпуске? С помощью специальной системы опрыскивания «умный дом» поливает цветы сам, а вы всегда можете удостовериться через Интернет, что температура и влажность в помещениях идеальны для ваших бегоний.

Кухня в «доме будущего» тоже работает по большей части сама. Роботизированные холодильники уже сегодня умеют определять, что в них находится (читая штрихкоды на упаковке продуктов), и через Интернет «звонить» в службу доставки, если, например, у вас закончилось молоко, а вы не обратили на это внимания. Живя бок о бок с хозяином, холодильник постепенно запоминает его предпочтения и начинает составлять списки покупок с учетом индивидуальных особенностей – например, не заказывать мяса по средам и пятницам в доме, где живут католики, или покупать дополнительное мороженое в жаркие дни.

Большая часть готовки тоже может происходить автоматически. Микроволновая печь и духовка определяют, что в них положили, получают в Интернете сведения о времени и температуре обработки и выполняют эти инструкции (или по желанию хозяйки переключаются в ручной режим). Перемещать продукты из холодильника в печку – тоже несложная функция. «Кухонные лифты» были разработаны еще в начале прошлого века, но в моду не вошли. В ближайшее время они станут достаточно

совершенными для того, чтобы вы могли, уйдя с работы и отправив домой сообщение с меню, встретить дома разогретый ужин.

Какие домашние обязанности самые неприятные? Конечно, стирка и уборка. И с тем и с другим в автоматизированных домах покончено уже сегодня. На место стиральной машины пришел шкаф-химчистка, который не только чистит, но и с помощью теплого пара гладит одежду. Вы вешаете ношеную одежду в платяной шкаф, а утром она снова свежая и красивая.

Уборкой же занимаются роботы-пылесосы. Их уже сейчас можно встретить в некоторых домах. Небольшой диск на колесиках ездит по квартире, ориентируясь с помощью фотоэлементов, и пылесосит, а когда полы и ковры уже достаточно чистые, он прячется под шкаф или диван в особую «конуру», где складывает пыль в специальный контейнер и подзаряжается от электросети. В настоящий момент такие роботы «просыпаются» и «засыпают» по расписанию. Однако в «умном доме» они будут немедленно «выезжать по вызову», стоит кому-то пролить чай или котенку нагадить в неподобающем месте.

Кстати, о домашних животных. За ними ведь нужен глаз да глаз – и этот «глаз» у компьютеризированного дома, конечно, есть. Согласно составленной хозяевами программе посетителя дом не пускает питомцев в отдельные комнаты (например, те, где находятся дети или где много хрупких вещей), кормит любимцев семьи по расписанию и убирает за ними. Однако робот, выводящий собак на прогулку, – это пока еще очень далекое будущее. Придется справляться самим.



Переходим к гостиной, вернее, отдельной комнате, предназначенной для мультимедийных развлечений. Здесь, кстати, нет никакого экрана телевизора, ведь его излучение вредит глазам. Изображение выводится на

стены, идеально ровные и белые, как в кинотеатре. В стенах также спрятаны динамики, создающие объемный звук, и камеры, следящие за положением и движениями хозяина в комнате. Это нужно не только для того, чтобы направлять распространение звуковых волн идеальным для прослушивания музыки образом, но и для дистанционного управления. Колонки удобно располагаются по всему дому, и музыка следует за вами, когда вы переходите из комнаты в комнату. Или, наоборот, меняется в зависимости от того, пришли вы на кухню, в рабочий кабинет или спальню – ведь звуковой фон, как известно, способен влиять на самочувствие и настроение человека.

Буквально по мановению руки человек сможет выбирать из домашней коллекции или скачивать из Всемирной паутины фильмы, музыкальные альбомы и телепередачи. Кстати, такое понятие, как телепрограмма, уйдет в прошлое – пользователь сам сможет составлять для себя «сетку вещания» и смотреть не только то, что хочет, но и тогда, когда хочет. Это, кстати, доступно уже сегодня – многие телеканалы имеют вариант интернет-вещания, программы в котором выбирает сам пользователь. Кроме того, можно выбирать формат просмотра: бесплатно, но с рекламными роликами или за небольшие деньги, зато без рекламных пауз.

Интернет, конечно, в доме спутниковый, чтобы не ощущалось задержек во время получения информации. Такого рода подключение существует в развитых странах уже сегодня. Нам нужно ждать несколько часов, чтобы скачался новый фильм, но есть дома, в которых это делается буквально за считанные секунды.

Кстати, знаете, у кого в мире самый быстрый интернет? у шведской пенсионерки. Зовут ее Сигбритт Лётберг, ей далеко за 70 и родом она из шведского города Карлштад. Любимый сын, Петер Лётберг, не столько для того, чтобы угодить мамочке, сколько для того, чтобы продемонстрировать возможности современной техники, сделал у нее дома интернет-соединение со скоростью 40 гигабит в секунду. Эта цифра вам, возможно, ничего не скажет, понадобится конкретный пример. В общем, госпожа Лётберг может скачать себе двухсторонний **DVD (это примерно 9 гигабайт трафика)** за... две секунды. Только пенсионерка не пользуется этим богатством. Представитель ее провайдера Хафстейн Йонссон

сообщал какое-то время назад: «в основном она использует наше оборудование для сушки белья. Это достаточно большие устройства, и они сильно нагреваются». Вот так-то.

Пригодится Интернет и в персональном тренажерном зале в «доме будущего». На основании ваших пожеланий и персональных биометрических показателей – сердцебиения, дыхания, потоотделения – базы данных подберут идеальные для пользователя режим нагрузок, набор упражнений и расписание занятий.

Заканчивается наша экскурсия по «умному дому» в ванной. Здесь тоже есть Интернет и датчики. Зачем? А вы еще не догадались? Разумеется, «умный унитаз» (как ни смешно это звучит) будет изучать отходы вашей жизнедеятельности и отправлять данные анализов врачу. Если что-то не в порядке – вам в ближайшее время об этом сообщат. А душевая кабина и раковина снабжены датчиками другого рода – они узнают, «кто пришел», и подбирают температуру и напор воды согласно изученным ими индивидуальным предпочтениям человека.

Отдельно стоит вопрос энергоснабжения всего этого великолепия. Как вы понимаете, всеобщая компьютеризация и интернетизация требует электричества, и счета должны будут выходить в немаленькую копеечку. Но и тут у конструкторов «умного дома» все учтено. Во-первых, вся техника будет погружаться в энергосберегающий «спящий» режим, когда она не нужна, и за этим тоже будет следить центральный сервер. Он будет гасить за вами свет, закрывать забытый кран, выключать отопление и кондиционер, когда они не нужны. А во-вторых, дом будет сам добывать энергию из окружающей среды. Для этого у него на крыше будут установлены ветряки и солнечные батареи. Это позволит не бояться перебоев с электричеством – у «умного дома» будут собственные запасы, которые позволят ему пережить аварию на подстанции или ураган.

В американском городе Остин (штат Техас) компания IBM уже запустила в эксплуатацию «дом будущего», который умеет все, что здесь описано. Пока в нем никто не живет – дом служит демонстрационным стендом новых технологий и ждет своих инвесторов.

Скептики, кстати, замечают, что безусловно удачная идея «умного дома» может выйти человечеству боком. Очень хорошо, если вы

ежедневно погружены в заботы о людях, думаете о работе и не хотите отвлекаться на домашние дела – тогда роботизированный дом снимет с вас всю постороннюю нагрузку, позволив целиком предаться творческому или научному поиску. Другое дело, если вы просто лежите на диване и ничего не делаете, а дом, повинувшись щелчкам пульта дистанционного управления, работает за вас и только подносит еду и показывает телепередачи. Может быть, нынешняя необходимость «отрывать задницу от стула» и делать все руками – к лучшему? Так, по крайней мере, мы остаемся людьми, а не превращаемся в растения, увлеченные только следующими сериями любимой мыльной оперы.

Время покажет. В конце концов, чтобы понять, нужны ли нам «умные дома», их должно стать много. И удобнее всего, конечно, такие футуристические дома строить не поодиночке. Формируя из них кварталы и улицы, можно постепенно получить... «умный город».

Глава 7. «Умный город»



Согласитесь, зачем останавливаться на компьютеризации отдельного дома, если можно превратить весь город в компьютерную сеть? Нет, всплывающие в вашем воображении картинки из «Матрицы» совершенно неуместны. Речь идет о том, чтобы централизовать и автоматизировать многие процессы в современном мегаполисе.

Будущее за GPS и Интернетом

Самый простой подход – как можно больше Интернета. Все крупные города США уже интернетизированы от края до края, и в любой точке мегаполиса вам доступна бесплатная широкополосная Сеть. Это означает, что мобильное устройство – телефон с выходом в Интернет, смартфон, коммуникатор, наладонник, ноутбук – становится для человека гидом по окружающей реальности. С помощью беспроводных интерфейсов, таких как привычный **Bluetooth**, а также **GPS-позиционирования**, вы «сообщаете» реальности: «Я здесь, иду по Шестой улице в сторону бульвара Ланкастер», – и на ваше устройство начинает приходить реклама магазинов и кафе, находящихся по пути. Точно так же нет необходимости покупать утреннюю газету – нажатие одной кнопки предоставит вам новости от любых мировых агентств. Вам хочется посетить кинотеатр или выставку, причем желательно поближе? Поиск электронных афиш занимает считанные секунды, а потом **GPS-навигатор прокладывает для вас маршрут**.



За **GPS** вообще видят большое будущее. Изначально разработанная как система с сугубо военным применением, сейчас **Global Positioning System** используется в каждом такси и маршрутном

автобусе. По электронной карте города гораздо проще ориентироваться – она всегда «свежая», с самыми последними данными о застройке и перепланировке, а кроме того, она показывает вам, что «вы здесь, а вот так можно дойти или доехать туда, куда вам нужно».

Постоянный доступ в Сеть в наше время необходим многим городским жителям, например, как возможность непрерывно следить за изменениями биржевых котировок или ходом выборов.

А в Сан-Франциско с помощью Интернета борются с пробками на дорогах. У нас сообщения о том, где сложно или невозможно проехать, объявляют по радио. А там – с помощью двусторонней связи с имеющимися в автомобилях **GPS-навигационными устройствами.** Датчики, встроенные в светофоры и дорожные знаки, фиксируют проезжающий мимо транспорт и передают на бортовые компьютеры автомобилей сведения о плотности автопотока на соседних развязках. Буквально это выглядит так: «Здравствуй, говорит светофор. На повороте направо возник затор, и лучший способ его объехать – следующая улица и поворот там-то и там-то».

Та же технология решает проблему парковки. Ведь в больших городах найти место, чтобы поставить машину на часок, – почти неразрешимая задача. На объезд района в поисках места для остановки тратится, по статистике, больше бензина, чем на перемещение в пункт назначения. Компьютерная сеть для автомобилистов решает эту проблему так. Водитель со своего КПК или **GPS-приемника смотрит в нужный ему** район города и видит там список свободных на текущий момент парковочных мест. Выбранную точку водитель резервирует заранее – и это место уже не показывается как доступное другим водителям.

Аналогичная методика применяется в Сеуле. Только там информация еще и обрабатывается специальными компьютерами, которые меняют режим работы светофоров на основании данных о скорости и объеме потока машин, чтобы равномерно распределять интенсивность движения и избегать пробок. Учитываются заодно состояние разных участков дороги и места аварий.

В развивающихся странах интернетизация имеет совершенно другое значение. Программа **World Ahead, внедряемая мировым компьютерным гигантом Intel в Африке и Амазонии, в первую очередь** решает проблему нехватки квалифицированных кадров. В уездную больницу не приедет светило науки, зато привезти туда компьютер со спутниковым подключением к Интернету не так сложно. А через него деревенский фельдшер в режиме видеоконференции свяжется с

центральной больницей, чтобы получить консультацию в сложном случае. Точно так же школьники могут приходить на интернет-уроки, которые ведет учитель, находящийся очень далеко. Видеосвязь двусторонняя, так что это не кинолекция, а полноценный урок – причем организованный и проведенный так, что удобно и школьникам, и преподавателю.

Системы слежения и централизованного обмена информацией в перспективе пригодятся для предотвращения правонарушений. На наших улицах и так уже полно видеокамер, что вызывает недовольство граждан. Что ж, обычное дело – либо свобода, либо безопасность. Видеокамеры, надзирающие за центральными проспектами и автострадами, предлагается объединять в компьютеризованные сети. Тогда сигнал, поступающий с них, будет сразу же распознаваться и сообщать не только «что случилось», но и, скажем, какие номера были у машины, скрывшейся с места ДТП, или как выглядел грабитель магазина. Такая информация будет передаваться на бортовые компьютеры полицейских автомобилей, упрощая поимку преступников. Конечно, нарушитель в маске спасется, если умудрится не произнести ни слова, потому что камеры будут оснащены микрофонами. Сложные системы распознавания голоса на текущий момент есть только у полицейских управлений крупных мегаполисов западных стран, но причина этого только в их высокой стоимости. Современный голосовой анализатор может сделать выводы о возрасте, росте и даже об общих чертах внешности человека. Помогут и спутники – «взяв» один раз человека «на мушку» через уличную камеру, можно дальше «передать» слежение за ним геостационарному спутнику (он же делает спутниковые карты **GoogleEarth**). **А от его всевидящего ока** скрыться гораздо труднее, чем от уличных объективов.

Город-компьютер

Более амбициозные проекты предполагают строительство целых городов по заданным планам, включающим полную автоматизацию и компьютеризацию.



В Саудовской Аравии создается новая «силиконовая долина», и называться она будет Knowledge Economic City. Это город, который должен стать одновременно центром создания высоких технологий завтрашнего дня и их рекламой. Будут созданы идеальные условия для работы специалистов-компьютерщиков и ученых. Сегодня на строительство города выделено 7 млрд долларов. Проект планируется завершить в 2020 году.

Город будет предназначен, в первую очередь, для офисов компьютерных компаний и НИИ, а в жилых кварталах поселятся сотрудники этих предприятий. На базе Knowledge Economic City будет опробована сама технология создания «умных городов» – и если проект покажет себя хорошо, аналогичные города и районы появятся в других уголках земного шара. Будущих специалистов-инженеров по строительству

таких городов будут готовить здесь же – в условиях, приближенных к боевым, так сказать.

«Мозг» города – это децентрализованная компьютерная сеть, связывающая роботизированные дома, инфраструктуру, рабочие места и все остальное. В новом городе вся необходимая информация быстро и четко поступает туда, куда надо. Помните холодильник, который «звонит» в продуктовый магазин? Точно так же будут связываться с соответствующими службами протекающие трубы, сломавшиеся телевизоры и перегоревшая проводка. Пожарные, ремонтники и полиция будут оказываться там, где нужно, за считанные минуты.

Другой город-компьютер строится в Испании. Он получил название «Цифровая миля». Это участок города Сарагоса, состоящий из 4 тыс. новых квартир, 243 тыс. м² офисных помещений и 231 тыс. м² мест общественного пользования, площадей и парков. Перед проектом поставлены конкретные задачи и найдены конкретные, основанные на современных технологиях решения. Во-первых, в «Цифровой миле» нет понятия «рабочее место», потому что с помощью беспроводного Интернета любое место становится рабочим. А электропитание здесь проведено буквально повсюду. Так что вы со своим ноутбуком можете работать хоть на крыше дома, хоть на скамеечке в парке отдыха. Улицы и дома оборудованы системами видеонаблюдения, которыми может воспользоваться каждый – так что можно приглядеть и за ребенком, сидящим дома, когда вы на работе, и, наоборот, за детьми, ушедшими играть на улицу. С помощью интернет-сайтов можно заказать на дом все товары и услуги, предоставляющиеся в пределах «Цифровой мили», а также узнать, где находятся ваши друзья и родственники, если вам приспичило пообщаться с ними вживую, а не по телефону или через Сеть.

Есть и не связанные с Интернетом, но важные мелочи. Так, все тротуары и лестницы автоматически подсвечиваются в темное время суток. Датчики фиксируют ухудшение погоды и выдвигают из фасадов зданий защищающие от дождя тенты. На потолках зданий находятся экраны, транслирующие изображение неба над крышей, так что и без стеклянных крыш – которые крайне неудобны в солнечной Испании – вы можете любоваться облаками или звездным небом в минуты отдыха. Кое-что создано и просто как достопримечательность для туристов и развлечение. В частности, «танцующие» фонтаны, которыми можно управлять: фонтаны «видят» движения человека и двигаются им в такт.

Свой ноу-хау есть и у **U-city, корейского аналога «Цифровой мили»**. Все основные принципы там те же самые, однако корейцам есть чем

похвастаться. Здесь каждый житель и турист будет снабжен специальной универсальной смарт-картой. Ее не нужно доставать из кармана и куда-то прикладывать – присутствие карточки электроника обнаруживает на расстоянии. Так что дверь вашего дома распахнется перед вами сама. А когда вы будете отправляться на работу, то просто подойдете к стоянке такси – там при вашем приближении уже будут знать, кто вы и куда вам надо попасть. В магазинах **U-city нет привычных для нас касс и очередей**. Просто на выходе расположены «турникеты». Только все, что они делают в наших городах, – это предотвращают вынос наружу неоплаченного товара. А в корейском «умном городе» они будут обнаруживать вашу смарт-карту и снимать со счета необходимые для оплаты покупок суммы. То есть вы просто войдете в магазин, возьмете, что вам нужно, и выйдете. А все денежные операции будут произведены автоматически. Разумеется, наличные деньги в «умном городе» вовсе не нужны, а следовательно, уровень уличной преступности здесь будет нулевым.

Сомнительно во всех этих прекрасных идеях только одно – надежность электроники. Сегодня, когда у вас не работает кофеварка, вы можете достать турку и приготовить кофе в ней. А если не работает кабельное телевидение – достать «комнатную» антенну. Большинство же остальных устройств в доме не электронные, а механические, и в случае поломки вы часто можете починить их самостоятельно.

В «умном городе» все будет по-другому. Для удобства пользования там все будет автоматизировано, а значит – снабжено электронными устройствами. Но что будет, если какой-нибудь из узлов банально перегорит? Такие мысли, кстати, приходят на ум не только нам. Проектировщики «домов будущего» жалуются, что далеко не каждый согласится поселиться в таком жилище. По их словам, когда вокруг тебя столько техники, думающей вместо хозяина, чувствуешь себя неудобно.

Новые города – это очень хорошо, скажет скептик, особенно в условиях постоянно растущего населения планеты. Но где их строить? Пока это два-три прототипа, воздвигаемых, по сути, в пустынях, проблемы нет. Но скоро население Земли вырастет еще в два раза – и где мы все поместимся? Можно понастроить «умных городов» – но где?

Гидрополисы

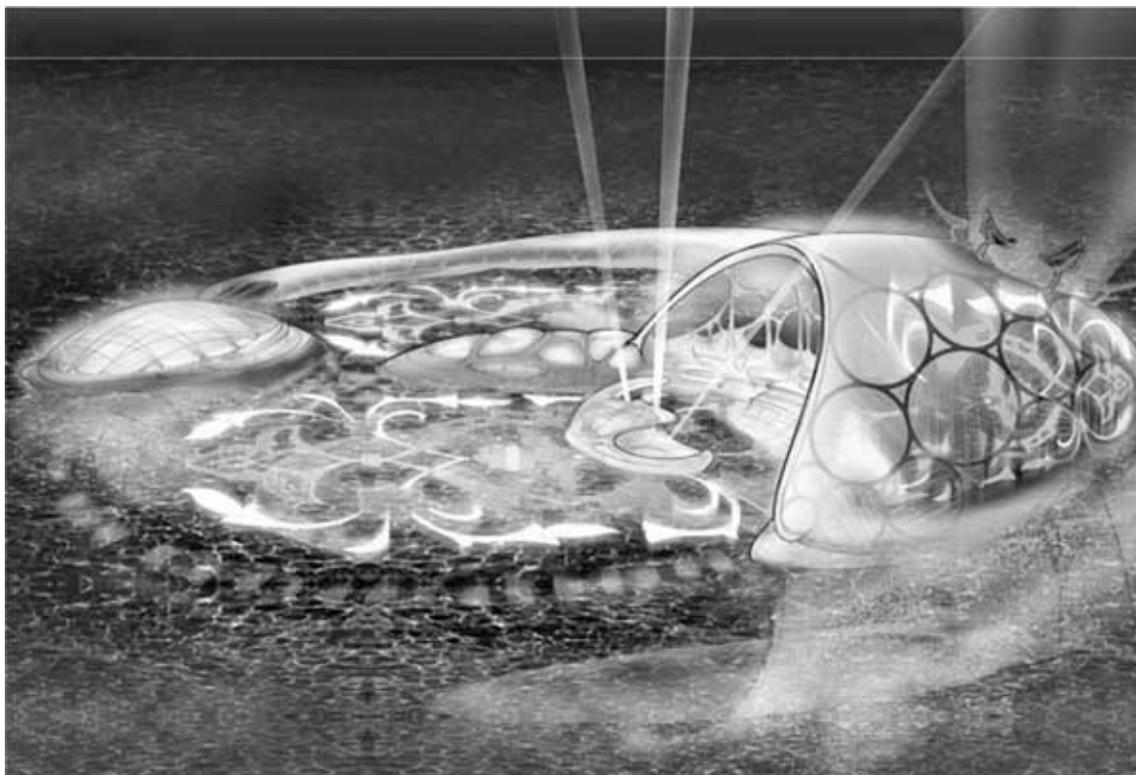
На этот счет у энтузиастов есть свои ответы. Один из них такой: в будущем люди будут жить... под водой.

Так, швейцарский инженер Клод Шритван предложил проект подводного поселения по заказу княжеской семьи Монако – одного из самых маленьких по площади государств мира. «Город будет иметь форму кольца, – сообщает автор проекта, – нечто вроде кратера диаметром 10 км и стенкой толщиной 120 м. На ней мы разместим амфитеатр – 30-этажный жилой комплекс на 300 тысяч квартир площадью 75 м² каждая. Они расположатся с наружных сторон кратера. Так что из «окон» откроется вид непосредственно на толщу воды. Можно будет смотреть за рыбками, не выходя из квартиры. Внешнее кольцо кратера составит 372 м. Там будут находиться крытые бульвары с учреждениями, мастерскими, галереями магазинов, террасами, театрами и кинотеатрами, плавательными бассейнами и фитнес-залами. Внутри амфитеатра – пространство для спортивных площадок, лужаек, парков и водных стадионов».

Звучит как утопия или даже бред сумасшедшего. Но подобным «бредом» всерьез занимаются исследователи в разных уголках мира.

Так, существуют проекты «городов на мелководье». Это купола из специального стекла, возводимые на морском дне и соединенные коммуникациями с «наземным» городом. Поскольку стекло может выдержать только ограниченное давление, эти «города» строятся там, где толща воды над поселением будет не очень большой. Внутри куполов, как предполагается, будут размещены рыбоводческие хозяйства, туристические центры и – главное – экологические установки для очищения сточных вод перед сбросом их в океан. Такие «городки» не будут автономными, но вынесение под воду части городской инфраструктуры позволит освободить место в самом городе.

Проекты обитаемых подводных станций выдвигаются разными учеными (в основном океанологами) последние лет 50. Реализовать же удалось только конструкцию, придуманную знаменитым Жаком-Ивом Кусто. Мини-поселок из трех домов размещался в Красном море на небольшой (около 20 метров) глубине. Просуществовал он недолго. Но надо помнить, что это произошло довольно давно и с тех пор мы продвинулись далеко вперед.



На современные дома под водой больше всего был похож «Коншельф-3», последний из проектов подводных баз Кусто. В Средиземном море на глубине 100 м размещался стальной шар, внутри которого скрывалась вилла со всеми удобствами, включая проводную телефонную связь с землей, оранжерею и экспериментальную буровую установку – тогда идея добычи нефти с морского дна только тестировалась.

После Кусто аналогичные исследовательские станции на дне морском стали строить практически все развитые страны мира.

Принципы конструкций всех жилищ такого типа общие.

Внешне подводное поселение выглядит как связка гигантских воздушных шаров, подвешенных в океане. Дома должны быть сферической формы, чтобы давление воды на их поверхности распределялось равномерно. Прежние аквастанции состояли из двух-трех «шаров» – города будущего, конечно, будут содержать многие сотни.

Каждый дом или все поселение целиком должны быть заключены в большую сетчатую «клетку» вроде изгороди, которая будет предотвращать их от попадания обитателей глубин, плавучего и «падающего» сверху мусора и даже сбившихся с пути подводных лодок.

На входе в базу располагается «жидкая дверь», она же – водолазный колокол. Это то же самое, что и шлюз в космическом корабле. Здесь в

герметичном отсеке насосы заменяют воздух водой, когда вы надели скафандр и собираетесь выходить, или воду воздухом, когда вы хотите войти.

Вместо иллюминаторов дома будут снабжены телекамерами – так безопаснее. Кислород и пресная вода здесь добываются посредством электролиза, энергия – с помощью атомного реактора. Можно предположить наличие плавучих солнечных батарей или специальных генераторов, подобных приливным, а также тепловых, работающих на разнице температур глубинных и поверхностных вод.

В качестве личного транспорта акванавты используют батискафы, гаражи с которыми располагаются неподалеку.

Существенные недостатки всех построенных океанических баз до настоящего момента не изменились. Какие же это проблемы?

Во-первых, это необходимость дышать не обычным воздухом, а более легкой смесью гелия и кислорода – гелиоксом. В результате акванавты будут говорить фальцетом, как персонажи мультфильмов. К сожалению, другой, более удачной смеси газов пока не найдено.

Во-вторых, всегда присутствует опасность гибели подводного поселения. Чуть что пошло не так, где-то образовалась минимальная деформация или трещина – жди беды. Так что любая камера для подводной жизни должна, что называется, начинаться и заканчиваться с мер аварийной герметизации, всплытия и эвакуации поселенцев.

В-третьих, у акванавтов будут те же психологические проблемы, что и у космонавтов, – постоянное пребывание в закрытом помещении, непривычный режим освещения и другое атмосферное давление. В невесомости жить и работать могут далеко не все. То же самое верно и для подводных домов.

Для чего еще, кроме жизни людей, стодится подводная деревня? Она очень практична для обитания нефтяников, работающих на буровых платформах, и ученых, исследующих глубины. Добыча нефти с морского дна – все, что нам останется через каких-то пару десятков лет, когда легкодоступных участков суши, где можно «досверлиться» до «черного золота», не останется. К тому же лишь у нефтяников в настоящий момент есть достаточные для строительства таких поселений деньги – освоение океана по стоимости сравнимо с освоением космоса.

А если вы думаете, что все это – очень отдаленные перспективы, то спешу вас удивить: подобного рода «деревни», правда, не для постоянной жизни, а в качестве гостиниц, уже строятся.

На сегодня открыт только один подводный отель – **Jules Undersea**

Lodge во Флориде. Здесь с большой охотой оставляют деньги обеспеченные туристы со всего мира, мечтающие увидеть своими глазами то, на что они насмотрелись в документальных фильмах Жака-Ива Кусто и его команды.

Другой отель, «Гидрополис», строится в Персидском заливе. Его «фишка» – сверхпрочные плексигласовые стены. Турист будет жить как будто в прозрачном водяном пузыре, так что все красоты подводного мира, окружающего «обитаемый пузырь», предстанут его взору. Еще одна гостиница строилась к пекинской Олимпиаде, но не была закончена в срок в связи с постоянно растущими требованиями к безопасности подобных строений.

Казалось бы, в создании подобных жилищ нет ничего сложного – все современные подводные лодки готовы к многомесячному пребыванию под водой, так что любая из них с ее системами жизнеобеспечения годится для океанского дома. Проект должен выйти даже дешевле – ведь допустимо отказаться от противоторпедной брони, боекомплекта, двигателей. Освободившиеся объемы можно потратить на дополнительные бытовые удобства. Электрокабель будет реально провести с суши, а воздух, еду и пресную воду – доставлять из «центра цивилизации». В «подводные деревни» Кусто все необходимое привозилось именно так.

Но все подводные станции просуществовали недолго и были закрыты, в первую очередь, из-за высокой стоимости: в нынешних условиях цена подводного дома примерно равняется цене космического корабля.

Жизнь «на плаву»

Другой вариант – строить города не под водой, а на воде. Уже сегодня существует несколько поселений, использующих в качестве жилых площадей заброшенные буровые платформы посреди океана. Но это – маргинальные поселения хиппи, сектантов и «свободных художников», существующие не так много лет. Чтобы сделать проживание на плавучей платформе постоянным, нужно предусмотреть множество моментов.

Завтрашний «город на плаву» будет, по большому счету, являться искусственным островом. За счет особой формы подводной части – такой, как у айсберга, – он будет удерживаться все время в одном положении. Чтобы защитить поселение от цунами и огромных океанских волн, проектировщики намерены накрыть его прозрачным куполом, воздух в который будет поступать с помощью новейших систем аэро– и гидровентиляции. Город будет многоэтажным: внизу разместятся промышленные комплексы и склады, а вверху – жилые и административные помещения. Небоскребов в таком городе не построишь, да это и не нужно.

Разумеется, «плавучие города» будут находиться в пределах видимости с берега, потому что с ними нужно будет организовать сообщение. Для этого появятся подводные туннели или система паромов.

Американское конструкторское бюро «Корабль свободы» предложило еще более амбициозный проект (собственно, по имени проекта и названо бюро). Идея состоит в том, чтобы сконструировать огромный «плавучий город» на специальном корабле длиной более километра. Визуально (судя по концептам проекта, строительство которого до сих пор не начато) «корабль свободы» выглядит как плавающий многоэтажный дом с аэродромом на крыше.

Такой город-корабль непрерывно совершал бы кругосветные путешествия, время от времени останавливаясь возле крупных портов. Большая часть коммуникаций производилась бы с помощью самолетов.

Разумеется, «корабль свободы» будет полностью автономен, так что люди на нем смогут жить и работать: там разместятся спортивные залы и стадионы, мастерские, магазины, зоны отдыха, казино, рестораны, гостиницы и даже крупные предприятия, цеха которых смогут работать в открытом море.

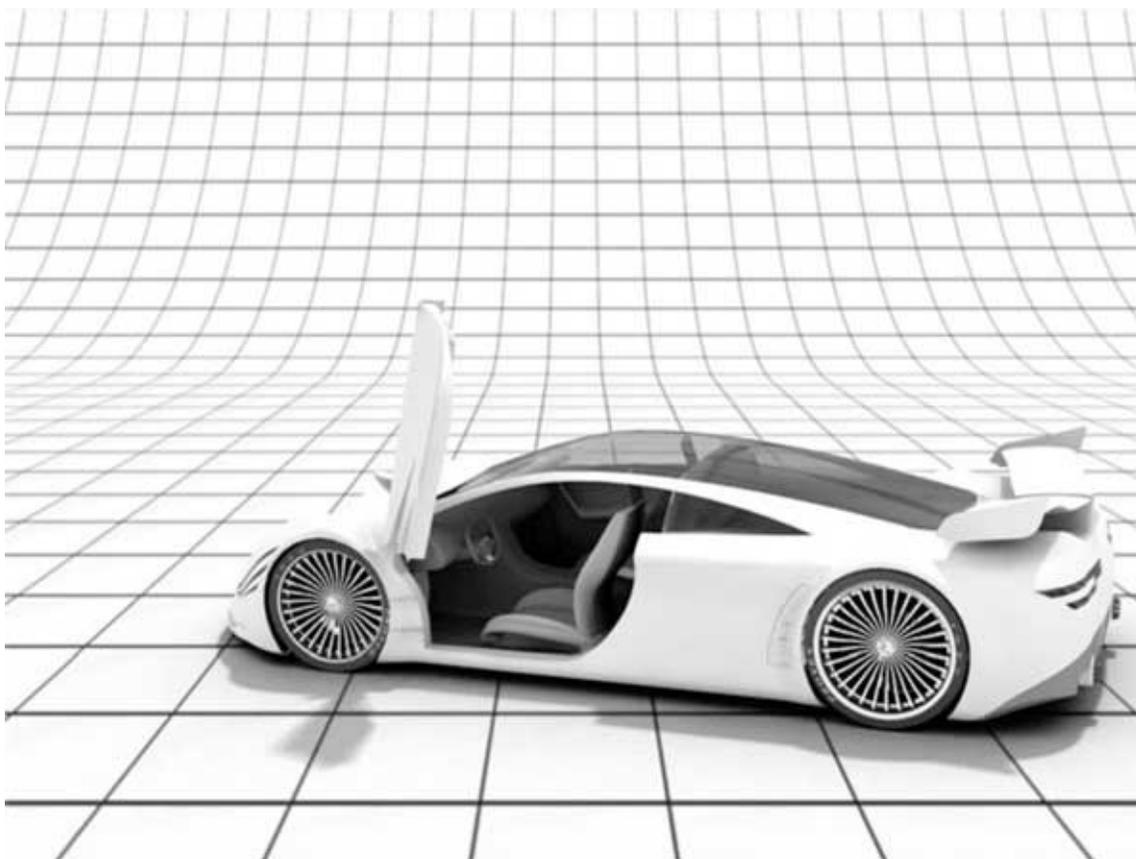
Проект поражает размахом – 100 тысяч жителей (не в каждой

европейской столице столько найдется; весь Рейкьявик мог бы, например, переехать на этот корабль), не считая туристов. Предполагается и очень высокая надежность корабля – специальные установки будут защищать воздух в помещениях от морской соли, а чтобы корабль-город не затопило и не перевернуло, будут использоваться те же технологии, которые защищают от стихии дрейфующие нефтяные вышки.

Отдельной «фишкой» «корабля свободы» будет его высокая экологичность. Для города разрабатываются особые системы переработки сточных вод и очистки воды, а также будет организована переработка бумаги, стекла, металла и пластика. Что до органических отходов, то метан, получающийся при их сжигании, будет использоваться в качестве топлива для механизмов корабля, а не просто уходить в атмосферу. Наконец, для строительства самого корабля будут применяться только нетоксичные и натуральные материалы.

Вопрос только в том, что «корабль свободы» до сих пор не построен, а смета расходов на его создание растет день ото дня. Возможно, в готовом виде этот проект так никто и никогда не увидит.

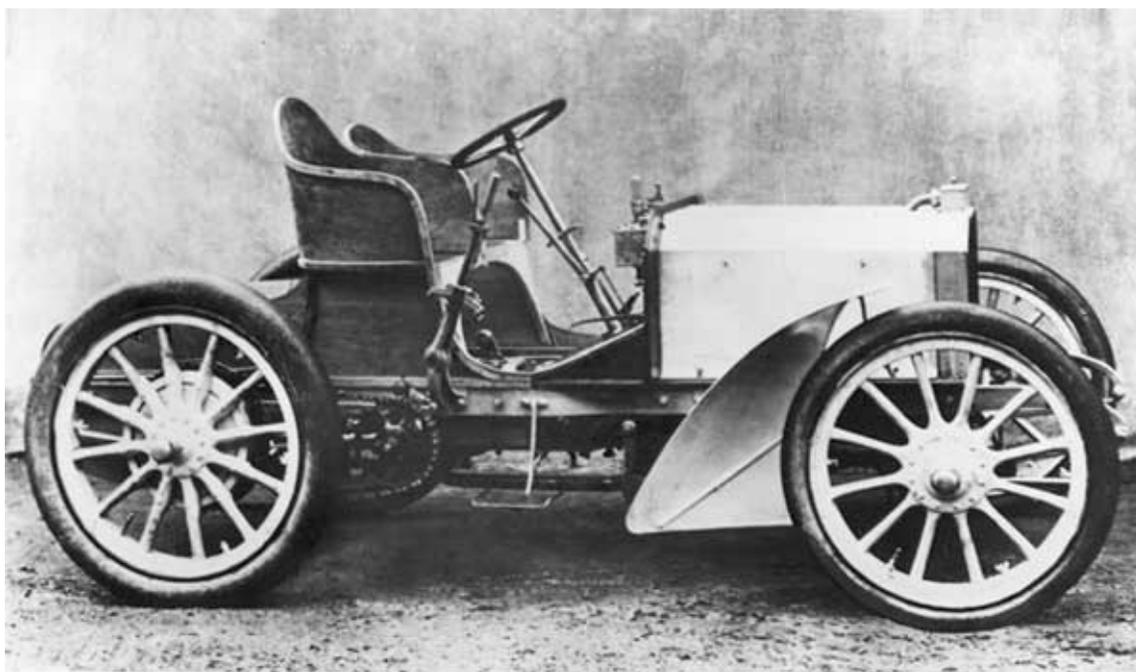
Глава 8. Транспорт будущего



Наша жизнь идет все быстрее и быстрее. Чтобы везде успевать, мало своих двоих. Поэтому мы придумали для себя «самодвижущиеся повозки» и год от года совершенствуем их внешний вид и технические характеристики.

Из истории машин

Первые автомобили были паровыми. Они не слишком отличались от паровозов и вообще имели довольно комичный вид. Именно на паровых машинах, созданных в конце **XVIII века в Англии**, были отработаны такие важные узлы, как рулевое колесо, многоступенчатая коробка передач и ручной тормоз. В начале **XIX века** производство паровых машин шло очень бурно: изобретатели соревновались между собой в мощности, скорости и грузоподъемности «безлошадных экипажей». Конец научно-техническому прогрессу положили возмущенные горожане. На манифестациях и митингах они заявляли, что такие шустрые машины (а тогдашний транспорт развивал «страшную» скорость 20 км/ч!), во-первых, опасны для общества (произошло уже «целых две» аварии, в которых пострадали люди), а во-вторых, когда они проносятся мимо, у пешеходов кружится голова и ухудшается здоровье. В конце концов «быстрое» движение автомобилей было запрещено.



Так что до самого конца **XIX века инженеры сосредоточились на железнодорожных локомотивах** – паровые двигатели там были те же самые, но никаких ограничений на их усовершенствование не вводилось.

Настоящая история автомобилей началась, когда в конце столетия

изобретатели Бенц, Даймлер и Майбах создали автомобиль на бензиновом двигателе. С тех пор весь мир постепенно пересел из конских упряжек на многоцилиндровые «самоходки», которые были настоящей роскошью. Конструкция такого автомобиля опередила свое время – задачи, решать которые было ему под силу, появились позже.

Нашим «автомобильным» настоящим мы обязаны небольшому числу хорошо обеспеченных энтузиастов. Если бы их не было, все могло бы быть по-другому.

Автомобиль вполне мог проиграть локомотиву «транспортную гонку». Это сейчас мы думаем, что перемещение по рельсам более ограничено, чем езда на колесах. В прежние времена мощность автомобильного мотора была невысока, и «мотоколяска» не могла проехать по многим проселкам, где прекрасно справлялись гужевые упряжки. К тому же долгое время людям не удавалось сконструировать мощный и компактный двигатель, который подошел бы для индивидуального транспорта. Ставка на рельсовый транспорт изменила бы мир до неузнаваемости. Его опутали бы железные дороги, как большие (для пассажирских и грузовых перевозок), так и маленькие. Городским транспортом стали бы только трамвай и метро, а, кроме велосипеда, о другом личном средстве передвижения никто бы и не знал. Вместо лифтов были бы организованы фуникулеры.

Связь, система пересылки сообщений в пределах города была бы тоже организована иначе. Вы, наверное, видели в кино, как персонаж кладет письмо или записку в прозрачную капсулу, а потом отправляет ее на другой конец города с помощью «канализации» из гибких трубок. Капсулы движутся за счет работы пневматических машин. Это не фантазия киношников, а способ передачи информации, от которого не отказались даже при повсеместном распространении телефона. Только опять же высокая стоимость прокладки пневматических «коридоров» заставила людей бросить эту затею.

Еще один весьма любопытный проект середины века – кухонные лифты. Считалось, что к концу XX века клиент и обслуживающий персонал взаимодействовать перестанут. В каждом доме и гостинице оборудуют ресторан на цокольном этаже, а в обеденные комнаты будет проведен специальный лифт размером с камеру холодильника. Жилец посылает вниз записку с заказом, и на лифте к нему приезжают желанные блюда. В некоторых городах США и Западной Европы эта система была успешно реализована.

Почему люди все-таки отказались от кухонных лифтов? Видимо, живое общение с официантом показалось им приятнее.

Прозрачная крыша и «улыбка» автомобиля

С тех самых пор автомобильный бизнес смотрит в будущее. Но не в то, далекое, где все мы пересядем из машин в персональные планетолеты, и даже не в то, где все движение на дорогах станет управляться автопилотами и компьютерами. Здесь думают непосредственно о ближайшем будущем. Каждый автозавод стремится обойти конкурентов, выпускающих автомобили завтрашнего дня, и выпустить автомобиль дня послезавтрашнего. И делает это уже сегодня.

Что же обещают нам конструкторы транспортных средств будущего?

Прежде всего, следует забыть о ключе зажигания, которым вы заодно открываете дверь машины – для стартера будет достаточно кнопки или клавиши. При вашем приближении автомобиль будет разблокировать двери, а когда вы уходите – запирает их. «Узнавать» вас авто будет посредством смарт-карты, которую даже не нужно доставать (вы просто носите ее в кармане), а во время работы двигателя компьютер будет следить, чтобы смарт-карта оставалась в салоне машины. Это значительно снизит вероятность угона. Если грабитель, подскочив на перекрестке, вышвырнет вас из родного авто (для нас это дикость, но в США, например, подобные случаи не редкость), то мотор просто сразу же заглохнет. А если у вас все-таки отнимут смарт-карту, вы сможете через Интернет заблокировать ее.

Далее, в зеркала заднего вида смотреть не придется. Уже сегодня водителям знаком парктроник – своего рода локатор, сообщающий о препятствиях, окружающих автомобиль. В городских условиях парктроник позволяет не задеть соседей во время парковки, а на пересеченной местности им пользуются, чтобы определять, проходим ли ближайший метр для высоты вашей подвески и ширины моста. В перспективе зеркала заднего вида заменят системой видеокамер, сигнал с которых будет выводиться на водительскую приборную панель и анализироваться. Помимо простого обзора на 360 градусов вокруг автомобиля, вы будете получать данные о расстоянии до тех или иных объектов, скорости других машин и возможностях для маневра.

Откроются новые просторы и в дизайне транспорта. Замена привычного металла высокопрочным термопластиком позволит не только придать машине какие угодно очертания, но и... изменять ее внешний вид по желанию владельца. Конечно, не в домашних условиях, а в ателье, в

специальных «формовочных» камерах. Под точечным действием экстремальных температур и электрических разрядов кузов автомобиля будет менять форму, а готовые «образцы» можно будет скачать в Интернете или даже разработать самостоятельно.

Термопластовые кузова будут допускать и выборочную прозрачность. То есть ваш автомобиль, например, сможет иметь прозрачную крышу, которая будет пропускать свет, а по нажатию кнопки она снова станет затемненной. «Это как кабриолет, только гораздо лучше», – говорят инженеры.

Изменяют свой вид и фары автомобиля. С помощью фотоэлементов они сами будут определять необходимую интенсивность света в зависимости от времени суток и ситуации на дорогах, чтобы не «слепить» идущие навстречу машины. Сами источники света будут не закрепленными, а подвижными – их угол будет меняться в зависимости от обстановки и нужд водителя.

Отпадет надобность и в приборной панели – с помощью лазерных технологий вся необходимая информация будет выводиться на нижнюю часть ветрового стекла и появляться/исчезать по необходимости.

Разработчики из «Тойоты» рисуют нам картину будущего, в котором уже не мы будем заботиться об автомобиле, а он о нас. Таков **Pod («Под»)**, **экспериментальный транспорт от японских конструкторов**. Главное достоинство «Пода» – биометрические датчики, то есть приборы, по данным которых автомобиль отслеживает состояние водителя: здоров он или болен, трезв или ему уже нельзя садиться за руль, не под действием ли он стресса или возбуждения и т. д. Главные показатели – частота пульса, ритм дыхания и температура тела. Если «Под» считает, что его водитель нервничает, то он будет вас успокаивать, включив музыку, направив в лицо «дуновение» кондиционера и т. п.

Точно так же «Под» отслеживает привычки вождения, постепенно усваивая манеру его владельца разгоняться, давать по тормозам и маневрировать. На основании полученных данных детище «Тойоты» регулирует жесткость подвески, плавность смены передач и характеристики амортизаторов.



Более того, у «Пода» есть «лицо» – это «лицо» изображено на его передней панели. Когда у машины все в порядке, его «улыбка» имеет оранжевый цвет. Если же спустило колесо или не в порядке двигатель, «улыбка» погрустнеет и станет синей. А при резких маневрах – опасных виражах или грубом торможении – «Под» злится и его «улыбка» становится красной. Когда же водитель покидает машину, автомобиль пускает световую «слезинку» и издает печальный вздох.

В компании **Commuter cars** утверждают: **автомобиль будущего** – это очень маленький автомобиль. Ведь нужно экономить место, чтобы на дороге и парковке современного города смогли поместиться все, кто в нем живет. И даже многоэтажных паркингов будет недостаточно.

«Танго», концепт-кар этой компании, представляет из себя двухместный автомобиль с электродвигателем. Мощности движка хватит ровно на то, чтобы на скорости городского потока транспорта перемещать водителя и одного пассажира. Ни на плохие дороги, ни на большие грузы машинка не рассчитана – она и сама-то весит всего ничего. И размеры у нее очень скромные – метр на два с половиной. Зато свою максимальную скорость «Танго» набирает быстрее многих спортивных машин и на дороге ведет себя очень ловко и управляемо.

Полетаем по городу?

Теперь зададимся вопросом: а каким будет городской транспорт будущего? Как с этой точки зрения выглядит футуристический мегаполис? На этот счет есть несколько сценариев.

«В будущем не иметь машину будет так же модно, как сейчас иметь спортивный автомобиль универсального назначения», – считает Сид Мид, художник-футурист. Есть такая версия, что в городах скоро попросту не станет автомобилей – топливо дорожает, альтернативные источники энергии все еще не вошли в обиход. Вполне возможно, что машина снова станет роскошью из-за дороговизны содержания. Либо граждане сами откажутся от личных автомобилей, потому что с ними больше неудобств, чем комфорта: загазованность улиц, заторы на дорогах, постоянный поиск мест для парковки... Неспроста жители многих развитых стран пересекаются на велосипеды. Свой вклад внесет и развитие интернет-технологий – все больший объем работ можно будет выполнять удаленно, не выходя из дома, так что пропадет необходимость изобретать удобный способ попасть из пригорода в офис и обратно.

Что придет на смену личному транспорту? Первый вариант – система персональной доставки. Это нечто среднее между такси и личным автомобилем, но без живого водителя. Сели в салон, ввели на табло маршрут и поехали. Электромотор не позволяет ехать слишком быстро, зато этот транспорт очень экологичен.

Другие варианты предусматривают разветвленную систему метро или, как вариант, фуникулеров. И тот и другой виды транспорта не занимают площадей (так как вагончики метро ходят под землей, а фуникулер висит над землей и, более того, может крепиться к зданиям) и могут работать на экологичном топливе. Ведь электричество завтрашнего дня – уже не горящий в теплоэлектростанциях торф. Оно будет производиться посредством управляемого термоядерного синтеза.

Еще один вариант – летающие автомобили.

О летающем автомобиле человек мечтал давно. С 60-х годов прошлого века энтузиасты конструировали и тестировали разные модели. Волантор – один из первых проектов индивидуального летающего и едущего транспорта. Он был похож на инопланетную «тарелку» на колесиках и довольно плохо управлялся. Но технологии не стоят на месте.

Встречайте – скайкар, летающий автомобиль. Скорее самолет, чем

автомобиль, потому что пока не умеет взлетать вертикально и нуждается в 11-метровом разгоне. На дороге может управляться вручную и автоматически, а в воздухе контролируется автопилотом и одновременно диспетчером ближайшего аэродрома. Дело в том, что воздух – не автострада, здесь нет разметки и гораздо сложнее «разминуться» с другими участниками движения. Пока в воздухе мало машин, это не будет создавать проблем. Если же скайкары войдут в широкое употребление, среди них надо будет как-то «навести порядок». Но эту проблему вскоре решит система SATS, **разрабатываемая в США для нужд гражданской авиации**. Это автоматическая система навигации, которая заменит диспетчеров, регулирующих движение самолетов. Ей в общем все равно, чем управлять – трансконтинентальными лайнерами или маломощными скайкарами. Центры управления полетами будут совмещены со взлетно-посадочными площадками.

Компания Cell Craft вынесла на суд мировой общественности летающий концепт-кар Cell Craft G440. Аппарат обладает четырьмя турбинами, при помощи которых он может вертикально взлетать и аккуратно садиться. Органами управления выступают рычаг для изменения тяги и джойстик контроля наклона и направления. Как по мощности, так и по простоте управления аэромобиль не уступает современному личному транспорту, так что в перспективе вполне может заменить его.

Есть еще один проект – экраноплан. Это не новинка (первым образцам такого транспорта уже полвека), но в широкое употребление он не вошел. Хотя и аналогов экраноплану еще не придумали.



Это, в первую очередь, транспорт морской и речной. В особых условиях он мог бы использоваться и на суше, ведь он основан на физическом эффекте экрана – увеличении подъемной силы крыла вблизи границы раздела сред. Этот эффект, кстати, спас множество самолетов от катастрофы над просторами океана. Вновь набрать высоту, получив подъемную силу от «экрана», как бы оттолкнувшись от воды, гораздо проще, чем сделать то же самое на неровной земле. **Над неровными поверхностями летать не может и экраноплан.**

Строительство экранопланов будет возобновлено в России в ближайшее время – это после того, как почти 20 лет никаких исследований в этой области не велось. Предполагается, что первый прототип будет построен уже в 2012 году в Центральном конструкторском бюро Алексеева.

Экраноплан может развивать скорость до 460 км/ч и использовать в качестве поверхности любую воду, а также пространства, покрытые снегом или льдом. Чуть менее удобны для него безлесные равнины и пустыни, в том числе расположенные на Крайнем Севере. Экраноплан может садиться и стартовать где угодно, переносить гораздо большие грузы, чем могут равные ему по размеру корабли и самолеты, а также он весьма маневрен. При этом летит он над водой, но все же очень низко, то есть его «не видят» радары и он не боится морских мин. Теоретически экраноплан может быть

снабжен самолетным мотором, что позволит ему отрываться от экрана и набирать большую высоту по необходимости.

В Советском Союзе экранопланы начали разрабатывать еще в 50-х годах прошлого века. К перестройке, когда работы такого рода прекратились, было создано уже около 30 тысяч аппаратов. На Западе их прозвали «Каспийскими монстрами» – так, по легенде, неправильно расшифровали буквы «КМ» (корабль-макет) на борту экспериментального судна.

Экранопланы строят в России и сейчас, правда, частные компании и без новых научных разработок. Их используют в Арктике для круглогодичных грузоперевозок (летом над водой, зимой надо льдом), широко применяют в МЧС, поскольку экранолет быстрее корабля и вместительнее вертолета. Время от времени то или иное конструкторское бюро выпускает экранолет-прототип для демонстрации своих возможностей. Интересуются прежними советскими разработками и в зарубежье. Так, в 1990-х годах с разрешения Государственного комитета по оборонной промышленности и Министерства обороны России Центральное конструкторское бюро Алексева организовало для американских специалистов экскурсию на базу в Каспийске, где был подготовлен к вылету экраноплан «Орленок». Было разрешено вести фото- и видеосъемку. Стоимость такой экскурсии составила около 200 тысяч долларов. Экранопланы сегодня также строят в США, Японии и Китае.

Просторы для использования этого чудного транспорта у нас огромные. В перспективе (правда, далекой) возможен и крайне интересный вариант: эффект экрана будет применяться для... маршрутного транспорта, такого как поезда метро. Достаточно ровной поверхности – и экономно расходующий топливо и быстрый экранолет заменит привычные «контактные» виды транспорта. Поезда на воздушной или магнитной подушке, но теряющие скорость и не изнашивающие путь благодаря отсутствию силы трения между рельсом и движущимся составом, в Японии и США уже есть.

Таковы перспективы. Если говорить об общественном транспорте, то с развитием технологий пропадает необходимость в человеческих кадрах (часто ненадежных) для управления этим самым транспортом. Поэтому вполне вероятно, что он станет двигаться автоматически. Такая же система «электронных диспетчеров», как **SATS**, может, в принципе, управлять и любым наземным транспортом. Это даже проще, ведь не будет взлетов, падений и изменений высоты.

Проекты беспилотных автобусов разрабатываются в основном в

Англии, и опытных образцов создано множество, но еще ни один не пошел в массовое производство. Предполагается, что новый «лондонец» будет ориентироваться на расположенные вдоль дороги магниты, а также пользоваться системой спутникового позиционирования. Цель создания такого автобуса банальна – сократить расходы на водителей.

Глава 9. Реальная виртуальность



«Будущее, которое наступило сегодня» – так можно сказать про Интернет, и эти слова верны. Что может дать нам простой компьютер, подключенный к Сети?

- Ответы на все вопросы, разнообразнейшую информацию.
- Всевозможные покупки из любой точки земного шара с доставкой на дом.
- Отдельный деловой мир, где продается и покупается информация и крутятся миллиарды долларов.
- Работа множества людей связана с Интернетом, но еще больше в нем тех, кто общается и отдыхает.
- Немало людей знакомятся и заводят романы исключительно виртуально.

Диагностируется как психическое заболевание интернет-зависимость, не менее сильная, чем, скажем, зависимость игровая или страсть к казино.

Из развлечения технарей и средства коммуникации ученых Мировая сеть стала частью повседневной реальности. Каждый мало-мальски грамотный человек представляет, какая она сегодня. Но какой она будет завтра?

Интернет постепенно берет на себя все функции, которые ему по силам. Телевидение, телефония, пресса, документооборот – от всего этого уже при желании можно отказаться, заменив компьютерными приложениями. Звонить по всему свету через Интернет уже дешевле, а удаленная работа в «виртуальном офисе» позволяет сэкономить на аренде площадей. Почта доходит мгновенно, поговорить с человеком (в том числе лицом к лицу) с другого края земли так же легко, как с соседом. Использовать электронные хранилища данных и библиотеки гораздо удобнее, чем бумажные.

Разве что поест и поспать в Интернете нельзя, но, видимо, и эти проблемы когда-нибудь будут решены, чтобы пользователь вообще не отвлекался на раздражители из «реального мира».

И тогда встанет большой вопрос: а какой из миров реален?

В ожидании «Матрицы»

Самый популярный сценарий развития технологий виртуальной реальности – конечно, нашумевший фильм «Матрица». Нет, речь вовсе не идет о мире, который подчинен машинам и бойцам сопротивления, ведущим против роботов партизанскую войну. Имеется в виду следующий образ будущего: люди погружены в камеры с питательными веществами, из которых они не выходят от рождения и до конца своих дней, а сознание их пребывает в общей компьютерной симуляции, неотличимой от реального мира.

Еще одна картина сходного будущего нарисована в фильме «Суррогаты». Там, правда, люди подключены к роботам, которые ходят по вполне реальным улицам, но метафора киношников ясна – это все та же «матрица», в которой ты путешествуешь, живешь, общаешься и работаешь, не покидая капсулы с датчиками.

Капсул у нас на сегодня еще нет, но зато уже есть комбинезоны и шлемы виртуальной реальности, которым самой малости не хватает для того, чтобы ощущения, передаваемые ими нашим нервным окончаниям, не отличались от настоящих. Пока футуристичные комбинезоны нужны только для компьютерных игр, чтобы можно было бегать, стрелять и прыгать по лианам в джунглях «как взаправду», при этом не вставая с дивана. Какое-то время назад «эффект присутствия» не был полным, потому что тело не ощущало вкусов и запахов, а мышцы не совершали усилий и «не верили» в бег и борьбу. Сейчас эти проблемы решены. Комбинезон снабжается гидравликой, которая симулирует сопротивление среды и «обманывает» мышцы, а специальные синтезаторы, используя «банк запахов», сообщают нашим чувствительным нервным окончаниям нужные ощущения. Со вкусом, правда, пока не разобрались. Но это дело пары лет, считают эксперты.

«Матрица» весьма заманчива тем, что в ней нет ограничений. Можно преодолеть законы физики, можно изменять окружающий мир по своему желанию – были бы минимальные навыки программирования.



Нельзя, в конце концов, умереть безвозвратно. То есть можно, конечно, – когда ресурс тела исчерпается, виртуальное пространство придется покинуть и уйти в лучший мир. Но ни пуля, ни высокий этаж, ни автокатастрофа в «другом мире» не страшны. А катаклизмов там и вовсе не бывает – зачем при программировании другой реальности перетаскивать в нее все неприятности из нашего мира?

Прогнозы фантастов

Лет 10–20 назад популярным сценарием будущего являлся всеобщий уход в виртуальную реальность. Отдельные прогнозы такого безрадостного для человечества финала фантасты озвучивают до сих пор. Выглядит это обычно примерно так.

Люди помещены в специальные камеры, где для их тел создаются идеальные условия для жизни. Питание осуществляется через катетеры внутривенно, компьютеры напрямую подключены к мозговым центрам пользователей и навсегда погрузили их в пиксельный рай. Уходом за капсулами заняты роботы.

Но, скорее всего, этого не произойдет. И виной всему, во-первых, наша физиология, а во-вторых, экономика.

Человеческое тело нуждается в движении. Просто лежать и получать витамины через трубочку оно может очень недолго. Даже если использовать сотни разнообразных продвинутых фармакологических средств, банальная неподвижность сильно сократит продолжительность жизни человека. К тому же, чтобы человечество продолжало существовать, люди должны размножаться. В кинофильме «Матрица» предположили, конечно, что роботы будут сами заниматься искусственным осеменением людей и выращиванием младенцев в «пробирках», но такие механизмы должен был кто-то сконструировать – и вряд ли те же ученые, которые будут заниматься конструированием виртуальной реальности, займутся проектами «искусственной утробы».

Далее, компьютеры и роботов должен кто-то чинить, как и добывать топливо и обслуживать программное обеспечение. Роботы не могут делать все, и, если человечество не создаст искусственный интеллект, нам придется справляться самим. А это значит, что всем вместе и навсегда уйти в виртуальный мир не получится.

Наконец, даже если аппараты виртуальной реальности и капсулы для людей будут сконструированы, помешает экономический фактор. Все это оборудование стоит очень дорого, а значит, позволить себе погрузиться в мир фантазий сможет не каждый.

А чем кончится дело, если все обеспеченные люди отправятся в «мир иной», а без виртуального шлема на голове останутся только беднота и «голубые воротнички»? Легко догадаться, что всей хваленой виртуальности тут же придет конец.

И вообще, нельзя переоценивать влияние компьютеров на нашу жизнь. Как шутил кто-то со сцены, «восстание компьютеров непременно будет подавлено. Кувалдами».

«Улучшенный мир»

Другой вариант развития событий – «улучшенный мир», в котором все будут носить компьютеризированные очки (до тех пор пока ученые не научатся проецировать изображение прямо на сетчатку глаза). «Улучшение» состоит в том, что видение реального мира дополняется компьютерной графикой и текстом, которые сообщают пользователю необходимую информацию об окружающей среде.

Нечто подобное вы уже могли видеть. Во время спортивных телетрансляций цветные линии показывают положение шайбы на ледовой арене или точку, до которой долетело брошенное спортсменом копье. Компьютер накладывает нужные данные сверху на видеосигнал, и такой «бутерброд» поступает к вам.

Пока что «улучшенная реальность» доступна только посредством специальных устройств. Вы наводите объектив, встроенный в ваш карманный компьютер, на какой-либо объект, аппарат опознает его и выводит, например, спутниковые данные о географических координатах конкретной точки. Или с помощью **GPS** показывает вам цветными стрелками, в какой поворот нужно свернуть. «Показали» компьютеру вывеску магазина – и он сообщает вам о скидках и специальных предложениях торговой сети. Данные он берет из Интернета, разумеется.



Несложно предсказать, что еще, кроме указания маршрутов, просмотра прейскурантов и ориентирования на местности, станет возможным благодаря этой технологии. Облегчится работа медиков, сборщиков сложных приборов и криминалистов – компьютер будет наблюдать за ними зорким глазом, подсказывать, где нужно, и каждую секунду выводить на экран важные сведения, чтобы не приходилось «стрелять» глазами на монитор во время работы аппарата искусственного дыхания, например.

Туристы смогут «видеть» экскурсии, а художники получат возможность закрепить перед своим взором палитру, линейку и т. д., чтобы освободить руки.

Конечно, если «улучшенная реальность» станет повсеместной, наше зрение замусорит вездесущая реклама и другая ненужная информация, которая будет постоянно лезть в глаза (как баннеры в интернете и рекламные блоки на телевидении). Так что, наверное, большим счастьем будет снять компьютеризированные очки и насладиться «информационной тишиной».

Подвох во всем этом великолепии умные люди видят уже сейчас – там, где есть каналы передачи информации, всегда есть возможность этой информацией управлять. Вместе с вседозволенностью и настоящей

свободой для пользователя виртуальный мир предоставляет возможность для манипулирования его сознанием. К тому же большая доступность информации, ее непрерывный и мутный поток постепенно лишают индивидуума способности анализировать и критически разбирать эту информацию. Это как громкая музыка – сначала вы различаете инструменты и мелодии, а потом уши устают и вы слышите только монотонный шум. Такой информационный шум окружает нас уже сегодня, а завтра будет только хуже. Возможно, пора констатировать неутешительный факт – безграничные возможности доступа к информации делают человека не умнее, как надеялись ученые, а глупее. Это похоже на то, как человек, которому дана возможность есть что угодно, превращается не в гурмана, а в обжору.



Наступит ли всемирное отупение из-за Интернета? Поживем – увидим.

Глава 10. Его величество лазер



Рассказ о технологиях кажется неполным, если не сказано ни слова о лазере. Понятие «лазер», еще недавно встречавшееся только в фантастических произведениях, сегодня сопровождает нас каждый день. Лазерной указкой вместо прежней, деревянной, пользуется преподаватель. Лазерный принтер заменил менее совершенные аналоги. Лазерный телескоп сделал человека еще ближе к микромиру. Стали излечимыми многие недуги – «бескровный» лазерный нож используется в хирургии, отслоившуюся сетчатку глаза приваривают тем же самым лазером. Промышленный лазер решает тысячи задач, которые до его изобретения считались неразрешимыми, например, с исключительной точностью разрезает, сваривает и обрабатывает высокопрочные материалы и сверхмелкие детали. Но самый явный для нас пример использования этого новшества – оптические накопители, или попросту **CD и DVD**. **Считывание с них информации** производит лазерный луч.

В общем, результаты работы этого чудесного изобретения окружают нас повсюду, и мы давно этого не замечаем.

«Лазер», кстати, – не научный термин. Это переведенная на слух аббревиатура Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, что в переводе означает «усиление света с помощью стимулированного излучения» . В советское время лазеры называли оптическими квантовыми генераторами, но аббревиатура ОКГ как-то не прижилась.



Существование лазеров предсказал великий физик Альберт Эйнштейн. Он теоретически обосновал возможность контролируемого индуцированного излучения, лежащего в основе лазерных технологий, и первым нарисовал картину оснащенного лазерами будущего.

Его перспективы были исключительно мирными и ограничивались применением лазера в промышленности, энергетике и связи. Но идею «излучателей» подхватили фантасты и выдумали «лучи смерти», очень популярные в американских комиксах и бульварных романах начала века.

Русскоязычным читателям подобные идеи знакомы по роману Алексея

Толстого «Гиперболоид инженера Гарина», но в нашей литературе он один, а у американцев их были тысячи. И, как это часто бывает, фантазии вчерашних мальчишек стали исследованиями сегодняшних ученых.

Появившийся в 1960-е годы лазер называли «решением в поисках задачи». То есть технология уже была, но в силу отставания других отраслей применения для нее еще не было. Работу для луча нашли гораздо позже.

Возможности «волшебного луча» сегодня

На чем основан принцип работы лазера? Если отвечать максимально просто, то все дело в индуцированном излучении. За двумя «страшными» научными словами скрывается вот что: некую активную среду, которой может быть газ, жидкость или твердое вещество, «накачивают» атомами, чтобы они начали излучать фотоны. Фотоны – это элементарные частицы, из которых состоит свет. Вылетающие фотоны с помощью системы зеркал концентрируют в луч, который мы и называем лазерным. Различают газовые, твердотельные, жидкостные и другие лазеры. «Накачивать» их тоже можно по-разному – с помощью химических реакций, электрических импульсов и т. д.

Возьмите все тот же фонарик и направьте его на стенку. Круг света будет тем больше, чем дальше находится фонарь от стены. Это называется «расхождением» света. Свет лампы «расходится» до полного рассеивания за считанные километры, а лазерный луч способен достигнуть Луны, «разойдись» только на несколько метров.

В общем-то, лазер – это такой же источник света, как ваша люстра или больничная кварцевая лампа. Просто этот свет имеет другие свойства. В частности, он очень сильно сфокусирован. Ваш карманный фонарик виден издали, но его свет перестает быть заметен на расстоянии километра или чуть больше, потому что воздух, через который идет луч света, рассеивает этот луч. Лазерный луч гораздо мощнее и «острее», так что он без проблем преодолевает несколько километров. Это можно сравнить с тем, как если бы в мешок с сеном бросили теннисный мяч и выстрелили из пистолета – мяч «завязнет» в мягком сене, и его полет прекратится, а пуля пробьет себе дорогу и полетит дальше.

Помимо того что лазер – это свет, это еще и тепло. Именно поэтому лазером можно резать и сваривать. Сегодня в этом качестве он применяется в основном в медицине и промышленности, но футурологи видят для него огромное множество других сфер применения.

Лазерным лучом раньше управлял человек. Современные лазеры сами «управляют» человеком, вернее – контролируют его работу. С 2005 года в

российском НИИ онкологии находится новый хирургический стенд для операций над раковыми опухолями. Его лазерная оснастка контролирует работу хирурга, указывая границы злокачественного образования, не давая, таким образом, по ошибке удалить здоровую ткань или пропустить какую-то часть опухоли.

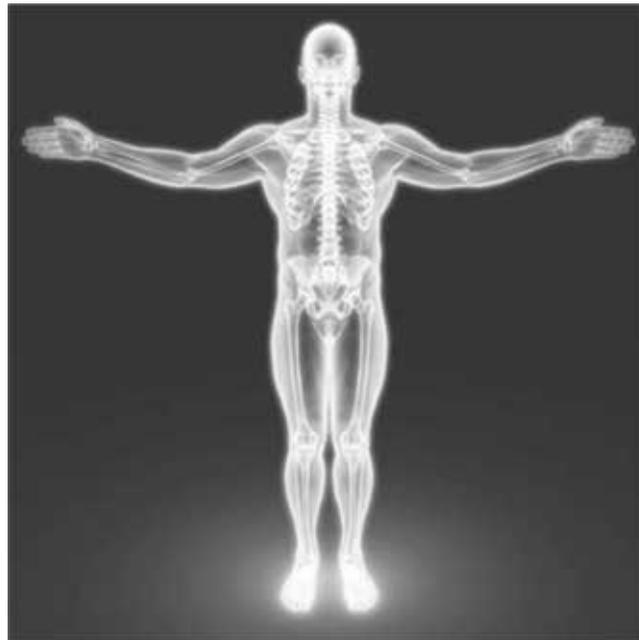
Интересное применение для лазера несколько лет назад нашли астрономы. Для наводки и настройки сверхточных телескопов было бы очень удобно иметь «управляемые» звезды, местоположение и излучение которых контролировали бы сами люди. Подчинить себе настоящую звезду, равно как и сотворить ее, конечно, мы не способны. А вот создать в околоземном пространстве «подделку», вполне подходящую нам по своим свойствам, оказалось, можем. Лазерный луч заставляет светиться атомы натрия в верхних слоях атмосферы, так что получаются как бы маленькие короткоживущие «звездочки». Сегодня они нужны только астрономам. А завтра, предполагают специалисты, с их помощью можно будет создавать развлекательные зрелища, которые легко заткнут за пояс самые вычурные фейерверки. Представьте себе картины, рисуемые в ночном небе искусственным звездным светом. Разумеется, этой технологии будет найдено и военное, и навигационное, и рекламное применение.

Спецслужбы всего мира уже давно используют лазерные микрофоны. Говорить в него напрямую нельзя. Зато с его помощью можно услышать, о чем говорят в соседнем здании. Оконное стекло – и обычное, и в «стеклопакете» – вибрирует на микроскопическом уровне, когда в комнате раздаются звуки. На вибрирующее стекло направляется лазерный луч, и его длина постоянно меняется. По этим изменениям и восстанавливаются звуки, раздающиеся за стеклом.

Яркие перспективы

А что лазер сможет завтра? Да практически все. Еще более широкое, чем сейчас, распространение лазеров и удешевление их производства способно революционизировать связь, энергетику, медицину и вообще любую область человеческой деятельности!

Представьте себе, например, карету «скорой помощи»: в задней части автомобиля, там, где сейчас находятся место для каталки, капельница и аппарат искусственного дыхания, будет располагаться всего одна «капсула», похожая на солярий. Больной помещается внутрь, а место за пультом управления занимает врач. С помощью лазерных лучей он полностью осмотрит больного – «просвечивание» будет аналогичным тому, которое сейчас можно выполнить на рентгене, томографе и аппарате УЗИ, вместе взятых. Как это работает? Лазерный луч с определенной длиной волны по-разному отражается разными типами клеток нашего тела, более того, он по-разному рассеивается здоровыми и больными (например, раковыми) тканями. Это позволяет не только получить детальную информацию о состоянии пациента, но и узнать, к примеру, об инфекции или опухоли задолго до того, как она будет обнаружена более традиционными средствами.



Поставив диагноз, все в той же «капсуле» врач сможет произвести

хирургическое вмешательство, управляя лазерным скальпелем и лазерным же «сшивателем» с помощью джойстиков. Канут в Лету страшилки вроде хирурга с дрожащими руками или забытых внутри больного тампонов и зажимов. Более того, в прошлом останутся длительная реабилитация, снятие швов и сведение послеоперационных рубцов. С помощью «волшебного луча» можно будет разделять и соединять ткани тела на микроскопическом уровне – не сложнее, чем детали детского конструктора.

Лазер будет изготавливать также имплантаты. Эта технология опробована уже сегодня, и работает она так. Компьютер анализирует рентгеновские снимки и на их основе создает компьютерную трехмерную модель кости. При этом он может не только точно передать в модели все, что «отсканировал», но и по необходимости воссоздать ее недостающие части – так, к примеру, производился анализ подлинности обнаруженных останков членов царской семьи. Трехмерная модель используется как эталон для лазера, «вырезающего» в жидком полимере нужную форму. Затем форма застывает, и полученный имплантат можно использовать. При этом реально не только «скопировать» кость, но и сделать для нее любого рода «умную начинку». Здесь, правда, пока больше перспектив, чем реальных возможностей, – до нужной степени миниатюризации компьютерная техника еще не дошла.

Увеличение точности и надежности работы лазеров сделает реальностью хирургические операции на уровне отдельной клетки. Лазерный манипулятор захватывает одну клетку и удерживает ее, а другой «хирург» проводит микрооперацию – заменяет в клетке ядро и одну из органелл или располагает их в другом порядке. В том числе он в состоянии менять местами, заменять или «включать» и «выключать» гены в цепочке ДНК, сражаясь таким образом с наследственными болезнями, отклонениями в развитии или неизлечимыми на сегодня болезнями.

Правда, сдавать анализы и пить таблетки все равно пока придется по старинке – передавать химические вещества по лазерному лучу мы вряд ли научимся в ближайшем будущем. Зато в более отдаленном – вполне. Есть такая штука – терагерцевое излучение, которое можно получить с помощью некоторых специальных лазеров. Это излучение частично поглощается водой, находящейся в организме человека, и меняет свойства как ее, так и биомолекул, с этой водой взаимодействующих. То есть с помощью лазерного излучения можно будет вызывать в теле больного процессы, аналогичные действию фармакологических препаратов. Академик РАН Сергей Багаев утверждает: «Такое облучение способно

приводить к изменениям в организме человека на молекулярном уровне в отдельных органах, что может использоваться для лечения. Сейчас это направление активно развивается и в России, и в других странах мира, в том числе в целях биомедицинской диагностики и терапии».

Для терагерцевого излучения видят и другие способы применения. Вот что говорит профессор физического факультета МГУ Виктор Задков: «Представьте себе ситуацию – в соседней комнате засел террорист, и вам нужно увидеть, есть ли там люди, помимо преступника. Терагерцевое излучение позволяет видеть сквозь стены, в том числе определять количество людей внутри закрытой комнаты. Известна еще одна проблема – обнаружение спор болезнетворных бактерий, например чумы, пересылаемых террористами в почтовых отправлениях. Терагерцевое излучение позволяет “увидеть” порошок в запечатанном конверте, определить его природу и потенциальную опасность для человека». Таким же образом, кстати, в аэропортах развитых стран ищут бактериологическое оружие и ядовитые вещества в багаже и на теле пассажиров.

Раньше использовали, как вы помните, специально натасканных служебных собак, но нос животного обмануть можно, а технику – нельзя.

Забудем о медицине и перейдем к другим областям. Лазер может совершить революцию в энергетике, сделав общедоступным управляемый термоядерный синтез. Чем привлекателен для мира термоядерный синтез в качестве источника энергии, вы уже знаете: термоядерные реакторы безопасны, компактны и дешевы.

Лазерное нагревание и сверление значительно упростят и ускорят многие промышленные процессы. Такое сверло доберется до глубоко залегающей нефти, проложит тоннели через горные породы, будет валить лес – все это мы умеем давно, но не так быстро и дешево, как это будет получаться с применением лазеров. Скорее всего, уже в ближайшее время появятся лазерные печи – они придут на смену привычным микроволновым. Всего несколько секунд излучения позволят и супу вскипеть, и бифштексу подрумяниться. С развитием технологий это может выйти дешевле обычных газовых и электрических плит.

Аэрокосмический инженер Лейк Мирабо, профессор Политехнического института Рензелера в Нью-Йорке, совершенно уверен, что за лазерами – будущее авиации. Он предсказывает, что уже скоро мы будем летать на сверхзвуковых скоростях с помощью лучевых двигателей. Над технологией лазерного двигателя Мирабо работает целых 20 лет и утверждает, что технология как таковая уже существует, вопрос только в том, где найти финансирование на постройку опытных образцов.

Основа технологии Мирабо была заложена еще в 1988 году во время разработки американского противоракетного щита. Она называется **LightCraft** и представляет собой двигатель в форме воронки. Лазер нагревает воздух в центре двигателя до экстремально высоких температур за очень короткое время, в результате чего происходит взрыв. Точнее, серия последовательных взрывов, создающих тягу. За счет этой тяги «лазерный самолет» и будет двигаться. Внешне работа лазерного двигателя неотличима от работы обычного двигателя внутреннего сгорания, но практически не требует топлива. Ведь в аппарате горит атмосферный воздух, и энергия нужна только на то, чтобы работал поджигающий его лазер.

Первые испытания модели, использующей 10-киловаттный газовый лазер, прошли в 2000 году. Тогда **LightCraft** поднялся на высоту 70 метров и пробыл в воздухе 12 секунд. Это не очень высоко и не очень долго, но не будем забывать, что первая ракета на жидком топливе и того не могла – во время исторических испытаний Роберта Годдарда она поднялась всего на десять с небольшим метров.

Мирабо – не единственный, кто работает в этом направлении. По заказу НАСА в Центре прикладной оптики Университета штата Алабама исследователь Тим Блэквелл работает над сходной технологией. Пока его опыты представляют собой запуск моделей самолетиков на лазерной тяге, но все ближе тот день, когда будут выделены деньги на строительство полноразмерного опытного образца. Теми же исследованиями заняты ученые-лазерщики Токийского университета.

Скептики полагают, что развитие «Лайткрафта» невозможно по тем же причинам, по которым современные вертолеты летают на жидком топливе, а детские радиоуправляемые модели – на электричестве. У маленького вертолета недостаточно места, чтобы вместить нужное количество горючего, а большому вертолету недостаточно энергии, которую может дать электроаккумулятор. «Лайткрафт», говорят некоторые специалисты, летает, потому что маленький. Когда речь пойдет о больших конструкциях и серьезных расстояниях, все проблемы выплывут наружу.

Да и надежных лазеров, позволяющих поднять в воздух тяжелый самолет, пока не существует. Но Мирабо уверен, что скоро ситуация изменится.

Даже запуск с помощью технологии «Лайткрафта» искусственных спутников на околоземную орбиту пока отстоит от нас примерно на десять лет. Но если такое все-таки станет возможным, затраты спутниковой космонавтики уменьшатся в десяток раз. Ну, и нельзя забывать, что это самая «зеленая» технология на сегодня – никаких отходов, никакого горючего.

Все это мирное применение лазера, о котором было неинтересно писать фантастам начала прошлого века. Они грезили «лучами смерти» и звездными войнами. Как показала история, они были недалеко от истины. Скоро на вооружении армий мира могут оказаться лазерная винтовка и оружие будущего.

Оружие будущего

Попытки использовать лазер в боевых условиях ведутся столько, сколько существуют сами лазеры. Согласитесь, иметь в руках технологию, способную резать и плавить что угодно, и не пытаться поставить ее на вооружение – невозможно. Лазер может преодолевать огромные расстояния. В скорости с ним просто нельзя посоревноваться, ведь всем известно, что скорость света преодолеть нельзя.

«Это инструмент, который может обеспечить победу в течение нескольких минут», – говорит один из американских чиновников про испытания боевой системы ARMS в Нью-Мексико. **ARMS** – это установка, позволяющая послать лазерный луч в любую точку земного шара или атмосферы. Расшифровывается аббревиатура как Aerospace Relay Mirror System, то есть «аэрокосмическая система перенаправляющих зеркал».

Состоит новое «оружие судного дня» из двух элементов – стационарных лазеров нереальной мощности, которые располагаются в подземных бункерах и на специальных кораблях, и системы зеркал-отражателей. Пока что эти зеркала носят только дирижабли и беспилотные самолеты, но в полную силу **ARMS будет готова** работать, когда ее зеркала будут находиться на космических спутниках. Бункеры и корабли «запускают» несущий разрушения луч, а на цель он наводится с помощью одного из мобильных зеркал. Зеркало состоит из подвижных управляемых частей, так что луч будет «подстроен» с учетом особенностей цели и атмосферы, отделяющей ее от эмиттера – «пусковой установки», создавшей луч. Ограничений по дальности у нового вооружения просто нет: «Испытания показали, что отражающие зеркала вполне способны концентрировать энергию наземной лазерной установки в нужной точке, увеличивая тем самым дальность действия лазера», – говорит Пат Шанахан, вице-президент и генеральный директор Boeing Missile Defense Systems.

В чем принципиальный прорыв системы **ARMS? В том, что боевое** применение лазеров долгое время считалось технологически невозможным.

Раньше добиться того, чтобы лазерный излучатель в полевых условиях, во-первых, без проблем работал, а во-вторых, давал луч достаточной мощности, почему-то не могли. Так что сначала лазеры сгодились в разведке – измерении дальности, наведении ракет на цель,

лазерной локации, «ослеплением» систем наведения противника. Но и здесь у них были проблемы: в условиях задымления, сильных осадков и даже просто высокой влажности луч частично рассеивался и становился бесполезным.

Характерный пример: в 1996 году разрабатывался американо-израильский проект «наutilus». В его рамках планировалось создать лазерные противоракетные установки. Никакой революции в оборонке не планировалось – просто была надежда научиться с помощью лазерных импульсов сбивать вражеские боеприпасы с траектории и в идеале взрывать их в воздухе. На проект потратили 400 млн долларов, а потом, когда построили опытный образец и посмотрели, что он может, отказались от проекта вообще из-за малой его эффективности. Ну, может лазерная батарея сбить одну или две ракеты – не больше. Но ведь современные установки залпового огня выпускают до 40 ракет за раз, а потом идут «на второй заход»! Тут-то и оказывается, что противоракетная оборона «по старинке» пока надежнее новых технологий.

Раньше мощные «боевые» лазеры носили массивные «Боинги» – эти лазеры входили в систему противоракетной обороны США. Лазерный излучатель назывался **Airborne Laser (ABL)**. В теории этот аппарат может поражать цели на расстоянии нескольких сотен километров, и, поскольку это большой самолет с большим ресурсом хода, **ABL может не только «стоять в обороне», но и вести наступательную войну.**

Носовая часть самолета с **ABL имеет весьма причудливый и даже забавный вид** благодаря системе отражателей и приспособлений для фокусировки лазерного луча. Сам эмиттер находится внутри самолета – это установка COIL (Chemical Oxygen Iodine Laser – «химический кислородно-йодный лазер») мощностью один мегаватт и «боеприпасы» в виде химреактивов, «накачивающие» лазер для производства порядка 20–30 выстрелов. Все, разумеется, компьютеризировано и действует автоматически.

Лазер в системе далеко не один. Их множество. Один работает как локатор и ищет цель. Другой замеряет до нее расстояние. Третий осуществляет наведение. И только четвертый стреляет. Правда, поражает

он не что угодно – в идеале нужно пробивать броню в районе топливного бака и взрывать топливо – неважно, будет это горючее танка или управляемая ракета.

Вслед за прототипом **ABL** должна была начаться разработка **ATL** (**Advanced Tactical Laser** – «усовершенствованный тактический лазер»), но вместо него все деньги и силы перебросили на проект **ARMS**. Видимо, это программа показала себя более эффективной. И вот уже несколько лет назад испытатели **ARMS** **отрапортовали об успехе.**

Теперь нет необходимости крепить установку к подвижному объекту вообще – достаточно иметь на нем отражатель, а «боеприпас» на истребитель подадут с земли. Сам же военный самолет может быть очень маленьким и маневренным.

Но для противоракетной обороны **ARMS** **все равно вряд ли годится.** Зато у нее может оказаться множество применений... в войне за околоземное пространство и космос! Что **ARMS** **будет уметь очень хорошо** – так это поражать покидающие верхние слои атмосферы космические челноки, а также «висящие» над землей спутники. Приоткрою вам секрет: вероятнее всего, скоро будет происходить заселение людьми Луны и других соседних планет. Если в этом деле не обойдется без конфликтов, то вооружение, несомненно, будет похоже на **ARMS.**

Лазерная винтовка

Но это, так сказать, тяжелая артиллерия. Не прекращаются попытки сделать на основе лазерных технологий индивидуальное оружие – этакую лазерную винтовку из фантастических фильмов. Эти попытки понятны: даже если получившееся оружие будет не слишком эффективным в бою, оно будет очень мощным инструментом пропаганды. Ведь о лазерной винтовке мечтал в детстве каждый второй мальчишка. И если автоматы и пулеметы ассоциируются у взрослого человека с разрушительными войнами и бандитизмом, то лазерное оружие ничем еще не успело себя «запятнать».

Итак, лазерная винтовка. Первый прототип такого устройства был разработан в 2005 году. Он хорошо себя показал на испытаниях и в ограниченном количестве поступил на вооружение армии США. Правда, эта винтовка никого не способна убить – она может только... временно ослеплять оптику боевой техники. А с определенным навыком стрелка – и отдельных солдат. В общем, «нелетальное» оружие, которое может еще как-то пригодиться миротворцам, но почти бесполезно на поле боя. Выглядит лазерная винтовка совсем не так, как хотелось бы солдатам, – это всего-навсего трубка-насадка, вроде подствольного гранатомета, для обычной армейской штурмовой винтовки.

Другой вариант «несмертельного» лазерного оружия, разработанный в США, – лазерный электрошокер. Занималась этим проектом компания HSV Technologies. Устройство посылает в цель (человека) лазерный луч, вызывающий спазмы мышц. С какой-то вероятностью человека можно даже покалечить или убить, вызвав временную остановку сердца. Ультрафиолетовый лазерный генератор «винтовки» создает луч, который затем используется как проводник электрического тока. То есть, строго говоря, «стреляют» в противника лазером, а «попадают» – электроразрядом.

Какие перспективы у лазерного вооружения? Во-первых, конечно, будет развиваться лазерная противоракетная оборона. У нее множество преимуществ, делающих поиски в этой, пока неразработанной (все-таки нет еще технологий, способных окупить свою разработку) области. Для начала, лазерное ПВО будет дешевле в эксплуатации, потому что отпадет необходимость в производстве боеприпасов. Далее, такие системы очень быстро станут автоматическими и управляемыми только компьютером.

«Когда получается нечто, способное обнаруживать цель, наводиться и уничтожать ее за одну секунду, соблазн устранить людей из цикла принятия решения становится очень большим», – резонно отмечает эксперт по вооружениям из Института Лексингтона Лорен Томпсон.



Принято считать, что человек может ошибаться, «думающая машина» же защищена от случайностей, усталости и огрехов. На деле это далеко не так. Все мы знаем, как, руководствуясь одному ему ведомыми факторами, наш компьютер начинает вести себя необъяснимо – удалять какие-либо файлы, менять настройки. То есть, конечно, и причины, и объяснения поведению «железного коня» есть, но, во-первых, это не отменяет нежелательных последствий, а во-вторых, эти причины еще нужно обнаружить и устранить. Но пережить утрату стертой информации на домашнем компьютере мы можем – а сможем ли мы пережить

ошибку автопилотируемой системы ПВО, которая вдруг примет гражданский самолет за вражеский военный? и в этом смысле техника ничем не отличается от человека – можно разнообразными методами свести вероятность ошибки к минимуму, но никогда нельзя «дожать» ее до нуля.

«Второе направление развития боевых лазеров, – считает директор сайта GlobalSecurity.org Джон Пайк, – создание дальнобойного высокоточного оружия типа снайперской винтовки». Скорее всего, это оружие будет точно так же передавать по лазерному лучу мощный электрический импульс, а сложная оптика позволит наводить его так, чтобы искать «бреши» в экипировке вражеских солдат – так, как много веков назад фехтовальщики искали уязвимости в доспехах противника. Кстати, распространение такого рода лазерного оружия значительно снизит число человеческих жертв в ходе полицейских и антитеррористических операций, а значит, увеличит их эффективность – нейтрализованного с помощью электрошока террориста можно взять живьем и допросить.

Интересно, что Женевская конвенция о вооружениях запрещает использование боевых лазеров для ослепления людей, зато против убийства при помощи лазерного оружия она ничего не имеет.

Но не лазером, так сказать, единым. В мире ведутся и другие разработки, которые из сегодняшних лабораторий научно-исследовательских центров попадут на завтрашние поля сражений (как бы эти поля ни выглядели).

«Компьютеризированные доспехи»

Пока что никакая война не сможет обойтись без человека, и причины этого уже были названы. Как будет снаряжен «космический десантник», чтобы не отставать от роботов и «думающих» танков? Если очень упрощенно, то он оденется в робота.

Вернее, в компьютеризированную «сбрую», которая поможет солдату в ратном деле. Прототипы такого снаряжения – Land Warrior и Mounted Warrior – уже созданы и скоро пойдут в серийное производство. Доспехи воинов будущего – это компьютер в рюкзаке, нашлемный дисплей и специальный «обвес» оружия – система управления вооружением. Основа этой системы – инфракрасная камера, сигнал с которой выводится на дисплей прямо перед глазами бойца. То есть можно, выставив автомат из укрытия и не подставляясь под огонь самому, вести наблюдение, целиться и стрелять. На том же дисплее удобно расположены данные с навигатора и датчиков компьютера. Все солдаты в подразделении связаны с помощью системы глобального позиционирования. Так что вы, как в компьютерной игре, видите, в каком состоянии находится каждый из ваших боевых товарищей, где он расположен и что делает. Переговоры же осуществляются надежным «дедовским» способом – по радио.

Пока что военные недовольны новыми «доспехами». Комплекты Land Warrior были опробованы в Ираке и Афганистане, по результатам реальных боевых испытаний в них были внесены коррективы, но пока что «боевые компьютеры» недостаточно хороши для военных действий. Неоднократно предлагалось закрыть программу вообще и расходовать финансирование на что-нибудь более полезное для армии. Несмотря ни на что, оборонное ведомство США видит за ними большое будущее и продолжает тратить астрономические суммы на разработки и испытания.

Что же они хотят получить в итоге? Аналитики и военные инженеры сочинили на эту тему множество статей. Если вывести из них «среднее арифметическое», сложится следующая картина.

Итак, вот перед нами стоит пехотинец, экипированный по последнему слову техники, скажем, на 2050 год. Что у него при себе?

Конечно, он одет в камуфляж. Причем на одежде – не просто рисунок. Да и сама военная форма – не из привычной для нас ткани. Это множество микроскопических тонких слоев особой синтетической материи, соединенных вместе. Через ткань идут мельчайшие провода, ток в которых

управляется пультом на поясе. По нажатию кнопки расцветка камуфляжа изменяется, чтобы лучше соответствовать погодным условиям, времени суток и ландшафту местности. Помимо камуфлирующей способности, у этой формы много других достоинств: она «дышит» лучше натуральных тканей, предохраняет от некоторых видов химического оружия, а заодно играет роль легкого бронезилета.

На голове бойца шлем с прозрачным щитком спереди. На этот щиток проецируются данные боевого компьютера, спрятанного в районе затылка. Шлем, конечно, защищает от пуль и осколков, но, помимо этого, он прямо-таки напичкан высокотехнологичными устройствами. Здесь и система кондиционирования воздуха (такой суперсовременный противогаз), и датчики здоровья, и средства беспроводной голосовой связи, а заодно – видеокамера, чтобы офицеры в штабе могли непосредственно следить за боевыми действиями «из глаз» любого солдата.

На одежде солдата – еще несколько датчиков. Они нужны для обнаружения очагов химического и биологического заражения, поиска противопехотных мин и распознавания по схеме «свой-чужой». Более того, специальные мини-локаторы способны установить направление, с которого по солдату ведется огонь, и даже «искать» снайперов, никак себя не проявляющих.

Винтовка бойца – это уже практически супероружие. На ней не найти ни прицела, ни спускового крючка в привычном виде. Автомат соединен с компьютером через специальную перчатку в шлеме и реагирует на нервные импульсы. Эта система называется «Смартган», и она уже разработана. Поиск целей и наведение осуществляются прямо на «экране» прозрачного забрала шлема, а стреляет винтовка, слушаясь сокращений мышц, поэтому точность огня значительно повышается. Конечно, снабжено оружие и множеством дополнительных «обвесов» – для поражения техники электромагнитными импульсами, вывода из строя чужой оптики, метания гранат, наведения артиллерийского удара по лазерному лучу и т. д.

Геофизическое оружие

Из лабораторий исследовательских институтов на поля сражений готов шагнуть еще один, доселе невиданный, вид «сбруи». Это геофизическое оружие. Формально, кстати, вооружением оно не является, потому что ни на кого не нападает, а только влияет на погоду и процессы, происходящие в толще земной коры. А атакуют врага землетрясения, оползни и цунами. Все эти бедствия вызваны искусственным путем и случаются там, где нужно, и тогда, когда нужно. При этом «поймать за руку» державу, заигрывающую с силами природы в военных целях, абсолютно невозможно – воздействия на атмосферу и почву производятся за многие сотни километров от очагов поражения, а все «эффекты» не выходят за рамки принципиально возможных. Ну, случилось одновременно десять землетрясений в районах расположения ключевых военных объектов «несогласного» государства, притом что регион не сейсмоопасный. Ну и что? Такое ведь теоретически возможно, просто вот так совпало. И все как бы ни при чем.

Четыре года назад аналитики военно-воздушных сил США делились с общественностью результатами исследований возможностей подчинения погоды. Прогнозы делались с учетом ведущихся разработок и недалеким прицелом – буквально чего мы сможем достичь при нынешнем ходе исследований в ближайшие 10–15 лет.

Оказалось, что наиболее выгодным «вспомогательным вооружением» будут не вулканы и не цунами. Достаточно управлять... дождем. Ведь в наше время «традиционные» боевые действия уже почти не ведутся. Те же Соединенные Штаты могут позволить себе обойтись авианалетами, бомбардировками и, под занавес, молниеносным десантом с захватом ключевых фигур и коммуникаций противника. А чтобы все это получилось, господство в воздухе должно быть подавляющим.

Докладчики расписывают ситуацию, в которой бравым американским пилотам может прийти туго: «Представьте, что в 2025 году США борется с богатым южноамериканским наркокартелем, имеющим покровителей среди руководства нескольких местных стран. Начинать полномасштабную войну в этом регионе США не планирует или не имеет возможности. Единственный выход – уничтожить плантации коки и склады с готовой продукцией с воздуха. Но через своих политических покровителей наркоторговцы закупили в Китае и России списанные истребители, а во

Франции – системы слежения и перехвата ракет. Разумеется, наши самолеты более совершенны. Но на каждый самолет ВВС США приходится десять списанных, а потому более дешевых русско-китайских машин. И не умением, а числом наркоторговцам удается охранять свою территорию. Что делать?»

Решение весьма простое. Старые самолеты, о которых идет речь, боятся осадков и в сильный ливень просто не могут летать. Тогда как современные крылатые машины США – всепогодные. В подходящий момент, когда над территорией противника проходят дождевые облака, разведывательный самолет из породы «невидимок» распыляет над тучками специальный химикат – и дождь идет буквально «по заказу». Более того, достаточно сменить «начинку» распылителей, установленных на самолете, – и вместо дождя можно будет или организовать устойчивую засуху, или отравить осадки так, что люди без специальной защиты будут терять под дождем сознание, или превратить дождь в град.

Итак, геофизическое оружие бывает пяти категорий – атмосферное (считающееся наиболее перспективным на сегодня), литосферное, гидросферное, биосферное и озонное.

Атмосферное оружие способно не только «гасить» авиацию или вызывать неурожай посредством длительной засухи. Проливные дожди заставляют реки выйти из берегов, размывают дороги. Перепады атмосферного давления вызывают сильные ветры, которые могут оборвать провода, повалить деревья на дороги, даже причинить вред постройкам. Локальные колебания температур (тоже возможное, между прочим, явление) портят дорожное покрытие, затрудняют грузоперевозки гололедом и отрицательно влияют на здоровье людей.

Литосферное оружие – это провоцирование землетрясений, причем не только в сейсмоопасных районах. Принципиально говоря, «тряхнуть» оно может любую точку земного шара, просто в глубине континентов это реже происходит. Воздействие осуществляется на близкую к поверхности часть земной коры. Теоретически можно даже создавать вулканы. Для всего этого нужны небольшие по мощности ядерные взрывы, заряды для которых закладываются под землю в точно рассчитанных точках. С литосферным оружием мало кто решается «заигрывать», потому что недостаточно запустить опасный процесс – желательно еще уметь его прекратить или хотя бы им управлять, а вот этого-то люди пока и не умеют.



Гидросферное оружие – это управление волнами, течениями и вызывание цунами. В воде все гораздо проще, чем на суше, даже ядерные взрывы не нужны – достаточно хорошей дозы динамита. По мнению экспертов, до полноценных атак на побережья человечество еще не доросло, но в ближайшем же крупном конфликте с участием морских держав будут продемонстрированы возможности гидросферного оружия по части борьбы с флотом противника. Пока же все исследования такого рода «стоят на запасном пути».

Биосферное оружие – это атака на растения и животных. Такого рода методы использовались еще во время войны во Вьетнаме. Американцы тогда распыляли над джунглями дефолиаж – химикаты, разрушающие листья на деревьях, – чтобы противнику было труднее прятаться на лоне природы.

Наконец, *озонное оружие* – «билет в один конец» для всей планеты. С его помощью можно делать «дырки» в озоновом слое и без разбора поражать людей на огромных территориях солнечной радиацией и ультрафиолетовым излучением. Вот только «заделать» эти дыры невозможно.

Подтвержденных и успешных разработок в области погодного оружия

нет ни у кого в мире. Но это не означает, что их нет на самом деле. Поэтому некоторые аналитики взяли моду подозревать любые экстремальные погодные явления в том, что они созданы искусственно. Как ни странно, чаще всех вопят американцы. Дескать, и ураган «Катрина», и наводнения последнего времени – дело рук русских, использующих оставшиеся в России наработки Советского Союза в этой области. Какой смысл одной крупной державе вредить мирному населению другой, объяснить никто не может. Но паранойе это не помеха.

В ответ на любые обвинения со стороны США мировая общественность может уверенно сказать: «Сами хороши». Потому что если где-то и есть климатическое оружие, то это в США. И называется оно **HAARP**.

«Программа активного высокочастотного исследования авроральной области» стартовала еще в 1990-е. Авроральная область – это возбужденные ионы газов, как бы «натянутые» вдоль силовых линий магнитного поля планеты. Самый известный пример их активности – северное сияние. Считается, что авроральные области способны передавать волновой сигнал на огромные расстояния. Упомянутый ранее Никола Тесла основывался именно на них в своих исследованиях беспроводной передачи энергии в мировом масштабе. США якобы идут по его стопам и ищут возможности для полезного применения авроральных областей. Предполагается, что внушительные параболические антенны и излучатели **HAARP** нужны только в научных целях. Но представители ученого мира полагают иначе. «Существуют недвусмысленные заявления представителей ВВС США о том, что технология изменения климата уже разработана. **HAARP** полностью вступит в строй в будущем году, и ее можно будет использовать в ходе реальных боевых действий. Заявлять, что эта система имеет хоть какое-то применение невоенного характера, – значит грешить против истины. Не думаю, что ее можно использовать в мирных целях – это оружие массового поражения, способное вызвать серьезные изменения климата. Особое изящество проекта заключается в том, что враг может вообще не догадаться, что против него применялось оружие», – сообщает Мишель Чосудовски, профессор экономики из Оттавы. Его коллеги исследуют официальные документы военного ведомства США о программе **HAARP**.

Как может использоваться **HAARP** в военных целях? Антенны ее центров будут разогревать ионный слой атмосферы. В результате образуются особые ионные облака, отражающие низкочастотные волны. Эту их способность можно использовать для передачи радио– или другого

сигнала на огромные расстояния. Но не только. Ионные облака – отличное подспорье для радаров. Если их правильно позиционировать, они позволят следить за авиацией и флотом даже на другой стороне Земли.

Используя низкочастотный сигнал, можно прицельно разрушать электронику противника, сбивать с толку его баллистические ракеты, подавлять работу чужих радаров и даже воздействовать на психику людей. Всем уже известно действие инфразвука, который незаметен, но при этом длительное облучение им может довести человека до самоубийства или безумия. **С использованием HAARP это можно делать на огромных расстояниях и влиять на целые города и воинские части.**

К счастью, существует Конвенция о запрещении военного или иного враждебного использования средств воздействия на природную окружающую среду, ратифицированная ООН в 1977 году, но она сформулирована довольно общими словами, к тому же никто не мешает стране, планирующей «погодную агрессию», выйти из международного соглашения. Или просто проигнорировать его, как это время от времени делают те же США.

Электромагнитные бомбы

Еще один вид экспериментального оружия, предназначенного для «прекращения войны», – электромагнитные бомбы. Такое оружие действует, скажем так, гуманно – выводит из строя технику противника, но не поражает его живую силу. Танк внезапно замирает на месте и перестает стрелять, но весь его экипаж жив и здоров. В общем, идеальное оружие для миротворцев. С той поправкой, что если вдруг «выключится» подводная лодка или самолет, то человеческие жертвы непременно будут.

Электромагнитное оружие работает следующим образом: при взрыве бомбы создаются радиоволны высокой мощности, разрушающие исключительно радио- и электронное оборудование. Вреда конструкциям и людям при этом не наносится. Для вашего компьютера или военной системы локации атака «электронной бомбы» – все равно что прямое попадание молнии. А вы ничего даже не почувствуете – только увидите, как в здании погас свет (потому что от этой атаки и проводка горит тоже) и вся аппаратура вдруг выключилась. При этом, между прочим, ломается не только включенное, но и неиспользуемое электрооборудование – если в предмете есть где пробежать току, то он обречен. Даже если он спрятан в защитный кожух, импульс может пробраться и туда – была бы брешь.

Уже в **XX веке производились испытания такого оружия, но электромагнитный** импульс получали с помощью ядерного взрыва, что, конечно, недостаточно управляемо и очень опасно. В настоящее время в электронном оружии используются другие сложные технологии.

Уже сегодня электронное оружие применяется для защиты военной техники от управляемых ракет. Предположим, ваш истребитель «засекли» над территорией противника и по вашему адресу выслана самонаводящаяся ракета. От нее, казалось бы, не скроешься, и вы обречены. Но на современном военном самолете установлены блоки, способные «плевать» радиоизлучением в нужном направлении, не задевая самого самолета. Эти блоки распознают приближающуюся ракету – и «слепят» ее, сжигая системы наведения. А неуправляемая ракета неопасна.

Если же завтра на поля сражений выйдут роботы, кроме электронных бомб, для борьбы с ними не потребуется больше ничего. Это, кстати, один из аргументов в пользу того печального утверждения, что человека на поле боя никогда и ничто не сможет заменить. Вопрос в том, где технологии

будут развиваться быстрее – в робототехнике или создании электронного оружия. Пока аналитики – за первый вариант.

Но все это были разговоры о боевых действиях в их традиционном понимании – окопы, поля сражений, солдаты и боевая техника.

Вполне возможно, что война завтрашнего дня будет идти пусть и очень разрушительно, но почти бескровно и... вообще в виртуальной реальности. Как это возможно?

Не так давно в Китае вышла книга «Война без границ», написанная полковниками Национально-освободительной армии Китая Цяо Ляном и Ван Сянсуем. Эта теоретическая работа убедительно доказывает: в современной войне нельзя полагаться на превосходство в живой силе. Даже СССР проиграл гонку вооружений против США, что уж говорить о менее могущественных странах. Значит, в случае возможной войны с развитыми странами полагаться только на солдат и танки будет нельзя. Первостепенное значение получит война в Мировой сети. Ведь очень многие части инфраструктуры крупных государств либо уже интернетизированы, либо будут компьютеризированы в ближайшее время. О том, каких масштабов это может достигнуть, было написано в одной из предыдущих глав. Естественно, если целый город подключен к Интернету, атаковать его можно через тот же Интернет.

В былые времена «компьютерная война» сводилась к запуску вирусов в чужие военные системы. Например, во время операции «Буря в пустыне» с помощью вирусов, атаковавших компьютеры систем противовоздушной обороны, американцы расстроили работу иракских войск. Потом фокус – на уже более высоком техническом уровне – был повторен во время войны в Югославии.

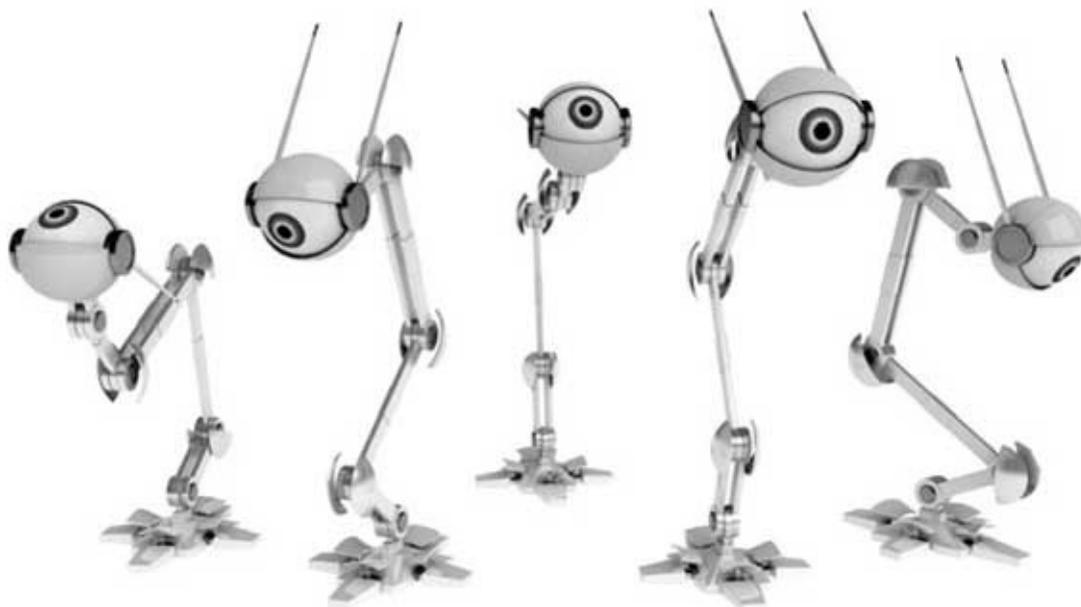
Теперь все по-другому. Основной объем работы радиоэлектронные войска должны проделывать в мирное время, то есть вести разведку и противодействовать аналогичному занятию противника. Кто владеет информацией, тот владеет миром – старое высказывание остается верным и сегодня. В «час икс» достаточно будет приступить к реализации планов, разработанных на основании разведанных. Например, вторгнуться в работу электронного правительства – какие есть, скажем, в странах Западной Европы и Прибалтики – и нарушить ее. Атаковать подключенную к Сети инфраструктуру городов и парализовать электропитание, отопление, водоснабжение. То есть непосредственно военных объектов можно даже не касаться.

Надо сказать, что современное международное

право ничего не говорит о хакерских атаках на государственном уровне. Выходит, что это даже и не война.

Десмонд Болл, глава Центра стратегических и оборонных исследований Австралийского национального университета в Канберре, сказал: «Если вы серьезный кибербоец, вы не станете тратить время на закладку червей и вирусов. Профессионалы в мирное время не занимаются ничем, кроме сбора всевозможной информации о системе обороны противника. Они практикуются на своих внутренних системах, чтобы начать атаку простым нажатием кнопки».

Глава 11. Роботы идут



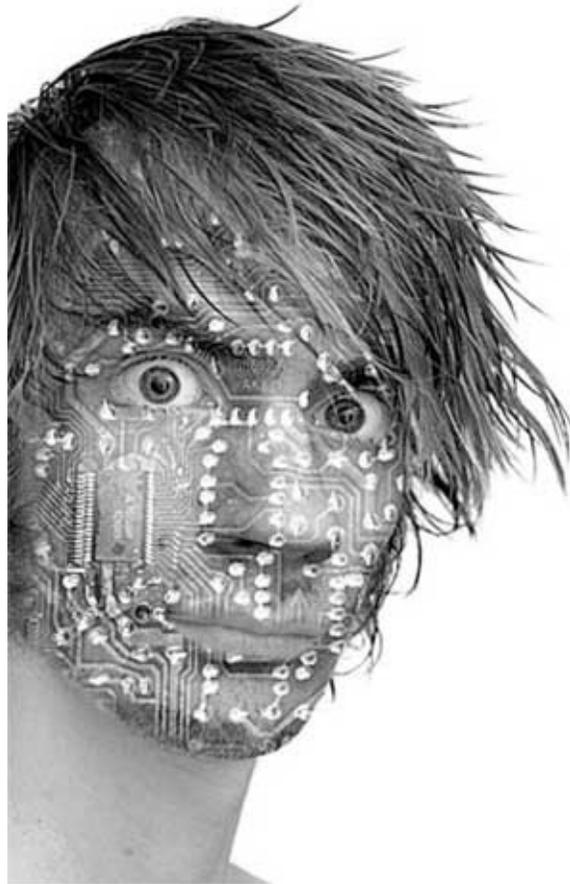
Но не только лазерные винтовки и электромагнитные бомбы смогут, если верить прогнозам, решать исход войны в будущем. Самое активное участие в боевых действиях будут принимать роботы.

Боевые роботы

Уже десять лет в рамках военной программы США разрабатывается концепция «Боевые системы будущего». Предсказывают, что она встанет в строй к 2025 году. Пока же только идут испытания основных модулей. Но уже видно, как будут обстоять дела в будущих десятилетиях.

В центре концепции – замена людей на полях сражений «боевыми роботами». Эти роботы должны уметь делать все, что делает человек, и не нуждаются в непосредственном управлении. То есть командир будет только ставить перед ними задачи типа «захватить такую-то высоту», «оборонять такое-то направление», «уничтожить такую-то цель» (как в современной компьютерной игре-стратегии).

«Боевые роботы» США не похожи на человека. Это, скорее, «думающие» танки. Да и без поддержки людей – в том числе на поле боя – они все-таки обойтись не смогут. Почему? Есть давно известное простое правило: оружие может уничтожить объект или вывести его из строя, но только пехота может захватить врага. Современная война же в первую очередь ведется за землю и ее недра.



Итак, как будут выглядеть боевые действия в исполнении «боевых систем будущего»?

Ну, для начала надо сказать, что танки-роботы не нуждаются в экипаже. Это не только означает, что они могут быть меньших размеров и при этом нести больше боеприпасов, чем современные аналоги. Это еще и позволяет увеличить мощность вооружения – так, основной беспилотный танк программы, **Mounted Combat System**, **снаряжен даже лучше, чем современные самоходные артиллерийские** установки. Отсутствие человека страхует боевую единицу от «человеческого фактора»: робот лишен сомнений и страха, не устает и не может зазеваться. Правда, смекалки он тоже лишен.

Вся техника в батальоне или даже во всей армии объединена в единый «мозг» с помощью машин под названием Command and Control Vehicle, или C2V. Это «компьютерные серверы на гусеницах», которые собирают информацию, посылаемую всеми остальными участниками сражения (машинами и людьми), анализируют ее и производят назначение целей и управление стрельбой. Причем даже если вывести такую машину из строя,

наступление не прекратится – **C2V** присутствуют в подразделении по **нескольку штук** и умеют «перехватывать» задачи друг у друга. То есть, попросту, чем меньше «командующих» машин на поле боя, тем больше задач выполняет каждая из них. Выцеливать же **C2V** нелегко, потому что внешне они ничем не отличаются от тех броневиков, которыми командуют.

За счет интеграции «умов» машин удастся выполнить еще одну задачу – наведение по чужим «глазам». Все артиллерийские системы, таким образом, избавляются от необходимости стрелять прямой наводкой. Координаты любой «невидимой» и даже неизвестной для пушек позиции будут переданы от наблюдательной авиации или любой боевой единицы, которая видит цель. Самоходки и минометы же по полученным данным прицелятся, выберут тип боеприпаса и поразят мишени.

Для этого наблюдения и наведения, кстати, есть специальные машины – **RSV, Reconnaissance and Surveillance Vehicle**. **RSV** – легкая, маневренная машина, начиненная всем необходимым для ведения разведки оборудованием. Заодно она способна запускать беспилотные летательные аппараты, выпускать маленького автономного робота для разведки сложных участков, а также «лепить» аналогичную технику противника и его системы слежения.

Во всех этих агрегатах, как уже было сказано, нет ни единой живой души – только компьютеры. Люди ездят в другом транспорте – он называется **Infantry Carrier Vehicle**. В общем-то, это просто хорошо защищенный и удобный бронетранспортер, но при этом он способен получать из центра данные по целям, самостоятельно определять оптимальный маршрут следования, а также координироваться с другими машинами по ходу движения. Не обойтись без персонала и в двух машинах поддержки. Одна из них – **Medical Vehicle**. Это медицинский бронетранспортер, пункт оказания первой помощи и набор средств для поддержания жизни раненого на время доставки его в госпиталь. Вторая машина с людьми – **Recovery and Maintenance Vehicle**. В ней сидят техники, которые будут ремонтировать прямо на поле боя роботов, вышедших из строя.

От наземных военных действий перейдем к битвам в воздухе. Здесь тоже нет людей – одни беспилотные летательные аппараты. Это про них сказано – мал, да удал. **Unmanned Aerial Vehicle** выглядят как маленькие вертолеты и помещаются в солдатский ранец. В любой роте несколько «пилотов» будут нести такие ранцы – в каждом по два летательных аппарата, умеющих вести разведку, определять цели и делать наводку, а также пульт управления. Более сложные и крупные агрегаты – все еще не

превышающие размером детскую игрушку – могут использоваться для связи между подразделениями, поиска мин и анализа обстановки на предмет применения оружия массового поражения. «Впередсмотрящий» вертолетик вовремя предупредит солдат о необходимости надеть защитные костюмы, потому что приближается облако ядовитого газа или распыленных опасных веществ. Помимо этого, специальные самолеты будут разбрасывать над полем датчики системы **IMS** – **еще одной** новой разработки. Целиком она называется Intelligent Munitions System («умная система обеспечения») и позволяет с помощью висящих в воздухе и лежащих на земле «умных» датчиков сообщать командованию и управляющим системам обо всем происходящем на поле боя.

Роботы в более знакомом нам виде – таком как в фильмах «Робокоп» или «Я, робот» – тоже разрабатываются, хотя далек еще момент, когда их можно будет запускать в серийное производство. Серия **Roboart**, **внедряемая в США**, – это фактически «**робокопы**», как в одноименном боевике. Для войны они пока не годятся, зато в качестве поддержки полицейских групп и отрядов МЧС уже используются. «Робоарту» не страшны стихии – прочные материалы позволяют ему отправляться буквально в огонь и воду. Патрулируя заданный маршрут, робот оценивает окружающую ситуацию. Его многочисленные «глаза» (датчики движения, вибрации, дыма, огня, газа и воды) позволяют обнаруживать возгорания и затопления, а также выявлять правонарушения – скажем, угон автомобиля, уличное ограбление, вхождение постороннего в запретную зону. Обо всем «увиденном» робот сообщает в центр, чтобы оператор мог при необходимости взять «думающую» машину под прямой контроль. После доклада «робоарт», если не последовало особых поручений, ввязывается в дело – останавливает нарушителя или отправляется искать в пожаре людей. Действовать таким образом он в состоянии шесть часов, потом робот самостоятельно возвращается в «гараж», где подключается к сети электропитания, чтобы дозарядиться – почти как тот пылесос в «умном доме».



Умеет новый «робокон» и стрелять. Правда, «мазать» он перестал только к третьей «версии» механизма – первые «робоарты» палили в белый свет как в копеечку, и поэтому оружия им не выдавали. **Roboart Mark III умеет стрелять очень точно за счет компьютерного** наведения и показывает на демонстрационных стендах фокусы вроде стрельбы с разворота и безошибочного поражения летящих целей. Но чего-то серьезнее, чем пневматический пулемет, стреляющий безопасными пластмассовыми шариками, роботу все равно не дают.

С развитием робототехники утерянное значение возвращается и к войне на море. Флот в современных вооруженных конфликтах уже не воюет с флотом – корабли обеспечивают только высадку десанта, огневую поддержку береговых операций и перевозку грузов. С распространением «боевых роботов» ситуация может измениться.

Очень большой объем технологий наработан в области подводных лодок, но все упирается в определенный «потолок» – необходимость того, чтобы современный «наutilus» мог нести на борту большое количество людей и обеспечивать их жизнедеятельность. Если полностью роботизировать подлодку, можно будет значительно уменьшить ее размеры и увеличить надежность.

Вот, к примеру, чисто разведывательный подводный аппарат – DART

Underwater, очередной американец по происхождению. Внешне устройство выглядит как крупная, метровой длины, рыба. И движется точно так же – извиваясь всем «телом» в толще воды и шевеля «плавниками». Умеет действовать автономно по заданной программе или непосредственно контролироваться оператором по радио. Устройство оснащено аппаратурой, с помощью которой «видит», «слышит» и «запоминает». А главное – оно слишком мало, чтобы его можно было легко обнаружить или уничтожить. Радиус действия «Дарта» пока невелик, но, во-первых, это дело наживное, а во-вторых, уже сейчас он может использоваться у побережий и в реках.

Еще одна задача, которую можно доверить флотским роботам, – противодействие морским минам. Не появляясь над поверхностью воды, роботы Ariel Underwater проходят вдоль берега, тщательно «наводят порядок», буксируют плавучие мины подальше, а в донных разрушают взрыватели электрическими разрядами. Когда путь свободен, десантные корабли могут беспрепятственно подойти к побережью и высадить солдат. При этом «крабы-саперы» поддерживают связь не только с центром управления, но и друг с другом, чтобы работать слаженно.

Следующий вид роботов – так называемые БНА, безэкипажные надводные аппараты. В общем то же, что и беспилотные самолеты, только в океане. Ни под каких рыб они не маскируются, а вполне себе выглядят как маленькие катера. Только людей на них, как вы догадались, нет – одни компьютеры. БНА умеют патрулировать берега, охотиться на диверсантов, вести разведку, уничтожать мины и эскортировать корабли в труднопроходимых местах без карт и лоцманов.

О силе мысли

Но от дел военных перейдем к мирным. Тем более что в этой сфере роботы делают весьма солидные успехи. В частности, довольно скоро мы будем управлять нашими роботами не с помощью заранее составленных программ, а... силой мысли.

По сей день мы до конца не знаем, как работает человеческий мозг. Ряд наблюдений и экспериментов позволил отыскать в нашем «сером веществе» отделы, несущие ответственность за разные функции – удовольствие, речь, способность вычислять, распознавание образов и т. д. Но вторгнуться в процессы, происходящие внутри черепной коробки, пока затруднительно. Или уже нет?

Началось все с обезьян. Ключевых экспериментов с участием братьев наших меньших было произведено два. В Калифорнийском технологическом университете группа доктора Ричарда Андерсена пыталась читать мысли макаки, подключив к ее мозгу почти сотню электродов. Каких-то успехов в распознавании сигнала удалось достичь, но все же научным прорывом эту работу признать нельзя. С другой стороны, и условия исследования очень непростые. Мы не слишком хорошо представляем себе, как работает мозг у примата, с обезьяной нельзя «договориться», ее, наконец, тяжело заставить смотреть в одну точку или интересоваться только одним предметом, чтобы получить для компьютера «эталонные» показатели приборов.

Второй опыт был куда более успешным – Мигель Николелис из Университета Дюка в Северной Каролине научил шимпанзе управлять рукой робота, как своей собственной. Метод был тот же – электроды. На этот раз их вживили в двигательный центр головного мозга и просто «отнимали» те показатели, которые должны были достаться искусственной конечности.

Аналогичную работу производили в Питтсбурге. Ученый Эндрю Шварц сначала научил обезьяну управлять рукой робота с помощью традиционного компьютерного джойстика. А когда та уже достаточно освоилась, зафиксировал ей лапы и подключил датчики напрямую к нервной системе. Обезьяна интуитивно пыталась совершать те же движения, которые были нужны для работы с джойстиком, компьютер воспринимал импульсы и передавал их роботу. После небольшого обучения шимпанзе научилась контролировать того же робота «силой

мысли». Стимул был подходящим – обездвиженному примату механическая рука приносила пищу.

От братьев наших меньших – к человеку

На сегодняшний момент в разработке находится несколько проектов с участием добровольцев, мысли которых учится читать компьютер. Первый из них – «интеллектуальная пишущая машинка» из института Фраунхофера. Это опять же датчики, числом больше ста, подключенные к голове пользователя (к счастью, не напрямую к мозгу). Сложная программа – большая часть денег и времени в ходе проекта были потрачены как раз на разработку революционного программного обеспечения – получает информацию с датчиков и по ней «угадывает», чего хочет человек. Помимо кресла с датчиками, есть экран компьютера с выведенной на него виртуальной клавиатурой. Работать печатная машинка может двумя способами. Либо человек вначале фокусируется на некой небольшой группе букв, расположенных на клавиатуре рядом, а потом концентрируется на одной из них, либо испытуемый мысленно перемещает курсор мыши, выбирая нужную букву. В обоих случаях мы получаем текст, набранный человеком, который не делал ничего, кроме как напряженно смотрел в экран.

Пока что изобретение очень габаритно и допускает большой процент ошибок, но первые самолеты, как мы помним, тоже недолго держались в воздухе. Когда прорыв уже совершен и невозможное стало возможным, дальнейшее усовершенствование – дело техники.

Разработка лабораторий Фраунхофера вселяет большой энтузиазм. В усовершенствованном виде она позволит постепенно отказаться от органов управления, причем не только в компьютерах, но и в автомобилях, заводских станках и других устройствах. Кроме того, постепенное расширение ее функционала даст нам на выходе «умное» инвалидное кресло, выполняющее за хозяина все функции, которые ему более недоступны.

Другой проект представляла несколько лет назад компания «Эмотив». Для преподнесения своей технологии инженеры разработали компьютерную игру, наиболее наглядно демонстрирующую способности нового оборудования. Футуристичного вида шлем связывается с более чем 100 000 нейронов головного мозга и умеет различать эмоции человека. В чем суть игры, поставляющейся вместе со шлемом, не так важно. Куда

интереснее сама разработка – компьютер «Эмотива» улавливает ваше психологическое состояние, уровень возбуждения и даже распознает выражение лица!

Ждет ли нас восстание машин

С тех пор как появились первые роботы, человечество как огня боится того, что они рано или поздно выйдут из-под контроля. И сегодня эта угроза уже гораздо реальнее, чем раньше.



Еще 20 лет назад «роботом» была механическая «рука» на конвейере, которая согласно простому алгоритму опускалась, завинчивала две гайки на детали, поднималась назад и ждала, когда к ней по подвижной ленте подъедет новая деталь. Больше ничего роботы не умели. Конечно, опасность они представляли и тогда, но не большую, чем любой другой станок или даже простой инструмент: если бы вдруг в подвижные части механизма попал человек, робот бы вкрутил два шурупа и в него – ведь железной руке все равно, в кого и что завинчивать.

Прошло всего-то два десятка лет – срок, за который, скажем, паровые автомобили не успели превратиться в бензиновые. А сегодняшний робот умеет в миллион раз больше, чем кусок конвейера. Японская игрушка **ASIMO** – **обратите внимание, игрушка, а не секретная военная разработка** – умеет ходить и бегать, подниматься по лестницам, распознавать речь, выполнять команды, произносить одну из сотни

заученных фраз, носить грузы и толкать тележки. Если не отдавать слишком сложных команд, то и вовсе незаметно, что имеешь дело не с человеком.

Первая опасность роботов, конечно, не в неповиновении, а в том, что они постепенно оставят нас без работы. Сегодня кассиры заменены банкоматами, на смену продавцам во многих местах пришли автоматы, и даже текст под диктовку набирают уже не машинистки, а персональные компьютеры. Завтра мы полностью откажемся от бумажной почты в пользу электронной и переведем весь общественный транспорт на автопилотирование.

А послезавтра, возможно, человек вообще больше не понадобится ни в каких профессиях, кроме как в программировании роботов, проектировании роботов и обслуживании роботов.

А вот чуть позже подойдет время и для самоуправства «думающих» машин. Но дело не в том, что в недрах кремниевых мозгов зародится интеллект, как предполагали фантасты. Просто в погоне за эффективными и многофункциональными помощниками мы будем постепенно совершенствовать их алгоритмы. А это невозможно без того, чтобы не отдавать роботом полномочия для принятия все большего и большего числа решений. Конечно, удобнее вместо «пройди в первую комнату, повернись налево, возьми зеленую сумку, повернись направо, выйди из комнаты, подойди ко мне» говорить роботу «принеси мне мою сумку». Но обратите внимание, какое количество мелких решений робот должен принять самостоятельно для выполнения этой, казалось бы, несложной программы.

И чем к большему проценту ситуаций робот будет готов, чем разветвленнее будет его алгоритм принятия решений, тем больше вероятность, что рано или поздно он начнет делать не то, что вы ему велели, потому что программа скажет в ответ: «Так будет лучше для вас».

Фантасты еще много лет назад описали тысячу разных сложных ситуаций, которые могут сложиться в работе с полуразумными роботами. Было время, когда роботы еще фактически не существовали, а относительно этики, логики и ограничения возможностей роботов велись бурные дискуссии. Сейчас про них, конечно, все забыли, мол, это детские сказки, неприменимые к реальности. Но может стать, что эти «сказки» еще ой как пригодятся в ближайшем будущем.

Нано или не нано

Вы знаете, что такое наноробот (нанобот, нанит)? Это механизм, сопоставимый по габаритам с молекулой, но при этом способный на обработку информации и выполнение программ. Принципиально важно то, что настолько мелкие «работники» могут осуществлять точечное воздействие, на которое не способны человек и созданные им ранее инструменты.

Греческое слово «нано» обозначает «карлик». Нанометр – это мера длины, меньшая, чем метр, в миллиард раз. Именно в нанометрах измеряется расстояние между атомами в макромолекулах и кристаллических решетках твердых веществ.

Первый микроскопический робот был разработан в Университете Джона Хопкинса, и называется он «ГеЛа». Это шарик, способный выпускать три пары клешней-конечностей и с их помощью манипулировать клетками человеческого тела и их органеллами. Заряжается робот от тепла тела носителя и химических реакций, проходящих в нем. Пока что он может выполнять только простые программы по поиску, захвату и переносу определенных клеток и частиц вещества, но в перспективе ученые научат его выполнять гораздо более сложные задачи.

Один наноробот не может сделать много работы – он же все-таки очень маленький. Поэтому речь идет о создании управляемых колоний таких роботов. Большая группа механизмов, действуя слаженно и распределяя труд, в будущем будет добиваться очень серьезных результатов.

Вернемся к медицине. Первейшая область, где существует потребность в наноразработках, – лечение раковых опухолей. В этой сфере, как вы, наверное, знаете, в последние годы сделано много серьезных успехов, но не решен главный вопрос – о точности воздействия. Фармакологическая и химическая терапия, облучение – это, безусловно, действенные методы, но «атакуют» они весь организм, не разбирая здоровых и больных клеток, так что при неудачном применении способны нанести организму даже больше повреждений, чем сама опухоль.

Чтобы минимизировать вред, и нужны наниты. «Бомбардируемая»

микророботами опухоль будет ими «оцеплена», изучена и в конечном счете подвержена лечению. При этом программа колонии роботов позволит им отличать больные клетки от здоровых и изолировать их, чтобы не подвергать остальной организм опасности.

На текущий момент работающих медицинских нанороботов еще не существует, но есть примеры технологий, которые находятся в шаге от этого достижения.

Так, в Берлинском университете проводились опыты с наночастицами оксида железа. Эти частицы могут проникать в раковые клетки, не затрагивая здоровые. При этом под воздействием магнитного поля они меняют температуру и активизируют защитные системы организма, помогая ему бороться с болезнью. Такое «намагничивание» в перспективе будет эффективно само по себе, а на сегодняшний момент оно помогает «прицелить» лучевую терапию и увеличить ее эффективность.

Проект компании Triton BioSystems, разрабатываемый по заказу Министерства обороны США, предлагает следующую схему лечения раковых опухолей. Представьте: вам поставлен страшный диагноз и вы идете к специальному врачу. В операционной вас встречают шприц и странный прибор, похожий на лампу стоматолога, – с его помощью будет генерироваться управляющее нанороботами магнитное поле; человек же воздействия этого прибора вообще не заметит. С помощью инъекции в ваше тело вводятся нанодатчики – по сути, очень маленькие магниты. В кровотоке наниты соединяются с лейкоцитами.

Лейкоциты – это клетки нашей крови, предназначенные для борьбы с инфекциями и вредными воздействиями.

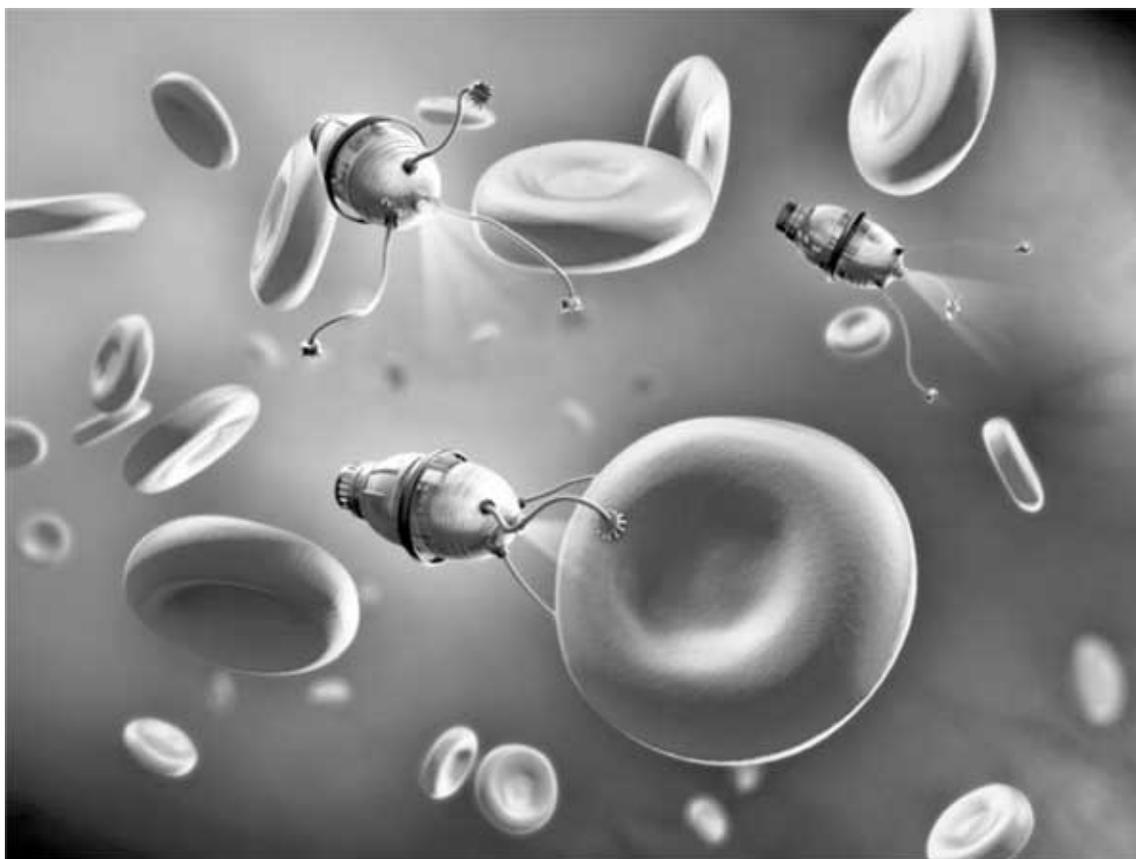
Когда лейкоциты «идут на войну», их белковая структура меняется. Нанодатчики, фиксируя эти перемены, начинают «светиться». Когда лейкоциты атакуют раковую клетку – правда, сделать с ней сами они ничего не могут, – наниты под воздействием магнитного поля, управляемого врачом, начинают разогреваться и «выжигают» клетки опухоли, не задевая их здоровых соседей. Теоретически с такой терапией опухоль покинет ваше тело буквально за один-два сеанса.

«Роботизированная кровь»

Исследования в области нанотехнологий идут семимильными шагами; на них тратятся огромные деньги, к ним во всем мире привлечены лучшие кадры. Подвижек в этой сфере можно ожидать если не со дня на день, то в ближайшие годы точно. Какими же должны быть и что должны уметь нанороботы завтра, чтобы переменить нашу с вами жизнь? Ученые рисуют следующие картины.

Наиболее перспективной представляется концепция «роботизированной крови»: в нашем организме, в кровотоке, свободно и постоянно живет колония нанитов; она дрейфует до тех пор, пока в маленьких помощниках нет необходимости. Наниты введены в тело с помощью примитивной инъекции и при необходимости могут быть выведены другим таким же уколом – с ним в кровь попадет вещество, растворяющее роботов.

Колония микророботов самовоспроизводится, используя в качестве строительного материала вещества, поступающие с пищей. Если же такой прогресс окажется невозможным (в конце концов, все попытки построить автомобиль, работающий на биотопливе и не уступающий более традиционным аналогам, пока безуспешны), носителю колонии роботов придется время от времени принимать особые витамины – этикие «посылки из дома» для скрытых в теле тружеников. Без самовоспроизводства колония роботов гораздо менее эффективна – изношенные экземпляры нужно будет выводить из организма, а на их место все время вводить новые.



Поскольку роботы способны собирать свои копии, в здоровом организме их будет находиться незначительное количество – колония будет разрастаться по сигналу тревоги. А такой сигнал они будут улавливать самостоятельно, по изменению состава крови и других жидкостей тела, а также по сбоям в цепочках ДНК, делая выводы о функционировании наших органов. Получив «вызов», колония вместе с током крови будет отправляться к больному месту и там «ремонтить» все, что начало портиться или перестало функционировать. Такой «текущий ремонт» означает не только защиту от патологий – нанороботы будут «с оружием в руках» встречать проникающие в организм вирусы и уничтожать их.

Если программа нанороботов не сможет определить проблему и подобрать решение (все же любые разработанные человеком алгоритмы несовершенны), роботы будут сигнализировать об этом носителю, чтобы он обратился в медицинский центр для получения новой специализированной программы или даже другой «инъекции роботов». То есть у вас еще ничего не болит, так как новый штамм вируса гриппа только-только проник в организм и не успел еще там обосноваться, а по

специфическим высыпаниям на коже вы уже поняли, что ваши «маленькие доктора» бьют тревогу.

Роботы в вашем теле могут работать не только с вирусами – точно так же они будут воздействовать на любые полученные травмы, ускоряя заживление поврежденных конечностей, срастание сломанных костей или рассасывание гематом.

Колония роботов будет способна «слушаться» сигналов, поступающих извне. Так, при определенных обстоятельствах им можно будет приказывать остановиться или выполнить конкретную работу, к примеру, воздействовать на выработку гормонов и ферментов и помочь носителю колонии заснуть или, наоборот, взбодриться. Точно так же и прививки будут проходить не посредством болезненных уколов – очередь людей проходит мимо специального магнитного излучателя, тот закладывает в колонии нанитов обновленную программу – и эпидемия какой-нибудь атипичной пневмонии заканчивается, не успев начаться.

Вообще, тема адаптации организма к нагрузкам и воздействию окружающей среды – следующая, стоящая перед нанотехнологиями после излечения болезней. Имея возможность контролируемо производить внутри тела человека те или иные вещества, легко добиться, например, чтобы на нас не оказывали вредного воздействия ультрафиолетовые лучи, аномальные жара и холод – вполне возможно, что эти задачи станут сверхактуальными уже в ближайшее время. Можно также задействовать резервы организма в экстремальной ситуации, например, ускоряя обмен веществ и способствуя выводу токсинов и ядов. Колония роботов поможет человеку переварить несъедобные материалы, чтобы, например, получить из них недостающие минералы и микроэлементы. Открываются новые горизонты и в управлении беременностью – в том числе полом будущего ребенка, и контроле функций тела, в частности потоотделения.

Для всего этого не нужны будут разные роботы, вернее, не нужно будет вводить в тело все новые и новые наномеханизмы. Нанитам ведь, напомним, все равно, что конструировать, – что прикажут, то они и построят. Так что достаточно будет сообщать одной и той же «роботизированной крови» разные дополнительные программы и инструкции.

Разумеется, нанороботы не могут и не будут управляться силой мысли человека. Для воздействия на них, как уже было сказано, потребуются внешний «пульт управления», скорее всего испускающий магнитные или акустические волны. Он будет иметь вид карманного компьютера, с помощью которого вы будете получать сведения о собственном здоровье

(собранные колонией нанитов и обработанные обычным компьютерным процессором) и управлять работой «ремонтной бригады» в своей крови.

Когда рисуются такие перспективы, немудрено, что вместе с ними придумываются и ужастики. Что будет, например, если колония роботов неправильно интерпретирует «сигнал тревоги» и начнет перестраивать здоровый орган? Или «свихнется» под воздействием алкоголя или наркотика, например воспримет опьянение как более оптимальное состояние человека и будет поддерживать его, бесконечно синтезируя алкоголь в крови? Предсказывают и такую возможность развития событий – постепенно самообучаясь, колония роботов начнет не только лечить, но и «доставлять» человека по своему усмотрению. Ведь организм, в который их поместили, – несовершенен. Ему явно не хватает дополнительных глаз, рук, второй печени, у него неоптимально устроена пищеварительная система...

Управляемость нанороботов с помощью внешнего сигнала – тоже источник опасности. Вообразите себе, что злоумышленник смог завладеть «кодами активации» колонии роботов отдельного человека или, что еще страшнее, большой группы людей. Нажатием на кнопку он сможет их убить или покалечить, причем доказать его вину не будет никакой возможности. В тоталитарных режимах сочетание наноботов и дистанционного управления ими даст глобальный эффект. Как минимум появится возможность насильно ввести человеку колонию роботов и угрожать ему их активацией с последующим разрушением организма. А как максимум – повсеместное введение нанитов в тела граждан и управление ими при необходимости. Нет, человека нельзя будет сделать послушной марионеткой, но парализовать его или просто заставить замолчать – вполне.

Но медицина – не единственная область применения нанороботов. Есть и другие, пока находящиеся на более ранних стадиях развития, но от этого не менее перспективные.

Наноапокалипсис?

В общем-то, основная способность наноботов, привлекающая внимание, – это собирание чего угодно из атомов и молекул по инструкции. Что имеет смысл собирать таким образом? Для начала, конечно, речь пойдет не о создании новых объектов, а о ремонте уже

имеющихся. Колония роботов может ремонтировать, скажем, броню танка прямо во время боя – в первую очередь исследования такого рода будут финансироваться оборонной промышленностью и пойдут на службу военным. Но такого рода ремонт пригодится и в мирной жизни. Известно, что настоящим бичом всех крупных металлоконструкций – от Эйфелевой башни до американского моста «Золотые ворота» – является ржавчина. Огромные бригады рабочих ежедневно обследуют вверенные им погонные метры стальных балок, чтобы обнаружить и устранить эрозию. Нанотехнологии позволят заместить эти рабочие места крупными колониями роботов, работающих как всем известный преобразователь ржавчины плюс наводящих лоск.

Проведение работ на микроуровне значительно уменьшит габариты микросхем и увеличит их сложность, а это стократно расширит возможности компьютеров. Никаких сверхдостижений для этого не потребуется, ведь собирать микросхемы – не такая уж сложная задача. Принципиальный скачок вряд ли произойдет скоро – сначала это будет рост вида «быстрее, выше, сильнее». Но есть ученые и исследовательские центры, предсказывающие появление новых способов хранения данных на основе сложных белковых молекул, то есть еще больше информации в еще меньшем объеме пространства.

Далее, когда дело дойдет до синтеза материалов, свершится великое дело – будет устранена проблема голода, от которой сейчас страдает полмира. «Копировальные аппараты», создающие еду из биоматериалов и даже органических отходов по готовым образцам, смогут производить в массовом порядке любые продукты питания или активно участвовать в процессе их выращивания.

Ведь если колонию нанитов можно посадить в человека, то же самое можно сделать и с коровой, и с баклажаном. Нанороботы научатся производить те же процессы, которые происходят в живых организмах, только быстрее, эффективнее и с возможностью управления. Практически любая культура сможет быть выращена в специальных парниках, пропадут региональные и климатические ограничения, с которыми неразрывно связано современное сельское хозяйство. Правда, принципиально новых продуктов питания создать не получится – эволюционные процессы слишком сложны, чтобы их можно было воспроизвести. То есть селекция и выведение новых сортов и пород останутся на том же уровне, что и сегодня, – только работа будет производиться проще и быстрее.

Постепенная замена традиционной промышленности нанотехнологическими методами приведет – правда, где-то лет через сто –

к появлению персональных синтезаторов и копиров. Нечто подобное описано у Анта Скаландиса в романе «Катализ». Представьте: у вас дома стоит небольшой шкафчик с двумя отделениями. В левое вы ставите любой предмет, затем нажимаете кнопку и достаете из правого отделения вторую, точно такую же вещь. Весь мусор, все ненужные предметы вы можете сгружать в этот же шкафчик, чтобы нанороботы разбирали его на составляющие – все же они создают вещи не из воздуха и им требуется разного рода строительный материал.

Любопытно задуматься о возможностях работы нанороботов с ДНК. Несомненно, большинство перспектив нанитов, применимых в медицине, связано с опознанием тех или иных генов, а также с манипуляцией ими. Это означает, что именно в этом направлении будут двигаться ближайшие исследования. В первом приближении можно размышлять о возможностях выявления и исправления отклонений в развитии плода, таких как болезнь Дауна. А дальше нас ждет возвращение на Землю вымерших видов животных – на основании «дремлющих» в нынешних видах живых существ цепочек ДНК, унаследованных ими от далеких предков.

Некоторые исследователи спекулируют на идее биороботов – полностью выращенных с помощью нанитов и управляющихся ими же сложных организмов, поставленных на службу человеку. Конечно, идея многоруких суперуслужливых официантов, после работы отправляющихся в саркофаг на химическую подпитку, заманчива, но большей частью человечества она будет найдена аморальной. К тому же у таких биороботов неизбежно появятся зачатки сознания, что поставит вопрос об этичности их эксплуатации. Так что если у нас и появятся искусственные слуги, то это с куда большей вероятностью будут традиционные, пластмассово-кремниевые роботы.

Великий же кошмар нанотехнологий, описанный еще в книге Эрика Дреклера «Машины созидания» – серьезной теоретической работе, обосновавшей возможность существования нанороботов и обрисовавшей границы их применимости, состоит в опасности сбоя в программе. Неправильно оценивающие ситуацию наниты могут начать перерабатывать все окружающее в копии себя – и в конце концов превратить всю планету, включая ее ядро, в гигантский клубок нанороботов. Этой мегаколонии будет больше нечего перерабатывать, и она впадет в стазис, превратившись, по сути, в огромный ком космического мусора.

Другой вариант наноапокалипсиса изображается в статье профессора Евгения Абрамяна «Угрозы новых технологий». Предполагается, что разрушительным будет сбой в функции разбирания на атомы отходов

производства или работы колонии роботов. Наниты начнут разбирать в силу себя и все остальное, что встретится им на пути. В этом случае, конечно, никакого космического мусора не будет – планету просто распылят на атомы.

Глава 12. В поисках вечной жизни



Нетленная жизнь занимала умы людей столько, сколько существует само человечество. Сейчас вокруг полно разнообразных рецептов долголетия – от «народных» до «научных». Долгожители Кавказа и Японии вызывают у людей восхищение; по данным о средней продолжительности жизни оценивается благополучие того или иного региона. Стареющие знаменитости с завистью смотрят на сменяющее их молодое поколение и ищут способ сохранить с годами хотя бы внешность, прибегая к сотне пластических операций, подтяжек и отбеливаний.

На планете живет примерно 200 000 человек (из них целых 30 000 – японцы), отпраздновавших столетний юбилей. А тех, кому перевалило за 110 лет, наберется около сотни. Рекордсменкой в этой области считают Жанну-Луизу Кальман, умершую в возрасте 122 лет.

Тайны долголетия

Имеются интересные научные данные о том, что продлевает современному человеку жизнь. И это не целебные травы, и не загадочные восточные гимнастики. Сведения, о которых идет речь, были получены учеными-демографами. Секрет долголетия, по их словам, состоит в... религиозности и щепетильном отношении к семейным ценностям. Думаете, это очередная проповедь морали, что-то вроде социальной рекламы на уровне науки? Ничуть. Это материалы серьезных исследований.

Исследования эти проводились в США, Италии и Японии. Ученые дотошно выпрашивали у людей, недавно отметивших свой 100-й день рождения, как им это удалось. Что они ели, как жили, где работали, на что тратили часы досуга – людей в белых халатах интересовало буквально все, любая деталь могла вдруг оказаться существенной.



Разумеется, разброс ответов был колоссальный – человеческий фактор, что поделаешь. Однако «среднее арифметическое» найти все-таки удалось. Итак, запомните пять факторов жизни большинства современных

«мафусаилов»:

- умеренность в еде;
- минимум алкоголя;
- ноль табака;
- преданность семье;
- религиозность.

Не правда ли, если первые три пункта можно было с легкостью предсказать, то последние два – неожиданны.

Впрочем, подобные рецепты долголетия (верь в Бога, не ходи «налево», не налегай на выпивку) известны не со вчерашнего дня. Много веков они знакомы людям – и много веков они их не устраивают. Хочется найти другой способ.

Первые упоминания о поисках способа остановить старение относятся к китайскому медицинскому трактату, датированному **IV тысячелетием до н. э.**

Средневековые алхимики искали «философский камень». Предполагалось, что это совершенное вещество способно не только превращать любой металл в золото, но и делать «золотым» человеческое здоровье, даря человеку, раскрывшему его секрет, вечную молодость. Согласитесь, если впереди вас ждет бесконечное количество лет молодости, силы и энергии, можно убить каких-нибудь 20–30 годиков на возню в лаборатории, сложные опыты и вдыхание ядовитых паров от реторт. Главное, чтобы был результат. А результата-то как раз и не было.

Другими искателями бессмертия были даосские монахи древнего Китая, которым победа над старением и болезнями представлялась важным шагом на пути достижения человеком полного совершенства. Поскольку всем органическим веществам свойственно разложение, полагали монахи, нужно приблизить свое тело по составу к тем предметам, которые не стареют. С этой целью монахи глотали металлические и минеральные порошки, особенно золотой песок и раздробленные драгоценные камни. Были и другие рецепты типа: «Нужно взять жабу, прожившую 10 000 лет, и летучую мышь, прожившую 1000 лет, высушить их в тени, истолочь в порошок и принимать».

И монахи, и алхимики ставили опыты в основном над собой, так что большинство из них расстались с жизнью даже раньше обычного. Что уж тут говорить о вечной молодости... По ходу дела и те и другие сделали много важных открытий, повлиявших на развитие медицины и биологии, но отбросили их в сторону как незначительные. А человечество эти «крошки со стола великих» с благодарностью подобрало.



Но не только ученые (а алхимики были именно ими) в Средние века гонялись за секретом бессмертия. Морщины на коже и признаки старения тела тревожили и других, менее просвещенных людей. И способы, которые они находили, были куда более причудливыми, а порой и зверскими.

Древние греки принимали ванны из теплого молока, оливкового масла и других «возвращающих молодость» жидкостей. Римляне были куда более жестокими: некоторые патриции пили кровь молодых и сильных гладиаторов, чтобы получить чужую живительную силу. Клеопатра с той же целью однажды выпила разведенный золотой порошок. Подействовал он или нет – нам неизвестно, поскольку через довольно небольшое время царица Египта покончила с собой.

А вот личный врач Папы Римского Бонифация VIII разработал такой рецепт эликсира бессмертия: следовало смешать измельченные в порошок золото, жемчуг, сапфиры, изумруды, рубины, топазы, белый и красный кораллы, слоновую кость, сандаловое дерево, сердце оленя, корень алоэ, мускус и амбру. Одним словом, все самое лучшее и дорогое, что можно было найти. Напиток подействовал по принципу «много хорошего – тоже плохо»: вскоре после приема волшебного зелья Бонифаций скончался.

Известна также история Эльжбеты Батори, «кровавой графини». Такого рода легендам место в романах о вампирах или фильмах ужасов, но,

к сожалению, Батори – не вымышленный персонаж. Она жила в конце XVI века и очень не хотела стареть. Решение, найденное ею, ужасает потомков так же, как пугало современников: чтобы вернуть себе молодость и красоту, Эльжбета принимала ванны из крови молодых и красивых девушек, которых заманивала в замок под предлогом найма в качестве прислуги. Разумеется, кончилась история тем, что зверские убийства были преданы огласке, а графиню арестовали и судили.

Но такое варварство осталось в прошлом. А разработки в области «эликсиров бессмертия» ведутся и сегодня, но выглядят они уже совершенно иначе.

Одно из решений проблемы вечной молодости предлагают английские специалисты. Ими разработан и тестируется препарат, способный остановить «биологические часы» клетки.

Понятие «биологические часы» не только связано с разделением людей на «сов» и «жаворонков», но имеет и другое значение. Каждая наша клетка содержит встроенный «счетчик». Он сообщает клетке, когда ей пора умереть и уступить место новой, свежей.

После определенного времени жизни клеточка разбирает сама себя на части, и весь отработанный материал выводится из организма, а все, что еще может пригодиться, идет на строительство новых клеток. На микроуровне это происходит постоянно. Срок жизни разных клеток тела различен, но полностью организм обновляется примерно за восемь лет. То есть можно сказать, что вы десятилетней давности – это совершенно другой человек, с которым у вас нет ничего общего (с биологической точки зрения, разумеется).

Количество «обновлений» клетки тоже ограничено и различается от органа к органу; более того, оно связано с режимом работы этих органов – поэтому, скажем, к старости у многих людей портится зрение. Характерный пример клеточного разрушения в масштабах органа – жабры и хвост, которые имеются у зародыша человека на ранних стадиях внутриутробного развития. В ходе роста эмбриона они отмирают. К концу нашей жизни «отключение» клеток принимает масштабы всего организма – именно поэтому мы стареем и в конце концов умираем. Одни существа должны умирать, чтобы освободить место для других и создавать пищу для бактерий и падальщиков – таков закон природы, непреложный для животного мира. Но уместен ли он для человека?

Приверженцы «генной» теории полагают, что старение и смерть вызываются специальными генами, которые управляют длительностью жизни и развитием организма. «Подправив» работу этих генов, можно

«выключить» процесс старения тела. Опыты такого рода проделывались и были успешны, правда, продление жизни в шесть раз пока коснулось только микроорганизмов – червь *Caenorhabditis elegans* в лаборатории прожил более полутора месяцев, тогда как обычная продолжительность его жизни – неделя. Но у червя и генов-то поменьше, чем у нас. Над поиском же «рубильника», спрятанного в геноме человека, ученым еще придется потрудиться.

По другой теории, организм отдает команду клетке на «самоуничтожение» тогда, когда она выработала свой ресурс, «сломалась». При этом существуют такие клетки, срок жизни которых не ограничен, и они хорошо «чувствуют себя» и через пять, и через десять, и через сто лет. Это... клетки раковых опухолей. В лабораторных условиях раковые клетки могут жить вечно, не изменяясь. Только вот «программа» у них неправильная, больная: вместо того чтобы поддерживать организм, они постепенно убивают его.

Не только раковые клетки способны жить вечно – этим же свойством обладают стволовые клетки, об исследованиях которых какое-то время назад постоянно шумели в печати. У взрослого человека их мало, зато очень много у эмбриона – именно свойства стволовых клеток обеспечивают такую эффективность плацентарной косметики.

Исследования показали, что невероятная живучесть раковых клеток связана со специальной молекулой RD51D – она сама по себе не болезнетворна и ничего не разрушает, а, наоборот, защищает клетки от изнашивания. Именно из-за этих «молекул бессмертия» с раком так тяжело бороться.

Ученые надеются, что, если выделить и начать использовать RD51D, можно остановить процесс саморазрушения человеческого тела. Английский профессор Мадалена Тарсунас утверждает, что «эликсир бессмертия», который создан на основе RD51D, уже работает. Она говорит: «Это открытие означает, что мы сможем сделать так, чтобы наша кожа, органы – все наше тело – совершенно не старели. Мы эффективно останавливаем наши биологические часы, делая клетки бессмертными». Одновременно с этим «вооруженный» RD51D организм самостоятельно сопротивляется возникновению раковых опухолей – ведь на его стороне теперь «сражается» главное оружие болезни.

Понятно, что клинические испытания такого препарата должны идти очень долго, чтобы не было упущено никаких отрицательных эффектов для организма. А ведь могут быть и такие последствия, которых биологи пока не умеют просчитывать, так как раньше они не имели дела с бессмертными организмами.

Если что-нибудь неправильно рассчитать, в теле человека вместе с «молекулами долголетия» окажется своего рода бомба с часовым механизмом. Только вот нет циферблата, на который можно посмотреть, чтобы узнать, сколько осталось до взрыва. Лишенные ограничений клетки, которые никакой процесс не заставляет распадаться, будут бесконтрольно делиться, мутировать и приобретать новые свойства. Вчерашнее лекарство станет новой болезнью – той же самой раковой опухолью, только состоящей из здоровых (условно) клеток. Развивающаяся колония клеток может воспринять окружающие ее ткани как «мешающие», и тело начнет отторгать собственные органы, которые вообще не участвовали в процессе омоложения.

Такие «колонии бессмертных», кстати, уже существуют – не в организме какого-нибудь человека, конечно, а в лабораторных условиях (см. предыдущую главу). В настоящий момент они имеют огромное значение для науки – на их основе разрабатываются и тестируются сами лекарства и способы диагностики и лечения заболеваний. Так что «цепочка» раковых или стволовых клеток, живущая в пробирке, – не картинка из фильма, а сегодняшняя реальность.

До сих пор существует первая колония таких клеток, созданная в 1951 году в Университете Хопкинса. Она даже имеет собственное имя – «ГеЛа», по имени Генри Генриетты Лакс, больной раком черной кожей американки, давшей разрешение на исследование своих тканей. «ГеЛа» и ее производные – один из важнейших объектов в мировом исследовании раковых опухолей. Сама госпожа Лакс, мать четверых детей, уже давно покоится в могиле. Ее ткани были взяты методом биопсии за восемь месяцев до неизбежной кончины пациентки – в те времена не умели не то что лечить, но даже замедлять развитие раковых опухолей.

Сходные исследования проблемы омоложения ведутся и другими специалистами. Так, японские ученые из университета города Киото

работают над «клеткой-ключом». Ключ, разумеется, от двери к бессмертию. Клетка-ключ, пока существующая только в качестве материала в опытах на лабораторных мышках, должна быть способна заменить любую клетку организма. Этаким универсальный конструктор, который встраивается туда, куда надо, и таким образом постепенно «подменяет» изношенные ткани тела или больные органы. В опытах созданные учеными клетки подсаживают в эмбрионы мышей, наблюдая за тем, как воспринимают друг друга «родные» и «чужеродные» клетки. Пока все идет успешно, но до получения тех же результатов на взрослых людях еще ой как далеко. Но мышьяная клетка-ключ уже способна выращивать новый орган взамен больного, поврежденного или удаленного – а это уже очень хороший результат.

Что нас ждет в будущем, если эти исследования принесут плоды? Полноценная регенерация, существующая пока только в фантастических романах. Представьте себе, как ящерица, спасаясь от хищника, отбрасывает хвост, а потом выращивает взамен его новый. Так вот, то же самое будет способен проделать человеческий организм. Наши тела получают возможность восстанавливать сами себя. Это, конечно, еще не будет полноценным бессмертием, но медицина изменится до неузнаваемости. Понятие «трансплантация органов» уйдет в прошлое. Постаревшая кожа будет в результате терапии заменяться на новую так, как сейчас у вас отрастают ногти, а здоровые органы – например, новую почку взамен отказавшей – можно будет «вырастить» прямо в теле больного. У такого органа не будет опасности отторжения, потому что он состоит из тех же клеток, что и организм пациента. Вряд ли мы, конечно, будем в домашних условиях отрачивать себе новые ноги после того, как попали в страшную аварию, но в больничных условиях это станет вполне возможно. Хороший уход, специальное питание, медикаменты – и инвалид будет буквально «поставлен на ноги».

Закончу же историю о способах борьбы со старостью воспоминанием еще об одном легендарном «бессмертном» – графе Калиостро. Этот известный человек, о котором до сих пор расходятся во мнениях исследователи – был ли он великим ученым или великим обманщиком, утверждал, что владеет секретом вечной молодости. Любопытно, что описанный им рецепт вполне мог бы существовать... в наше время. Вернее, то, как Калиостро описывает процесс омоложения человека, сходно с тем, как современные футурологи представляют себе этот же процесс.

Итак, якобы граф владел неким эликсиром и раз в поколение его

принимал. В дальнейшем дела обстояли так: «приняв две крупички снадобья, человек теряет сознание и дар речи на целых три дня, в течение которых он часто испытывает приступы судорог и конвульсий, а на его теле выступает испарина. Очнувшись от этого состояния, в котором, впрочем, не испытывает ни малейшей боли, он должен на 36-й день принять третью, и последнюю, крупичку, после чего впадает в глубокий и спокойный сон. Во время сна с него сползает кожа, выпадают зубы и волосы. Все они вырастают снова в течение нескольких часов. Утром 40-го дня пациент покидает помещение, став новым человеком, испытав полное омоложение».

По мнению некоторых ученых, для проведения в теле человека «ремонтных работ» отлично подходят нанороботы. Поэтому вернемся к графу Калиостро и его рецепту омоложения и нарисуем следующую картину возвращения юности с помощью нанохирургии (обратите внимание, насколько она будет похожа на рецепт мистификатора).

Для «ритуала» применяется специальная капсула. В ней находятся микроскопические роботы и «строительный материал» для будущих клеток – белки, жиры и углеводы. Человек глотает таблетку, и его погружают в сон на несколько дней. За это время роботы путешествуют по его организму, очищая внутренние органы от шлаков, «ремонтируя» поврежденные ткани и восстанавливая состав постаревших клеток. Все вредное выходит из организма с потом. Во время этого «лечебного сна» возможны непроизвольные мышечные сокращения – судороги, с помощью которых роботы будут «тестировать» части тела на работоспособность и по необходимости кое-где их «подтягивать» и «смазывать». Закончив с «капитальным ремонтом», нанороботы перейдут к ремонту косметическому – заново запустят в теле те механизмы, с помощью которых, к примеру, мы в детстве избавлялись от молочных зубов. Когда же и этот процесс завершится, роботы покинут организм естественным путем все в той же капсуле. Пациент же проснется, как будто после сложной операции, и будет – и внешне, и внутренне – помолодевшим на столько лет, сколько нужно.

Замороженные люди

Со времен подростковых романов о полетах к далеким звездам мы помним – перелет длится много лет, и, чтобы космонавты не скучали и не старели в своем межзвездном корабле, их на время замораживают в специальных камерах, а потом «возвращают к жизни», когда приходит пора работать и вести исследования. Сегодня погружение тела в ледяной сон – не досужая выдумка, а вполне реальная технология. Называется она «крионика». Только сейчас ее используют не космонавты, а те, кто мечтают дожить до далекого будущего.

Понятие «анабиоз», или «возвращение к жизни», появилось еще в **XVIII** веке. Тогда ученые обнаружили способность некоторых насекомых при недостатке воды и засухе застывать в необычном состоянии, из которого они выходили, когда условия снова становились благоприятными. Тогда как другие живые организмы умирали, способные к биостазу (замиранию жизни) инсекты спокойно пережидали неудачные для жизни времена.

Возник, разумеется, вопрос: можно ли повторить этот фокус с человеком? Первоначально распространение получили две гипотезы – о высушивании организма и о его заморозке. Поставленные на животных опыты доказали, что обезвоживание однозначно и довольно быстро приводит к смерти, и перспективным было признано второе направление, так как при обращении живого существа в глыбу льда вода в его теле сохранялась. Тем более что несколько опытов с редкими видами рыб показали – все возможно. Эти рыбы и в природе спасаются от холодов таким образом – просто вмерзают в лед и спят там, пока не начнется таяние.

Уже в **XX** веке было научно доказано, что просто замораживать теплокровное существо – опасно. На ранних стадиях понижения температур в крови и тканях образуются кристаллики льда, которые приводят к смерти во время разморозки. Проблему решили к 60-м годам.

Первым замороженным человеком стал профессор психологии Джеймс Бедфорд, и случилось это в 1967 году. Технология была такова: сначала из погруженного в состояние клинической смерти человека выкачивается вся кровь, на место которой поступает специальный препарат, поддерживающий сосуды в нужном состоянии. Затем тело пропитывается криопротектором – веществом, не дающим льду

образовываться в тканях тела. При заморозке впитавшие криопротектор ткани застывают не в лед, а в своеобразный гель. В дальнейшем тело хранится в специальной камере, где поддерживается постоянная низкая температура.



Есть «только» один нюанс. Сегодня мы не умеем размораживать таких «снеговиков» – в процессе возвращения к жизни пациенты неминуемо погибнут. Не удивляйтесь – это что-то вроде истории с космическими кораблями, которые человек научился запускать гораздо раньше, чем сажать. Медики и ученые полагают, что в течение ближайших десятков лет развитие науки позволит восстанавливать криогенированных людей. Ведь все процессы, происходящие в охлажденном теле, изучены и описаны.

Но пока это невозможно. Предварительно предполагается, что восстанавливать тела из анабиоза будут нанороботы. Высокотехнологичные малютки пропутешествуют по телу, изучат конкретную ситуацию на микроуровне, локализуют все возникшие повреждения и справятся с ними, прежде чем возвращать в тело кровь, согреть его и запускать сердце.

Кому же нужна крионика? Далекое не тем, что хочет посмотреть, «что будет завтра». Заморозка – надежда для больных, которым не может

помочь современная медицина. Отправляясь в «холодильник», они просят извлечь их оттуда, когда уже и криогенные технологии выйдут на качественно новый уровень, и недуги, с которыми пациенты «отправились в будущее», научатся лечить. Ведь нет сомнений, что и рак, и СПИД, и другие страшные заболевания рано или поздно мы научимся побеждать. Поскольку технология заморозки пока считается несовершенной, претендовать на нее можно только по решению суда и только если вы больны и ваш случай признан врачами безнадежным.

Сколько стоит «попасть в холодильник»? Сравнительно немного – 150 тысяч долларов. Можно платить единовременно, можно в рассрочку, можно даже доверить оплату родственникам уже после того, как тебя отправят в лед. В последнем случае, правда, все может выйти неудачно. В США есть целое кладбище из людей, криосон которых родные перестали оплачивать через несколько лет после заморозки. И компания, предоставлявшая услуги хранения, разморозила бывших клиентов и за свой счет похоронила их.

Есть против крионики в ее нынешнем виде и возражения. Некоторые ученые считают, что даже при сверхнизких температурах в теле продолжается обмен веществ. Пусть медленно, пусть еле-еле, но – продолжается. А это значит, что тело в криогенной камере все равно будет стареть – медленно, но неуклонно. И размораживать может оказаться уже нечего, особенно если пройдет лет сто.

Кстати, если исходить из идеи, что возвращение к жизни будет производиться в далеком будущем, когда человечество будет уметь гораздо больше, чем сейчас, можно зайти очень далеко. И некоторые криогенные компании уже зашли. Так, в одной из них занимаются хранением не тел целиком, а только головного мозга. Рано или поздно, считают здешние специалисты, люди научатся подключать мозг к компьютеру или телу робота. Тогда-то наши клиенты, хранящиеся в компактных сейфах, и будут готовы продолжить свою жизнедеятельность.

Чудеса стволовых клеток

Возможно, развитие науки не пойдет по пути создания управляемых микророботов и восстановления тканей тела. Большую популярность могут получить перспективные исследования стволовых клеток.

Как вы уже знаете, стволовые клетки способны жить вечно. Но это не главное их свойство, интересующее ученых. Стволовая клетка обладает тотипотентностью. Это «страшное» научное слово означает, что при делении стволовая клетка образует не две одинаковые клетки, а одну такую же, как прежняя, и другую, принимающую вид любой из 350 типов клеток живого организма. Именно за счет этой способности стволовых клеток эмбрион в утробе матери постепенно эволюционирует в полноценный сложноорганизованный организм. У взрослого человека в теле не так уж много стволовых клеток – они остаются «на страже» на случай, если надо будет «отремонтировать» ту или иную из систем организма. Для полноценной регенерации (как у ящериц) их не хватает, но на мелкую починку – запросто. Кстати, стволовые клетки способны самостоятельно определять зону повреждения, перемещаться к ней через все тело и закрепляться, производя клетки нужного типа.



Перспективы здесь почти безграничные. Для начала – «хоуминг», то есть «самонаведение» стволовых клеток. Оно открывает просторы для непосредственной терапии тяжелобольных с помощью колоний клеток. Операционное вмешательство все равно потребуется – нужно же как-то удалить из организма пораженную ткань и поместить на ее место стволовые клетки, которые отрастят «недостающее». Это очень похоже на предполагаемую работу клетки-ключа, только такой «ключ» ученые разрабатывают искусственно и привносят его нужно извне, а стволовые клетки есть у каждого человека.

Стволовые клетки можно контролируемо выращивать и в лабораторных условиях. Сейчас ученые ищут способ «обмануть» клетки и заставить их создавать такие ткани, какие закажут. Отсюда – один шаг до трансплантаций нового поколения, не нуждающихся в доноре. Это, кстати, означает не только спасение для миллионов людей во всем мире, которые умирают, не доживая до момента, когда найдется подходящий им донор органа, но и фактическую возможность рынка органов. Нет, никаких кошмаров из фильмов о похищениях людей с целью разобрать их на органы. Просто будут существовать «биопринтеры», способные «печатать» любую ткань и любые органы на заказ, с указанными параметрами и в довольно короткие сроки. Это даст человечеству не только индивидуально

подогнанные трансплантаты (в зависимости от сложности случая), но и возможность поставить «улучшенную» железу вместо несовершенной природной, с которой человек рождается.

Этой золотой жилой будет заниматься множество компаний, разработки конкурирующих фирм будут непрерывно совершенствоваться, чтобы не проиграть борьбу за покупателя. Для военных нужд будут предложены глаза, способные видеть в темноте, суставы и мышцы измененной конструкции – для большей прочности, выносливости и возможностей. Будут, вероятно, популярны печень, не разрушающаяся под действием алкоголя, легкие, способные самостоятельно противостоять городскому смогу, и желудки, готовые переварить что угодно. Не отстанет и сектор косметической хирургии – появятся глаза, волосы и даже кожа всевозможных цветов и фактур (как вам змеиная или рыбья чешуя в сочетании с ультрамодными нарядами?). Особенную актуальность косметическая хирургия приобретет для людей, мечтающих значительно увеличить продолжительность жизни. То есть бодрых старичков и старушек, желающих выглядеть на тот возраст, на который они себя чувствуют, станет куда больше.

Конечно, все это не так-то просто продать – даже в далеком будущем такие операции и материалы из «биопринтеров» будут стоить огромных денег. Чтобы иметь возможность выйти к широкому покупателю и сделать его своим клиентом, биотехнологические корпорации разработают системы кредитования и рассрочки. А отсюда недалеко и до взыскания назад просроченных органов. О том, к какому кошмару это может привести, уже сегодня снято несколько фильмов – образ пристава, вырезающего у человека кредитную селезенку, показался киношникам отличной метафорой современного ипотечного кризиса. Что ж, нельзя сказать, что они не правы.

Нужно ли нам клонирование?

В последнее время о клонировании человека говорят как о ближайшей научной перспективе. Так ли это?

Долгое время клонирование было «любимой игрушкой» средств массовой информации. Сначала, пока воспроизводили овечку Долли, собак и лошадей, газеты и телеканалы ликовали и расписывали большие перспективы. Эти перспективы никуда не делись и сейчас. Если найти способы удешевить и рационализировать процессы клонирования – для чего нужно приличное финансирование, – можно открыть небывалые экономические возможности. Для начала удешевится производство мяса, так как пропадет необходимость выращивать, откармливать и скрещивать взрослые особи. Удачно выбранный «экземпляр», скажем, теленка можно будет просто воспроизвести 100 000 раз – и вот вам много отборного мяса «из пробирки». Конечно, телята эти будут появляться не из пробирки или лабораторного бака. Их все еще потребуется вынашивать, а значит, прокорм домашних животных в прошлое не уйдет – надо же крупнорогатым «суррогатным матерям» что-то есть во время беременности.



Открываются и безграничные возможности по выведению новых, с подправленным геномом, пород скаковых лошадей, тонкорунных овец и

служебных собак. На сегодня уже решенной является задача восстановления вымерших видов животных и птиц путем клонирования клеток, полученных из останков этих существ. Нашли чудом сохранившиеся в уникальных условиях какой-нибудь пещеры кости дронга (ископаемой птицы) или бантенга (доисторического буйвола) – и пожалуйста, вот они, пасутся живые. Восстанавливать популяцию вида особенного смысла нет, жить доисторические зверьки в наше время не смогут – в конце концов, они поэтому и вымерли. Но какое-то количество экземпляров для музеев и зоопарков весьма пригодится. А кое-кто, может быть, вызовет и кулинарный интерес.

Но как только речь зашла о клонировании человека, «градус» новостей изменился. Сначала, конечно, «мир замер в ожидании», как пишут в газетных заголовках. Все предполагали, что успешное клонирование человека изменит жизнь.

Но этого не произошло. Не потому, что от науки ждали чудес, а она их не смогла сотворить. Клонировать человека – возможно, технология здесь не запредельно сложная для современной техники и ученых. И добровольные «суррогатные матери», которые будут вынашивать клонированных младенцев, разумеется, нашлись.

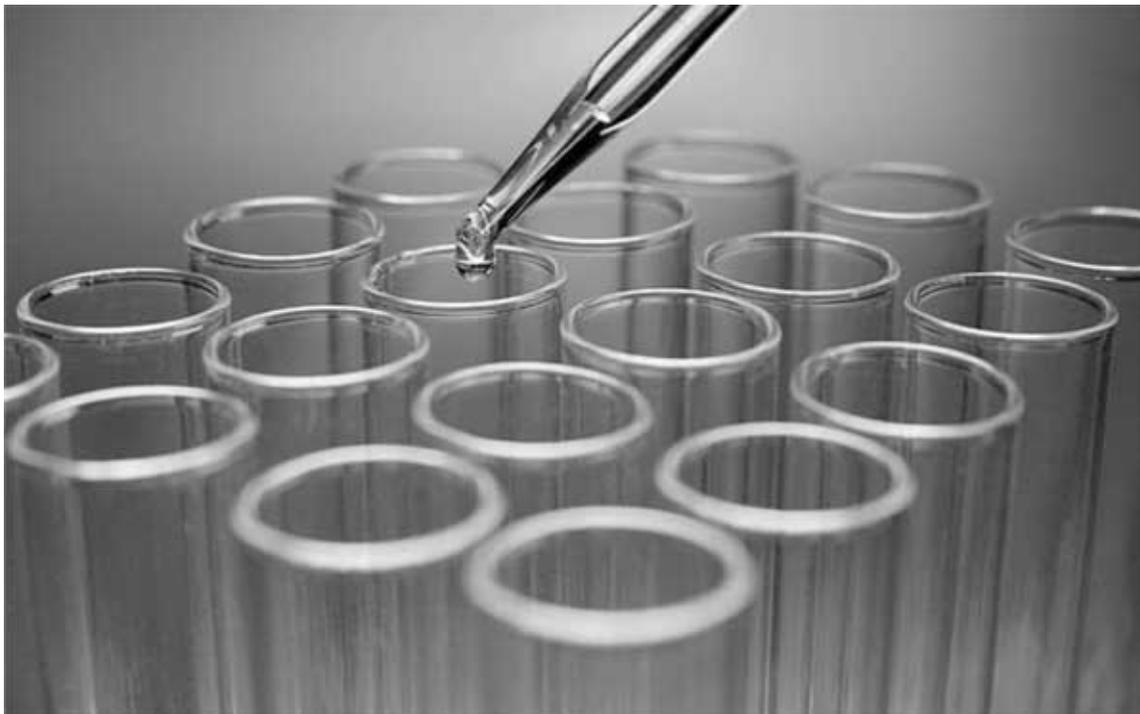
Просто процесс научного поиска – дело не одного дня и даже не одного года. Вслед за прорывом следует множество лет кропотливой работы, промежуточные результаты которой обывателю непонятны. Это только кажется, что если ученые смогли однажды клонировать овечку, то клонировать еще сто тысяч овец для них уже не проблема. Еще какая проблема – это все равно что спортсмену несколько раз побить мировой рекорд, который он сам и поставил.

Первоначальное ликование сменилось напряженными дискуссиями. И вели их, что удивительно, не ученые, а политики. Начались разговоры об опасностях клонирования.

В настоящее время работы по клонированию человека фактически остановлены. Большинство развитых стран приняло законопроекты, вводящие ответственность – в том числе уголовную – за такие исследования. Заниматься наукой для многих блестящих ученых стало синонимом «сидеть в тюрьме». Никто не сел, конечно, – просто закрыли на ключ лаборатории и разошлись. А кое-кто ушел в подполье: некоторые исследовательские группы в Западной Европе ведут свои ученые изыскания за закрытыми дверями и делятся новостями только тогда, когда хотят выпросить у какого-нибудь инвестора денег. Наконец, в мире остались страны и с благоприятным политическим климатом – Индия,

скажем. Туда «поднимать местную науку» отправились те, для кого продолжить работать дома значило бы пойти под суд.

Причина запретов проста – у клонирования есть множество противников, причем некоторые приводимые ими аргументы вполне разумны. Хотя, конечно, поначалу дискуссии в верхах были такими, что подходили скорее для туповатых голливудских фильмов, а не для серьезных заседаний. Например, правители опасались использования клонов в военных целях. Предполагали незаконное создание клонов и применение их в качестве нелегальной рабочей силы, безвольных доноров органов... Рассматривался даже вариант клонической проституции – и это притом, что еще и живого клона-то никто не видел и не ожидал увидеть в ближайшем будущем. Вопрос клонирования человека поднимал и уникальные чисто юридические сложности. Ведь есть законодательные понятия материнства/отцовства, наследования, брака – в их нынешнем виде эти нормы закона не предполагают существования клонов – идентичных друг другу людей, не имеющих родителей.



Были и религиозные возражения. Фундаменталисты обвиняли ученых в желании завладеть правами Творца. Постепенно пришли к тому, что клонирование никак не оговорено большинством религий и что всем – и христианам, и мусульманам, и буддистам – нужно садиться и крепко

думать, как разрешить возникающие теологические противоречия.

Потом головы поостыли и аргументы стали более рациональными. Попробуем с ними разобраться и «проверить на прочность».

Для начала определимся с самим понятием. Клонирование – это не один процесс, а множество разных методов. Применимо к человеку их можно разделить на две группы. Можно давать клонированному эмбриону развиваться в полноценного индивида – ребенка, а потом взрослого. А можно останавливать его развитие через две недели после «зачатия», извлекать эмбрион из утробы матери и затем «разбирать» его на стволовые клетки, о пользе которых для науки и общества уже было сказано. Первый подход называется репродуктивным клонированием, второй – терапевтическим.

Родившийся в результате репродуктивного клонирования человек-клон должен в теории получить все гражданские права обычного человека, имя и паспорт. Он может счастливо вырасти, отучиться в школе и институте, работать, иметь семью – ведь клон абсолютно ничем не отличается от «естественного» человека. Все это, как вы понимаете, пробуждает множество этических, религиозных и юридических проблем, из-за которых репродуктивное клонирование и запрещено.

Основная претензия к существующим технологиям репродуктивного клонирования – большой процент неудач. Больные с рождения животные – небольшая беда, но как быть с потенциальной возможностью появления детей-уродов, в недугах которых виноваты микроскопические ошибки во время операций по клонированию?

Далее, многие паникеры боятся появления множества одинаковых людей. Скажем, вам грозит пожизненный тюремный срок. Вы очень не хотите провести остаток дней на нарах, и деньги, чтобы спастись от правосудия, у вас имеются. Поэтому вы выращиваете своего клона, как две капли воды похожего на вас, и сдаете полиции его. А сами преспокойно улетаете на какие-нибудь Фиджи.

Это аргумент скорее из области кино, чем из реальной жизни. Клонированный человек появляется на свет божий не за один день и не из пробирки. Чтобы стать похожим на оригинал, ему нужно прожить столько же лет, сколько оригинал. Так что проблема «искусственных двойников» надумана неграмотными людьми. Даже отпечатки пальцев у клона и «оригинала» будут разными – как разные они у близнецов.

Между прочим, идентичные близнецы – это и есть те самые клоны, только появившиеся естественным путем. Генетический код у них в точности совпадает. Но

все знают, какими разными в силу воспитания, образа жизни и привычек становятся близнецы. Клоны же, разделенные временем, требующимся на их создание, будут еще менее похожи друг на друга.

Поскольку клонов надо вынашивать и растить, идея подпольно выращенной армии одинаковых людей, используемой тоталитарными державами, тоже не звучит разумно.

К слову, о «войнах клонов». Как только стало известно, что они невозможны, военные сразу разочаровались в клонировании и перестали финансировать подобные исследования. Так что воплощения в жизни фантастических боевиков мы с вами не увидим. А все почему? Потому что в представлении военных и фантастов клоны должны не только быть одинаковыми физически, но и одинаково мыслить. А повторение человеческого сознания, утверждают ученые, невозможно. Даже в абсолютно одинаковых условиях одинаковые существа будут развиваться по-разному.

Неидентичность клонов, кстати, огорчает не только военных. Перспективы медицинских исследований и тестирования лекарств на клонах также ограничены из-за этой «разности» мышления клонов. Всем известно, что лекарства по-разному действуют на тех, кто верит в их эффективность, и тех, кто считает, что медикаменты ему не помогут. Точно так же те, кто больше нервничают, болеют тяжелее и выздоравливают медленнее, чем их жизнерадостные и спокойные соседи. Такого рода эффекты всегда мешали фармакологам при тестировании лекарств. Одна была надежда – на клонированное сознание. Но и она не оправдалась.

В чем же конечный смысл репродуктивного клонирования? В первую очередь, в воспроизводстве генома выдающихся личностей.

Известно, что на детях гениев природа отдыхает. Вернее, правильно будет сказать так – нет никаких гарантий, что потомство выдающихся людей будет столь же выдающимся. И тут клонирование может прийти на помощь, дав человечеству не одно выдающееся сознание, а целый их «выводок». Никакого вреда не было бы от еще двадцати выпавших на долю человечества Эйнштейнов, Тесла или Фейербахов. Можно возразить, что нам до сих пор неизвестно, какое влияние имеют наследственность и генетика на интеллектуальное развитие человека.

Так вот, существуют профессии, где генетика однозначно является большой частью будущего успеха. Например – спортсмены и актеры. Воспроизводство Хуссейна Болта или Марио Лемье, скажем, увеличит

зрелищность спортивных состязаний. Причем тут дело обстоит несколько проще, чем с Эйнштейном, потому что и Лемье, и Болт живы и, если на их веку появится соответствующая технология, они смогут дать разрешение на клонирование себя, любимых. С давно умершими людьми вопрос далеко не так однозначен – начать с того, что, скорее всего, чтобы получить клетки кого-либо из великих изобретателей, придется вскрывать его могилу. А Альберта Эйнштейна и вовсе не получится клонировать – он был кремирован, а его прах друзья развеяли в месте, которое должно было, по его завещанию, навсегда остаться неизвестным.

К терапевтическому клонированию относятся несколько проще, и запрещено оно не везде. Но этических проблем здесь еще больше – многие религиозные и общественные деятели считают, что мы имеем дело с узаконенным убийством нерожденного ребенка. Ну, этическая проблема всегда была делом сложным и индивидуальным.

Ценность терапевтического клонирования, как уже говорилось, – в эмбриональных стволовых клетках. Когда президент США Буш запрещал исследования стволовых клеток, он имел в виду именно работу с эмбрионами. Закон был суров – неважно, идет ли речь о заранее обреченном, больном ребенке, эмбрионе с отклонениями развития или зародыше, который собираются подвергнуть аборту. Нельзя – и все тут. Сейчас появились некоторые послабления – оказалось, что использовать плаценту и пуповину как источник стволовых клеток (что и рекомендовали американские законодатели) неудобно и почти нерезультативно. Так что постепенно к идее терапевтического клонирования, видимо, все-таки вернуться.

Почему решительнее всех на страже спокойствия стоят Соединенные Штаты Америки и почему они последовательно и целенаправленно продвигают международные законы об ограничениях на исследования стволовых клеток и клонирование, понятно. Связано это не с высокодуховностью американских политиков. Всем известно, что политика – дело грязное и никакие решения в ней не диктуются совестью. В лучшем случае – общественным благом. Но это не тот вариант. США препятствуют прогрессу в области клонирования, чтобы защититься от конкурентов. Ведь законы в основном «душат» новые инициативы, тогда как уже развернутые исследования – а их в США больше, чем где бы то ни было, – страдают меньше. К тому же, кто знает, сколько закрытых и неафишируемых исследований ведется в пресловутых военных центрах США – а там явно не хотят встретить конкурентов в лице ученых других государств.

Все же с принятием однозначных решений можно не спешить. До успешных клонов человека еще далеко – на нынешнем уровне развития технологий это невозможно. Удаление и перемещение ядра (так заменяют ДНК) наносят клетке-реципиенту травму, от которой она не всегда может оправиться. К тому же пока еще очень велик процент поврежденных клеток. Так, ученые из Института Уайтхеда, входящего в Кембриджский университет, еще восемь лет назад заявляли о том, что клонированное животное в большинстве случаев оказывается с нарушениями или отклонениями развития. С тех пор из-за палок в колеса, которые ставят законодатели, наука двигалась маленькими шажками и эту проблему еще не преодолела.

Не телом единым

Восстановление клеток организма все же никак не решает проблему старения мозга и старческого слабоумия. Предел существования есть не только у нашего сердца, но и у нашего ума. Если не найти способа отодвинуть эту границу, все старания ученых по продлению человеческой жизни будут бессмысленны.

Увеличить срок жизни головного мозга можно, но ненадолго. Существуют проекты «модульного обновления» мозга, основанные на работе стволовых клеток. Предполагается, что отдельные части мозга, автономные в своих функциях, можно без вреда для остальной нервной системы удалять из организма и заменять «свежими», выращенными лабораторно. Как показывает опыт людей, живущих с удаленными частями головного мозга (вследствие хирургического лечения травмы или опухоли), оставшиеся части «серого вещества» берут на себя функции удаленных клеток. Так что если постепенно заменять изношенные или больные клетки новыми, мозг будет «обучать» свои новые части, сначала забирая в другие отделы их функции, а потом возвращая их на место.

Чтобы было понятнее, приведу аналогию. Предположим, у вас есть несколько литров воды, разлитых по стаканам, стоящим в одном серванте. Все сосуды налиты не до краев, в них есть свободное место. Один из стаканов дает трещину. Чтобы вода из него не пролилась и не утекла, вы хотите заменить стакан. Для этого вы переливаете воду из него по чуть-чуть в другие сосуды в том же серванте, меняете пустой стакан на новый и сливаете соответствующий объем воды в него назад. Точно так же предполагается действовать в нейрохирургии, но это, честно говоря, очень далекая, почти фантастическая перспектива – все-таки пока мы действуем в области хирургии мозга скорее «методом научного тыка» и слишком мало знаем о том, как работает содержимое нашей черепной коробки.

Более реальный проект – загрузка человеческого сознания в компьютер, где оно сможет существовать практически вечно. Такая «душа в машине» будет полноценна за одним исключением – ее связи с телом

будут замещены электронными контактами. Жить в какой-нибудь кремниевой схеме в лаборатории компьютеризированный мозг, конечно, не сможет – чип, содержащий «разум», будет вживлен в тело человека, как искусственное сердце или почка.

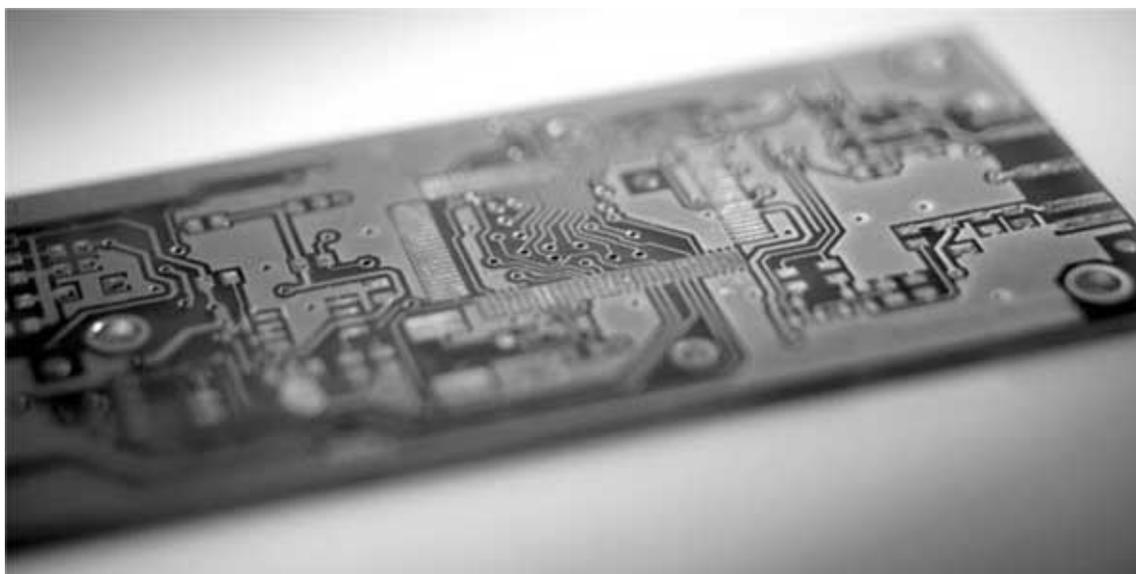
Для реализации описанной задачи нужно одновременное развитие электроники и биологии. В смысле «железа» все хорошо – необходимая производительность транзисторов будет достигнута лет через десять всеми мировыми компаниями. Откуда такие цифры? Возьмите для примера широко известную игровую приставку **Sony Play Station**. Ее **вычислительные мощности за 15 лет выросли** в три раза. Возможности «Плейстейшн» сегодня аналогичны возможностям 1 % человеческого мозга. А где один процент – там вскорости и все сто.

Сканирование синаптических связей мозга – часть программы, за которую «отвечают» биологи, – лежит в несколько более отдаленной перспективе. Но в том, что возможность «компьютеризации» человека вполне реальна, уверено гораздо больше ученых, чем тех, кто поддерживает идею создания «искусственного интеллекта».

Предполагается, что технологий «загрузки» будет две. Одна из них – для экстренного «пересаживания» сознания в машину, когда существует опасность гибели мозга. Например, это актуально при серьезных черепно-мозговых травмах и болезнях нервной системы. В результате такой «пересадки» мозг-донор будет разрушаться. В тех же случаях, когда действовать можно медленно и постепенно, чип будет плавно брать на себя одну за другой функции мозга, позволяя какое-то время отдельным мозговым центрам функционировать, как раньше.

Йен Пирсон из компании «Бритиш телеком» полагает, что «электронное бессмертие» станет следующим шагом развития человеческой цивилизации. Оно даст нам возможность интегрироваться с окружающими приборами, увеличит скорости нашего мышления до тех, на которых работают современные компьютеры. При этом у нас останется то, чего нет и никогда не будет у машин, – способность мыслить абстракциями и строить гипотезы. Так что научный поиск, занимавший ранее долгие десятилетия, сможет уложиться в головах «новых людей» в считанные часы.

Но все же чип, заменяющий функции головного мозга, – пока только фантазия. Зато настоящие киборги уже существуют, и в этой области прогресс не намерен стоять на месте.



Впереди планеты всей в деле кибернетического вмешательства в организм – ученый Кевин Уорвик. Он уже много лет экспериментирует с вживлением микрочипа в человеческое тело. Добровольцев Уорвик не ищет – он ставит все эксперименты на себе.

Для начала ученый вживил в тело компьютерный чип, настроенный на волну микросхемы электровыключателя. Достигнутый результат – сокращением мышц можно включать освещение в комнате или запускать компьютер – смотря на что настроен чип. Максимальный достигнутый результат работы чипа – переключение каналов телевизора без какого-либо пульта управления.

Следующим этапом было вживление в руку исследователя микрочипа, способного поддерживать связь с компьютером. «Умный дом» Уорвика начал «узнавать» его. Что это значит, вы уже знаете: двери открываются при появлении хозяина, а приборы включаются и выключаются практически силой мысли (на деле, конечно, работой чипа в коже).

Последний эксперимент на сегодня – микрочип, «пропускающий» через себя сигналы в нервах кисти руки. Ученому удалось «перехватывать» с помощью компьютера сигналы нервных импульсов и даже сообщать нервам новые сигналы. Таким образом, можно пошевелить рукой, «записать» последовательность импульсов, порождающих это движение, а потом заставить компьютер воспроизвести последовательность – и чип будет двигать рукой уже без всякого вмешательства с вашей стороны.

Перспективы здесь, конечно, огромные. Впрочем, как и опасности. Возможность управлять нервной деятельностью человеческого существа через компьютер указывает – недалек день создания первого биоробота.

Аналогичный, но более совершенный чип будет вживлен человеку в основание черепа, и тот станет послушной марионеткой – все его действия будут санкционироваться, а при желании и управляться компьютером. Этическая подоплека этой технологии сомнительна даже в том случае, если она будет применяться, например, для ограничения свободы преступников. А что, если она попадет в дурные руки и человечество столкнется с армией безвольных «чипованных» солдат?



С другой стороны, та же технология открывает огромные перспективы в протезировании. Уже сегодня есть действующие модели таких искусственных рук и ног, которые двигаются, распознавая и исполняя отдаваемые мозгом человека команды. Конечно, служат такие протезы хуже настоящих конечностей, но любой инвалид согласится – это лучше, чем ничего.

Есть пример другого рода – не вполне кибернетический, но тоже рукотворный. Он уже находится в области биоинженерии – конструирования органических тканей в лабораторных условиях. В Стэнфорде ученые создали «бионический глаз» – глазной протез нового поколения. Действующие оптические протезы до сих пор заключались в присоединении к главному нерву видеокамеры высокого разрешения. Это, конечно, неплохо, но недостаточно. Бионический протез сетчатки – это настоящий человеческий глаз, только созданный «вручную». Он, в отличие от механизма, способен нормально и естественно «поддерживать

соединение» с нервными окончаниями нашего тела. Кроме того, у всех предшествующих протезов был классический недостаток электронной техники – при интенсивной работе они перегревались и отключались.

Основная проблема кибернетических добавлений в организм – их электропитание. Использовать ресурсы организма они не могут, а вырабатывать в теле электрический ток людям не под силу.

Ученые Йельского университета полагают, что нашли решение. Для производства «животного электричества» они намерены использовать органический имплантат, копирующий работу клеток электрического угря и выращенный на их основе. В кровотоке человека-киборга, таким образом, будут находиться «электрические угри» наноразмеров, производящие энергию для подключенных к организму искусственных устройств.

Рукотворная жизнь...

Человек всегда хотел самостоятельно сотворить жизнь. Это была еще одна область, над которой так долго бились алхимики. Создать искусственную жизнь для них означало повторить деяние Бога, самому стать Богом. Гомункул (гомункулус) – живое существо, созданное из неживой материи, – был для них одной из недостижимых вершин. Для своих опытов маги обычно использовали жидкие биологические элементы (например, кровь, сперму, слюну) и химические вещества разной степени сложности и эзотеричности. Ряд книг эпохи Ренессанса описывает успешные опыты и гомункулусов, продемонстрированных монархам и церковным иерархам. Например, удивительно и неправдоподобно звучит история доктора Бореля, который представил двору французского короля Людовика XIV **«человека в банке»**. **Гомункулус был выращен**, по словам Бореля, из дистиллированной человеческой крови и умел слабо светиться красным светом.

Другая история, изложенная в качестве исторического очерка в книге «Сфинкс» Эмиля Безеца, сообщает о гомункулусах аббата Гелони. Этот священнослужитель, который был большим любителем алхимии, в конце XVI **века совместно с австрийским графом** Иоганном Фердинандом фон Куфштайном вырастил с десяток гомункулусов, причем на весь опыт ему понадобилось каких-то пять недель.

Гомункулусы жили в стеклянных сосудах с водой и выглядели как чешуйчатые карлики. Для первых восьми сшили одежду и называли их, соответственно подобранному гардеробу, «королем», «дамой», «валетом», «монахом», «монашкой», «серафимом», «шахтером» и «архитектором». Последние же два были невидимы до тех пор, пока аббат не постукивал по сосудам, одновременно произнося специальные магические формулы. Тогда вода в сосудах окрашивалась соответственно в красный и голубой цвета, и в жидкости проступали лица последних двух гомункулусов.

Звучит совершенно невероятно – и, скорее всего, является описанием сложной фальсификации. Так или иначе, но ни одного свидетельства этому не сохранилось. Разумеется, нет и полных алхимических «рецептов» тех времен – древние мистики старательно берегли свои тайны.

Недавно тема жизни, созданная искусственно, снова стала очень актуальна. Потому что генетик Крейг Вентер смог то, чего не сумели средневековые алхимики, – он создал живой организм в пробирке.

Хотя, конечно, прорыв Вентера преувеличен. К этому приложили руку и массмедиа, которые вообще любят делать из мухи слона, и сам Вентер, который не только блестящий ученый, но и шоумен, каких в лабораториях очень мало, и поэтому каждый – на вес золота. Но достижение все равно впечатляющее и не такое простое, как стремятся его преподнести.

Что сделал Вентер? Он (вернее, не он, а специалисты в его лаборатории, но повсюду на экранах и в интервью – только сам Вентер) взял для начала бактерию. Не любую – использовалась бактерия-паразит *Mycoplasma mycoides*, которая любима учеными потому, что является едва ли не самым простым из всех открытых человеком организмов. Долгое время ученые расшифровывали ее ДНК и тренировались восстанавливать ее последовательность, чтобы, так сказать, с любого места знать устройство генома этой бактерии.

Затем началась постройка генома «на чистовик». Нуклеотиды, из которых состоит цепь ДНК, собирали в отдельные фрагменты, которые потом совмещали в клетках кишечной палочки. Это как конвейер – нельзя последовательно приставлять к автомобилю по одной детали, а нужно отдельно собрать несколько узлов и потом совместить их на сборочной ленте. После этого собранный геном помещали в клетку другой бактерии. Это была очень сложная операция, фактически трансплантация на микроуровне. Она прошла успешно, и получившаяся клетка в самом деле стала копией той, геном которой собирали ученые. Особого фокуса в этом нет – и раньше было известно, что почти все характеристики и способности клетки определяются ДНК. Опыт Вентера можно рассматривать просто как экспериментальное подтверждение этого тезиса, на которое ушло 15 лет.



Строго говоря, никакого гомункулуса не вышло – было произведено преобразование одной клетки в другую, нужную, а вовсе не создание жизни из неживой природы. Но все равно достижение есть. Правда, в оценках его значимости ученые расходятся. Выше всего Вентера ценит... сам Вентер. «Такие технологии – это инструмент для решения стоящих перед нами проблем. Сейчас на Земле живет немногим меньше 7 млрд человек, и мы не в состоянии обеспечить всех продовольствием, чистой водой, медикаментами, энергией. А лет через 30–40 население может вырасти до 9 млрд, – говорит он в интервью. – И как же удовлетворить их потребности? Без науки тут не обойтись. Биология как раз дает нам способ получить из новых источников, например из углекислого газа, топливо, а также пищу, лекарства, вакцины и т. д.».

Какие перспективы своего изобретения видит сам Вентер? Как любой популяризатор, он расписывает самые радужные горизонты. В числе первейших задач лаборатории Вентера – экология, энергетика и фармакология. Вклад в решение проблемы глобального потепления и разрушения озонового слоя Вентер планирует внести созданием искусственных водорослей, которые будут поглощать углекислый газ и

вырабатывать кислород. Это на солнечном свету делает любое комнатное растение, но новые водоросли смогут, плавая на поверхности океана, занять огромные территории. А чем большую площадь будет занимать такой «кислородный планктон», тем больше вредного газа он сможет переработать.

Далее биолог ставит задачу выработки нового органического топлива, которое будет дешевым, экологически чистым и в идеале восполнимым. То есть, скажем, в баке вашего автомобиля будет жить колония бактерий, питающаяся органическими отходами и производящая газ, за счет сжигания которого и будет ездить автомобиль. «Заправлять» машину нужно ведрами с мусором, а за колонией будет приглядывать бортовой компьютер.

Тут необходимо пояснить, почему Вентер планирует движение именно в этих направлениях. Ценности в простом воспроизводстве живых организмов таким методом и даже в выведении новых пород животных и сортов растений – нет. Выращивать в пробирке животных «по Вентеру» нерентабельно – куда проще разводить их традиционным путем. Зато «программировать» бактерии и создавать культуры со свойствами, ранее не встречавшимися, – гораздо осмысленнее.

Правда, не все с таким оптимизмом, как сам создатель, смотрят на этот метод. Евгений Нудлер, профессор биохимии Нью-Йоркского университета, заявил: «Чудесные организмы, о которых говорит Вентер, можно получить и более простыми способами, которые доступны в любой лаборатории. Сегодня мы умеем изменять гены, всячески тасовать их, вставлять и убирать из генома огромные куски. Чтобы сделать, например, бактерию-производителя лекарств, совершенно не обязательно заново создавать целый геном. Чем больше фрагмент ДНК, который вы вставляете в геном, тем сложнее его “запихнуть” в клетку». Нудлер полагает: гораздо проще «вставить» в бактерию только несколько нужных вам генов, в остальном не трогая ее, – и вероятность успеха выше, и технологически это гораздо проще, и работа дешевле. А организмы, более сложные, чем бактерии, метод Вентера и вовсе не позволяет создавать, полагает ученый.

Теперь перейдем от оптимистов и послушаем, что говорят «пессимисты от геной инженерии». А они полагают, что технологии, подобные вентеровской, не сулят миру ничего хорошего.

Методика сотворения ранее не существовавших микроорганизмов путем помещения в бактерии чужого, рукотворного генома открывает большие перспективы для создания бактериологического оружия. Причем производить опасные бактерии куда проще, чем мирные и полезные, –

ломать, как известно, не строить. После расшифровки генома человека и распространения исследований по генетическому модифицированию живых организмов оборудование и технологии для такого рода экспериментов перестали быть достоянием ограниченного круга ученых. Сегодня – за немаленькие, конечно, но не запредельные деньги – любой кружок естествознания в состоянии оборудовать себе лабораторию с биосинтезатором и всем необходимым для выращивания «гомункулусов»-микроорганизмов. Материалы можно заказать, а сведения получить из открытых источников. Правда, никто не даст заказать по почте штамм сибирской язвы. Но в специальной литературе можно найти его «полный текст» и заказать куски генома в разных учреждениях, а что-то и создать в своей лаборатории. Потом все эти «кассеты» собираются, пусть и не с первого раза, в единую цепь и – вуаля – в вашей пробирке живет опасный вирус, который остается только выпустить наружу.

Пока это только гипотетический сценарий. Но несколько лет назад и конструирование микроорганизма с заданными свойствами было таким же прогнозом. Какие опасные картины будущего нам открываются сейчас?

Итак, вспомним о всемирной компьютеризации. Чтобы построить компьютер, не обязательно исследовать полупроводники и свойства кремния. Не сделай ученые Стэнфордского университета несколько открытий, положивших начало «Силиконовой долине» и современным высоким технологиям, изобретение компьютера вполне могло бы принадлежать... биологам.

Живая клетка точно так же умеет сохранять и отдавать информацию, как и искусственно созданная «ячейка памяти». С помощью специально выращенных колоний клеток, стимулируемых химическими веществами и электрическими импульсами, можно получить арифмометр не хуже механического. А если продолжать исследования, то перед наукой откроются перспективы, с которыми никакая полупроводниковая физика не сравнится.

Скажем, сейчас ведется много разговоров о компьютерах на основе «нечеткой логики» и «квантовых принципов». Биологи отвечают: все это давно было бы доступно, если бы мы работали не с кремнием, а с живой тканью. Сейчас наверстать уже не получится – в этой области человечество отстало где-то лет на 50.

Как бы выглядел «живой компьютер»? Внешне – точно так же. И даже был бы подключен к розетке тем же способом. Но внутри кожуха «системного блока» находился бы аквариум с огромными колониями специально выращенных клеток, взаимодействующих между собой с

помощью микроразрядов и химических веществ. Монитор, наверное, сконструировать таким же образом не удалось бы. Хотя кто знает – ведь свойствами, аналогичными способности жидких кристаллов, обладает, например, кожа хамелеона.

Другие биотехнологии, которые могли бы войти в нашу жизнь, в основном касались бы улучшения человеческой «породы». Все современные способы модификации тела – татуировки, пирсинг, шрамирование – детский лепет по сравнению с тем, что может предложить биоинженерия. Сегодня можно корректировать цвет волос и глаз будущего ребенка, оттенок его кожи. Сегодня мы могли бы управлять по желанию свойствами нашего тела: приемом одной таблетки сбрасывать вес, наращивать мышцы или менять цвет волос (без всякой краски). Каждый мог бы, покупая домашнего питомца, «запрограммировать» его поведение, а также предварительно заказать в магазине его внешний вид, привычки в еде и возможное потомство.

Наконец, к XXII веку футурологи предсказывают возможность выращивания искусственных существ, которых люди будут использовать как слуг. Трудно представить, зачем такое может понадобиться. Но поживем – увидим. Сто лет назад и в компьютерах ведь надобности не ощущалось.

...и смерть из пробирки

Как известно, лучшее оружие – это то, которое при прочих достоинствах не уничтожает материальных ценностей. Поэтому с того самого момента, как человечество узнало о существовании заразных болезней, а потом бактерий и микроорганизмов, люди стремятся использовать это знание во благо себе и во вред ближнему.

Биологическому оружию столько же лет, сколько и войне как таковой. Самые первые изобретенные катапульты использовались не только для швыряния камней в стены и подожженной пакли в тех, кто эти стены защищал. С их помощью на территорию осажденных городов и укреплений забрасывали останки людей и животных, умерших от чумы или сибирской язвы. Пока воины пытались захватить город снаружи, эпидемия одновременно опустошала его изнутри. Карфагенский полководец Ганнибал выдумал другой метод – он обстреливал осаждаемые крепости горшками, внутри которых сидели ядовитые змеи. Керамика разбивалась внутри штурмуемых стен, и разъяренные рептилии атаковали солдат противника.

Но настоящая гонка вооружений в этой области началась, когда человечество уже хорошо изучило свойства микроорганизмов, – в XX веке. Сначала использовали «дедовские» методы – есть свидетельства того, как в Первую мировую войну и «боши», и союзники перегоняли на территорию противника стада коров и табуны лошадей, зараженных сибирской язвой.

В 1921 году немецкие газеты заявляли, опираясь на слова офицеров штаба: «Победу одержит та нация, которой удастся найти самых ядовитых микробов для распространения их на территории неприятеля и самую действенную вакцину для собственной защиты. Для заражения такой большой страны, как Германия, хватило бы 50 человек».

Применение и разработка бактериологического оружия во Вторую мировую до сих пор покрыты мраком: в этой истории столько неприглядного, что документы предпочитают не рассекречивать тайну до сих пор. Но примерное представление мы получить можем. Нам известно о деятельности легендарного и ужасающего «отряда 731» японской армии. Он вел свою работу на оккупированных территориях Китая. Тысячи инкубаторов в Квантунской армии выращивали блох для распространения чумы. Специальные лаборатории были готовы по приказу свыше произвести объем бацилл тифа, холеры и дизентерии, измеряющийся в

килограммах и даже центнерах.

Приказа, слава Богу, не поступило. Таких арсеналов при необходимости хватило бы, чтобы уничтожить все население Земли. Опыты ставились на военнопленных и... на ничего не подозревающих жителей соседних деревень.

Другим крупным игроком в поле биологических вооружений были США. На «военных микробов» они тратили, конечно, куда меньше денег, чем на создание атомной бомбы, но технологии и здесь развивались очень быстро. Плацдарм для полевых испытаний тоже нашелся – «подвернулась» Корейская война.

22 февраля 1952 года министр иностранных дел КНДР публично обвинил американские войска в неоднократном применении бактериологического оружия: «С 28 января этого года американские войска систематически сбрасывали с самолетов на позиции наших войск и в нашем тылу большое количество зараженных насекомых, распространяющих бактерии заразных болезней. 28 января в районах Нонсодон и Енсудон, расположенных юго-восточнее Ичхоня, военные самолеты противника разбросали большое количество не встречавшихся в Корее до войны насекомых трех видов, похожих на черную муху, на блоху и на клопа. 29 января военный самолет противника в районе Ичхоня разбросал большое количество мух и блох. 11 февраля военные самолеты противника сбросили на позиции наших войск в районе Чхолвоня большое количество бумажных коробочек и бумажных пакетиков, наполненных блохами, пауками, комарами, муравьями, мухами и другими видами мелких насекомых. В районе Саньянни было разбросано большое количество мух, а в районе Пхенгана – большое количество блох, мух, комаров и других насекомых. 13 февраля самолет противника в районе Кымхва разбросал большое количество мух, комаров, пауков, блох и других мелких насекомых. 15 февраля самолеты противника разбросали в районе Пхенгана большое количество разных насекомых. 16 февраля самолеты противника разбросали таких же насекомых в районе двух деревень – Хансу и Оченри – на берегу реки Пукханьган. 17 февраля самолеты противника разбросали мух и блох в районе Сансинри и Хасинри, севернее Пхенгана. В результате бактериологического исследования установлено, что насекомые, сброшенные интервентами на позиции наших войск и в нашем тылу, являются носителями бактерий чумы, холеры и других заразных болезней. Таким образом, неопровержимо доказано, что в целях массового уничтожения военнослужащих корейской Народной Армии, китайских народных добровольцев и мирного

корейского населения войска противника планомерно применяют бактериологическое оружие».

На сегодня ни одна страна в мире, согласно официальным данным, не ведет исследований в этой страшной области. Но при этом в прессу то и дело просачиваются странные слухи. Так, многие ученые и журналисты убеждены, что вирус СПИДа имеет не естественную, а синтетическую природу, но никаких подтверждений этой гипотезе пока не найдено.

Зачем мы об этом вообще говорим? Дело в том, что одним из сценариев «техногенного апокалипсиса», с которым может столкнуться планета, является биологический терроризм. Это сейчас радикальные экстремисты все больше взрывают, угоняют и похищают. Вполне возможно, что в дальнейшем они перейдут к угрозам, подобным вышеописанным.

Создание боевых вирусов – уже практически решенная задача. Для этого нужны только расшифрованный геном того вируса, который будет «перестраиваться», и лаборатория – в ней вирус «подправят», а потом в тепличных условиях вырастят колонию таких «мутантов».

Вирусы способны атаковать клетки организма избирательно – добираться до конкретного органа, селиться только на мужчинах либо только на женщинах, «зимовать» на животных... Принципиально возможно, считают эксперты, создание, например, «антинегритянского» вируса, который, ориентируясь по составу пигментов кожи и некоторым другим признакам, присущим только негроидной расе, будет истреблять один сегмент населения и не затрагивать другие. Гитлер был бы рад такому совершенному оружию. Для современного же мира это однозначный кошмар.

«Срежиссированная эпидемия» произойдет слишком быстро, чтобы медики смогли сориентироваться в ситуации и выработать контрмеры. Радует то, что возможность дать отпор «агрессорам микромира» есть всегда. Но не обязательно лекарство будет синтезировано в тот момент, когда будет еще не поздно. И это без учета разрушительного действия массовой паники, которая, как мы знаем, может оказаться более серьезным оружием, чем собственно вирусы или бактерии.

Чтобы реализовать биологическую защиту в мировом масштабе, полагает ООН, необходимо порядка 80 млрд долларов. Пока еще никакие страны не согласились «войти в долю» в этом проекте – угроза кажется сильным мира сего надуманной. Но посмотрим, что станет с нашим миром завтра.

Но мало вирусной защиты – в области биологического оружия есть и

более примитивные, но от этого не менее действенные варианты. Скажем, феромоны. Сейчас это слово набрало популярность – многими производителями выпускаются духи с феромонами, об их действии на человека пишутся как научные, так и научно-популярные статьи... В двух словах, феромоны – это вещества, которые выделяет наше тело, чтобы на уровне самых примитивных нервных реакций «общаться» с другими живыми существами. Для животных феромоны – важная часть коммуникации, люди же ощущают их действие только подсознательно. Но именно за счет феромонов нам «передается» чужая эмоция, они же, как считается, отвечают за нашу привлекательность для противоположного пола.

Вы уже догадались, как это можно использовать? В медицинских центрах армии США говорят, что военное применение для феромонов уже найдено. А именно – выделен «запах страха». Он выделяется в особо тревожные минуты. Если распылить феромон на группу людей, то у всех появится предрасположенность к панике. Одним только феромоном обратить противника в бегство не получится, но моральный дух его будет сломлен.

Глава 13. «На пыльных тропинках далеких планет...»



Сегодня научно-технический прогресс в области медицины направлен на продление жизни человека, сохранение этой жизни наперекор увечьям и болезням и спасение жизни новорожденных. Это, разумеется, ведет к тому, что количество людей на нашей планете неуклонно увеличивается. Что, безусловно, радует – больше ни эпидемия, ни катастрофа не смогут унести с собой жителей целого города или даже региона. Врачи возвращают к жизни практически с того света, «пришивают новые ножки», дают существованию инвалидов смысл и содержание. Но когда людей станет больше – им надо будет где-то жить. Уже в наши дни проблема перенаселения вызывает неконтролируемый рост городов, образование мегаполисов, строительство небоскребов и кризис недвижимости. И при этом мы даже близко себе не представляем, как стоит проблема перенаселения в какой-нибудь Индии или Китае – наши трудности показались бы им раем. К сожалению, в ближайшем будущем проблема сама собой не уйдет.

Существуют способы увеличить «жилые» площади планеты Земля – о

них уже было рассказано. Но рано или поздно закончатся и они. Что делать в таком случае? У футурологов уже есть ответ – переезжать на другие планеты.

Еще несколько десятков лет назад всему миру казалось – лунные базы и ежегодные научные экспедиции на Марс и другие планеты Солнечной системы – дело ближайшего будущего. Попробовали бы вы сказать кому-то в 1969 году, когда Нил Армстронг и Баз Олдрин высаживались на Луну, что в следующее тысячелетие человечество вступит, так и не побывав на Марсе, а заодно свернув программу исследований спутника Земли. Тогда вам бы просто никто не поверил. Теперь же мы не высовываемся дальше орбиты, на которой вращается Международная космическая станция, а на другие планеты отправляются только роботы, которые один за другим остаются мусором на их «пыльных тропинках».

Почему космическое будущее человечества тогда казалось таким близким, а сейчас выглядит таким далеким? Да потому, что развитие космических программ шло семимильными шагами, открытия и прорывы совершались едва ли не каждый год. После запуска первого искусственного спутника понадобилось всего четыре года, чтобы подготовиться к запуску в космос человека, а оттуда до высадки на Луну – еще всего-то восемь лет.

Для покорения Марса, говорят специалисты, все было готово. И не в теории, а на практике – ракета-носитель «Энергия», та самая, что выводила на орбиту легендарный челнок «Буран», в другой свой полет взяла «Полнос». «Полнос» был стотонным аппаратом-прототипом, на его основе после успешных испытаний планировалось запустить боевую лазерную станцию. Кроме того, «Энергия» специально проектировалась с тем расчетом, чтобы иметь возможность доставить на орбиту несколько сборных блоков. Из этого «конструктора» уже в безвоздушном пространстве был бы собран пилотируемый корабль для дальнего перелета. И вы догадываетесь, я думаю, какая из соседних Земле планет должна была стать его целью.

А что же мы имеем на сегодня? Увы, немного, и на то есть объективные причины. После экспериментальных отправок человека на орбиту и Луну дальнейшие «живые» космические исследования посчитали просто нерентабельными. Послать в космос человека дороже и сложнее, чем робота, при этом возможностей для научной работы у космонавта меньше. Так что, пока космонавтикой правили ученые и военные, от работы с людьми просто отказались – ни к чему.

Но уже наступает другая эра. Сегодня в «космическую одиссею»

ввязываются политики и бизнесмены. Их интересует как раз человеческий ресурс – и направление работы снова меняется.

Писатель Мартин Рис считает: «Если люди рискнут вернуться на Луну, скорее с ними будут торговые марки, а не национальные флаги. И возможно, что первые поселенцы в космических общинах будут жить (и даже умирать) на глазах всего мира – в прямом эфире коммерческого реалити-шоу». Это, может быть, и преувеличение, но деньги в строительство частных космических кораблей уже вложили многие миллиардеры и корпорации. Немало и тех, кто выкладывает астрономические суммы за возможность почувствовать себя космонавтом – нынешние расценки в области космического туризма и посещения МКС обусловлены не фактической стоимостью полета, а его популярностью. Ведь если есть спрос, то всегда можно поднять цены.

На орбите, между прочим, уже присутствует первая космическая гостиница – просто еще не налажены «круизные лайнеры», которые будут доставлять туда гостей. Это, считает хозяин отеля **Genesis** Роберт Бигелу, дело ближайших нескольких лет.

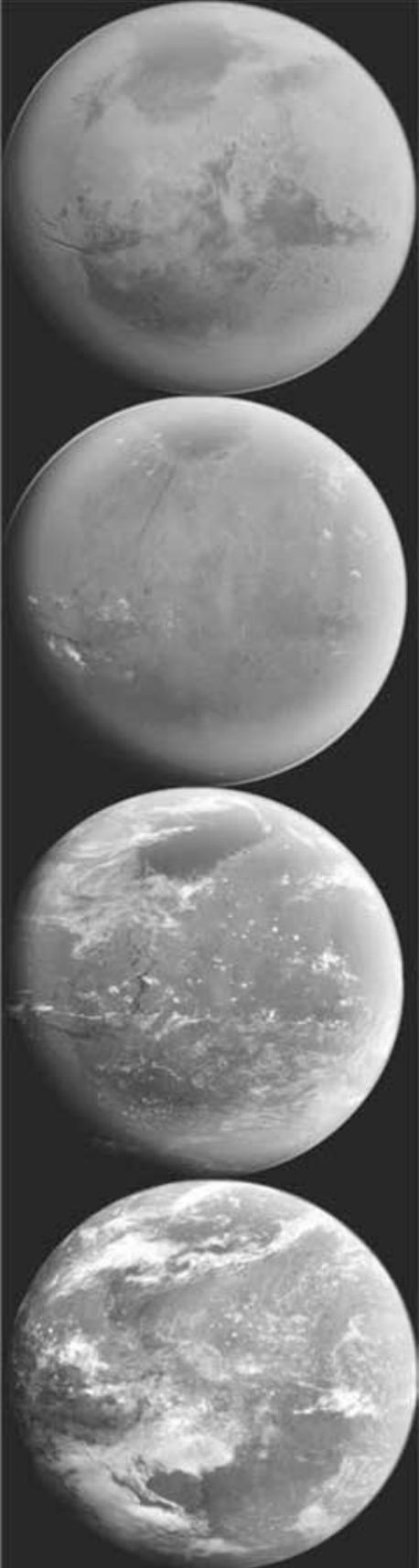
Орбитальный отель – это бывший жилой модуль, разработанный НАСА для МКС. Денег на его запуск у государства не хватило, так что модуль продали бизнесмену Бигелу. Тот его подправил на свой вкус и запустил в космос. А заодно пообещал 50 млн долларов тем конструкторам, которые первыми смогут представить ему пилотируемый многоэтажный орбитальный корабль, чтобы возить в отель туристов.

Звучит все это пока что экзотично. Кажется, что космонавтика – удел серьезных ученых и бесстрашных людей, что в космосе все равны и развлечения там не место. Но это романтика вчерашнего дня. Между прочим, на заре воздухоплавания всем тоже казалось, что самолеты – удел военных и ученых, простым людям они никогда не будут доступны. А сегодня все мы летаем вокруг земного шара, более того, авиалайнеры представляют собой самые настоящие крылатые отели. То же рано или поздно произойдет и с космонавтикой.

В чем смысл переселения на другие планеты? В полезных ископаемых, ресурсы которых на Земле постепенно истощаются, а на Луне и Марсе имеются в огромных количествах. В освоении новых площадей для решения проблемы перенаселения. Но главное – в удовлетворении амбиций человечества, которое уже сто лет, судя по фантастическим романам и кинофильмам, мечтает покорить свою Солнечную систему, но все никак не делает этого.

Колонизация другой планеты начнется в любом случае с

терраформинга. Название для этой технологии придумал фантаст Джек Вильямсон, но оно уже стало общеупотребительным, хотя сама методика существует пока только на бумаге. Терраформинг – это придание чужой планете свойств Земли. Ведь у людей не будет времени и возможности адаптироваться к вредным условиям, да это, скорее всего, и вовсе будет невозможно. Так что, прежде чем мы ступим на красную почву Марса или серую пыль Луны, нужно будет «подготовить плацдарм». В терраформинг входят изменение климата, подгонка состава атмосферы, управление экологией. Далее необходимо «вылепить» рельеф так, чтобы его было удобно использовать под строительство, а также научиться контролировать погоду. Все это мы не делаем на Земле в основном потому, что не имеем права на ошибку – «съехать» с родной планеты нам некуда. На другом космическом шарике ученые и их оборудование будут чувствовать себя в этом отношении гораздо свободнее.



К сожалению, многие задачи из списка терраформинга – такие как изменение атмосферы – пока решены только теоретически, и неизвестно даже, каких денег потребует строительство прототипов оборудования.

Основная часть терраформинга – работа с составом атмосферы. Скорее всего, для этого будет применяться одна из следующих технологий.

Биологический путь. В атмосфере планеты будут распыляться споры генетически модифицированных водорослей, перерабатывающих углекислый и другие газы в свободный кислород и уменьшающих парниковый эффект. Постепенно воздух будет становиться чище, углеродные соединения выпадут в качестве осадков, а состав атмосферы начнет приближаться к оптимальному.

Химический путь. Поверхность планеты будет «обстреляна» водно-аммиачными снарядами, которые начнут необходимые цепные реакции с образованием воды и неопасных атмосферных газов. Углекислый газ останется, конечно, но его концентрация уменьшится до приемлемой.

Физический путь. На избранных горных вершинах планеты будут взорваны стратегические ядерные бомбы.

На планете наступит долгая «ядерная зима», небо заволочут тучи, и доступ солнечного света и радиации к ней прекратится. В новых условиях состав атмосферы изменится, за счет похолодания образуется вода в виде льда, а ядовитые газы перейдут в «сгущенные» формы и стекнутся к полюсам. После завершения «планетарного затемнения» нам предстанет совсем другая атмосфера.

Луна?

Первый в очереди кандидат на заселение – Луна. Во-первых, она полна полезными ископаемыми. Во-вторых, по современным предположениям, ее геологический состав очень близок с земному. В-третьих, там точно есть вода. Наконец, до Луны всего три дня полета на современном космическом корабле, что очень выгодно на фоне того же Марса, куда до сих пор долетает далеко не каждый исследовательский аппарат.

При этом есть огромные препятствия – и главным из них является отсутствие атмосферы. Нет воздушного слоя – нет защиты от солнечной радиации. Экспедиции на Луну были такими короткими и малочисленными, кроме всего прочего, потому что смертельную дозу облучения астронавт получил бы там всего за сто часов работы. А случись на Солнце радиационная вспышка – вообще есть шанс «сгореть», не сойдя с места.

Далее, Луна покрыта мелкой и весьма опасной пылью, которая не ржавеет и не разрушается. Исследовательские модули и роботы очень страдают от этой пыли – забиваются двигатели, выходит из строя оборудование, портятся линзы. Человек, понятное дело, окажется еще более чувствительным к ней. Пыль забирается в мельчайшие зазоры в любом скафандре, постепенно находит свой путь к организму и убивает человека. И чем больше работ будет вестись на Луне, тем сильнее будет «взбаламучена» эта хищная пыль. Так что прежде, чем всерьез отправляться к Луне, нужно придумать, что делать с ее «системой защиты».

Американцы не знают, что делать с Луной. Программа колонизации спутника Земли приостановлена, ей урезано финансирование, а все планы и конкретные задачи отнесены на далекое будущее – мол, когда произойдут нужные технологические прорывы, мы снова вернемся к проблеме. А пока посмотрим в какую-нибудь другую сторону – на Венеру или Марс, скажем. В США вроде как все еще идет разработка исследовательской базы для лунного полюса, которая будет связываться с Землей посредством регулярно курсирующего «рейсового» шаттла. Но особых иллюзий насчет своих будущих «лунатиков» янки не строят.

Японцы, которые, как всегда, никуда не спешат, зато уж если что-то пообещали, то непременно выполняют, напротив, собрались строить

обитаемую лунную базу. **НАСА** (японское аэрокосмическое исследовательское агентство) назначило в качестве контрольной даты не слишком далекий 2030 год. Их намерены обогнать китайцы, чья космическая программа развивается быстро, как когда-то советская. Но если Советский Союз боролся за престиж и научную ценность работ по освоению космоса, у КНР совершенно шкурный интерес. И не только у них.

Дело в том, что одним из самых перспективных направлений современной энергетики является применение гелия. Это очень выгодный газ. Вспомним: пока дирижабли летали на дорогостоящем гелии, им не было конкурентов среди других видов воздушного транспорта. Только переход на взрывоопасный водород и последовавшие за этим экономически выгодным, но непродуманным решением аварии и гибель людей смогли «похоронить» программы развития «цеппелинов» во всем мире. На гелии могут ездить и автомобили, гелий также идеален для работы термоядерных реакторов. В общем-то, термоядерная энергетика развивается так медленно именно потому, что запасы гелия на матушке-Земле очень малы. А где, как вы думаете, его много? Именно на Луне. По предварительным оценкам, даже если мы будем тратить добываемый на Луне гелий «на все подряд», нам хватит его на тысячу лет.

В энергетическом смысле спутник Земли – золотое дно, до которого еще никто не добрался. Замороженного гелия там больше, чем нефти в земных недрах. И те, кто раньше других доберется до этих сокровищ, сделают тот самый «гигантский скачок для всего человечества». При этом возможности для того, чтобы привезти добытый гелий на Землю, у нас уже есть. Вопрос в организации добычи.

Кроме того, если мы решим колонизировать что-то еще, помимо Луны, то лучше нашего спутника «стартовой площадки» не найти. Атмосферы здесь нет, так что ракета-носитель гораздо легче сможет отправить свой груз в космос. Да и расстояние до других планет от Луны поменьше, чем от Земли. И можно использовать другие типы двигателей, которые для земных условий слишком неэкологичны. Правда, ряд специалистов считает, что перевалочная база – только лишняя трата ресурсов. Лучше сразу, не тратя лишних усилий, готовить полеты к Марсу и Венере. Луна, полагают эксперты (к примеру, из крупнейшего русского РКК «Энергия»), – это вообще нерентабельное предприятие.

В колонизации Луны уже произошел курьез. Причем он мог иметь весьма серьезные судебные последствия, но все обошлось.

Дело вот в чем. В 1967 году Организация Объединенных Наций

ратифицировала договор «О принципах деятельности государств по исследованию и использованию космического пространства, включая Луну и другие небесные тела». Составлен этот документ был широкими мазками и фиксировал не столько нюансы, сколько общие принципы «раздела имущества» за пределами планеты Земля.

Главное, о чем сказано в договоре, – ни одна страна не имеет права объявить любое космическое тело своей собственностью. С этим с трудом, но согласился весь мир. Юридическая лазейка состоит в том, что в тексте договора ничего не сказано о частных лицах.

Воспользовался этой дырой Деннис Хоуп, до того момента никому не известный американец со светлой головой и явно хорошей смекалкой. Мистер Хоуп в 1980 году объявил Луну... своей частной собственностью. Это ему позволяли законы США. По ним любой гражданин имеет право на владение любым участком территории, если до него на эту территорию никто не заявил своих претензий. Вот Хоуп и направил прошение о том, чтобы стать собственником Луны. Ведь, в самом деле, никто не купил и не захватил Луну раньше Хоупа, а все государства мира (или по крайней мере подавляющее их большинство) договорились, что Луной никто из них не владеет. Что оставалось делать американским властям? Формальных оснований отклонить безумное ходатайство у них не было. Пришлось удовлетворить.

Конечно, владеть Луной единолично он не собирался. Хоуп любил не космос, а деньги. И свою аферу он придумал, чтобы заработать.

И вот американец открыл во всех развитых странах офисы «Лунного посольства» и начал торговать участками. Всего за 100 долларов США можно было (и кое-где можно до сих пор) приобрести больше сотни акров лунного пространства.

Одно частное лицо продавало, сотни тысяч других – покупали. Полная статистика будет слишком длинной; стоит сказать только, что среди знаменитостей мирового масштаба не найти того, кто бы не обзавелся «кусочком Луны», а среди россиян их, по некоторым данным, более 6000 человек.

Кстати, по той же схеме Деннис Хоуп в дальнейшем «затребовал» себе еще целый список небесных тел. И снова ему никто слова поперек не сказал.

Вообще никто не обращал на эту «торговлю космосом» никакого внимания, пока «луновладельцы» не решили и сами нажать на своей собственности. И некоторые из них заявили: мол, если на нашей частной территории будет построена лунная база или даже просто без нашего

разрешения проедет робот, мы будем судиться с Национальным аэрокосмическим агентством. И быть беде, если бы юристы НАСА не нашли «ответную лазейку» в американских законах о земле. Выяснилось, что власти США имеют право конфисковать участок из частной собственности, если человек не обрабатывал его и вообще не появлялся на своей земле в течение 12 лет. «Мы согласны, что Луна – ваша территория, – заявили после этого ученые. – Но если вы не будете посещать свои участки, их вполне можно у вас отнять». Недовольных резко поубавилось.

Венера?

Следующая остановка в колонизации Солнечной системы – Венера.

«Утренняя звезда» тоже очень похожа по геологическому составу на нашу планету. К тому же она близка Земле по размеру, так что там примерно такая же сила тяжести, как та, что привычна для нас. Но в нынешнем состоянии для человека Венера совершенно непригодна, даже по сравнению с уже описанными вариантами.

Атмосфера Венеры на 97 % состоит из углекислого газа. В этом воздухе не может существовать никакая жизнь, а создаваемый парниковый эффект так силен, что свободный водород просто покидает планету. Поэтому здесь нет и воды – без водорода ее невозможно образовать. Также Венера может похвастаться очень высоким (в 90 с лишним раз выше земного) давлением и рекордными средними температурами в полсотни градусов Цельсия. Можно сказать, что атмосфера здесь почти жидкая.

То есть «на все готовое» прийти нельзя. Планета неплохо подходит на роль «новой Земли», но очень требовательна. Пока все теоретические разработки в сфере терраформирования не станут практическими, о ее заселении не стоит и думать.

Если только не прибегнуть к альтернативному проекту «летающих городов». Эта идея предполагает создание баз, как бы «плавающих» в густой венерианской атмосфере и использующих в качестве топлива и источника энергии эти самые ни на что больше не пригодные газы. К тому же на высоте примерно 50 тысяч метров над поверхностью плотность атмосферы уже достаточно падает, чтобы считать ее соответствующей Земле по многим параметрам. То есть в таких «летающих городах» люди смогут находиться без скафандров – только в дыхательных аппаратах и защитных очках.

Марс?

А как обстоят дела с Марсом? Он, кстати, вообще подходит для человека?

Как сказать. Сила тяготения там гораздо меньше, чем у нас. И атмосферное давление – всего 6 % от среднеземных показателей. Зато разбежка температур немногим отличается от земной – чуть холоднее, но и всего-то.

Жизни на Марсе, как мы сейчас уже знаем точно, нет. Много десятилетий астрономы с изумлением разглядывали на поверхности красной планеты то, что им казалось ирригационными каналами, пирамидами и гигантскими статуями. Когда исследовательские аппараты «Викинг» в 1970-е годы наконец достигли поверхности Марса, оказалось, что все это – оптические иллюзии. Вернее, естественный рисунок рельефа, который за счет причудливо падающих теней и большого удаления кажется рукотворными объектами. Люди просто очень хотели увидеть жизнь на Марсе – вот они и видели то, что хотели. В конце концов, есть же на Луне кратер в виде улыбающейся рожицы – но это тоже всего лишь совпадение, шутка природы.

Микроорганизмов же в марсианском грунте не нашли. Некоторые скептики считают, что плохо искали – в конце концов, делали это только роботы. Но пока никаких данных, опровергающих утверждение о безжизненности Марса, не получено. В атмосфере имеется метан, но он может означать не только наличие бактерий, при жизнедеятельности которых он выделяется, но и просто существование еще не обнаруженных вулканов – «огненные горы» тоже могут его производить.

Зато на Марсе нашли воду – и это едва ли не самый главный аргумент в пользу того, что туда можно переселиться. Воды там столько, что если все ледники Марса вдруг растают, он станет не планетой-пустыней, а планетой-океаном. Также, кстати, хороший зачин для терраформинга. И этот объем воды – еще без учета того, что под ледниками могут обнаружиться реликтовые соленые озера, доставшиеся Марсу «в наследство» от давно прошедших геологических эпох.

Перед Луной у Марса тоже есть завидные преимущества. Они происходят из наличия какой-никакой, но атмосферы. Для дыхания здешняя смесь газов непригодна (сплошной углекислый газ), но это все же лучше, чем ничего. Потому что создается неплохой экран от солнечной

радиации. Также здешняя атмосфера заставляет ржаветь то, что может ржаветь. А разрушенная эрозией марсианская пыль куда «мягче» и безопаснее въедливой лунной. Заодно, благодаря все той же «газовой шубе», марсианская пыль обладает куда меньшим электростатическим зарядом, и большинство земных приборов может работать здесь нормально. Почва там вообще – рай для жизни: в ней много микроорганизмов и хорошая по земным меркам кислотность. Если привести с Марса почву и сажать в нее цветы, они будут комфортно себя чувствовать или как минимум не заметят разницы.

Готовы ли мы к полету на Марс уже сегодня? Ведущий конструктор ракетно-космической корпорации «Энергия» Леонид Горшков утверждает, что по крайней мере Россия – да. Он говорит: «Что готово? Ракету сделали, автоматическую сборку на орбите сделали, фермы сделали, пленочные батареи проверили в космосе, системы жизнедеятельности и электроракетные двигатели отработали. Одна из основных проблем – надежность, вероятность возвращения экипажа. Сейчас общество готово к показателю 0,9. Первый полет, который мы планируем только на орбиту Марса, – не сложнее, чем экспедиция на орбитальную станцию. Проблемы начнутся при спуске на поверхность планеты». Стоить полет, по прикидкам, будет около 14 млн долларов.

Колонизация Марса, полагают ученые, начнется с размещения там масштабных производств, «вредных» по земным меркам. Но что для Земли вредно, то для Марса – полезно. Огромные выбросы парниковых газов, геологические работы, ядерные взрывы в промышленных целях – все это приведет к уплотнению и потеплению «воздушной шубы» красной планеты, а это именно то, что нужно людям. Из плотной атмосферы, насыщенной тяжелыми газами, куда проще создать атмосферу, пригодную для жизни. На Земле мы боимся парниковых газов потому, что сами не можем ими дышать. На Марс же мы отправимся только после того, как период «большого парника», смертельный для нас, там закончится.

Какие есть конкретные предложения? Австралийский ученый Пол Дэвис считает, что колонизационная экспедиция будет стоить людям 750 млрд долларов. В ее результате на Марсе появится прикрытая защитным куполом обитаемая база, на которой космонавты смогут жить очень долгое время. Пищу для себя они будут выращивать в оранжереях, воду и электричество добывать с помощью термоядерного реактора и электролиза. Окруженные сложным оборудованием, марсопоселенцы смогут вести полноценную жизнь и осуществлять научную работу, поддерживая при этом постоянную связь с Землей. Да, будет очень

нелегко, но, по большому счету, не сложнее, чем приходилось первопроходцам во время освоения новых территорий на матушке-Земле. К тому же половина стоимости экспедиции – это «обратный билет», возможность вернуться с Марса в космическом шаттле. Последующие экспедиции, отправляющиеся, чтобы обосноваться на Марсе «насовсем», обойдутся нам дешевле.

У программы переезда человека на ПМЖ на другие планеты есть и серьезные критики. Они указывают на то, что, прежде чем терраформировать какие-то там космические тела, неплохо бы для начала обжить до конца Землю. В частности, перестать размещать на огромных нетронутых площадях Антарктиды научные базы и начать искать способы ее заселения. На данный момент в отношении самого южного нашего материка действует соглашение, аналогичное решению ООН по Луне, – Антарктикой никто не владеет и никто не использует ее для добычи ископаемых и вообще в каких-либо целях, кроме научно-исследовательских. Но с каждым днем этот нейтралитет дается землянам все более дорогой ценой. Не лучше ли заселить ледяные просторы, пробурить ледники и одним махом решить – пусть даже только на время – сразу несколько проблем вроде перенаселения, нехватки воды, добычи редких ископаемых...

Вместо эпилога

Нам не дано, увы, предугадать, какой из путей развития выберет наука, а вместе с ней – человечество. Каждый день происходят новые открытия, меняющие наши представления о будущем. Полтораста лет назад казалось, что пружина может все. Предсказывали появление механических людей на заводном ходу, шестереночных экипажей, механических шагающих зданий. Сто лет назад человек думал, что, раз пар дал нам паровоз и пароход – в конце концов, он даст и полеты к далеким звездам, нужно только найти способ. Полвека назад такой же «ключ от всех дверей» видели в двигателях внутреннего сгорания. Сейчас ученые молятся на термоядерный синтез. Что будет завтра, не знают даже аналитики.

Может быть, мы перейдем на биокомпьютеры, которые будут выращиваться из живых клеток и работать по тому же принципу, что и синапсы в человеческом мозге. А может быть, оптоволокно и медные провода станут частью нашего тела, объединив нас с техникой в единую машину. Может быть, завтра мы совсем, как призывали средневековые луддиты, откажемся от автоматизации и вернемся к земледелию и ручному труду.



Одно известно наверняка – человек, вооруженный наукой, может все. Ему уже подчинилась планета Земля, а завтра перед ним склонятся далекие

звезды. Может быть, в гордыне и самоуверенности цивилизация погубит сама себя, а может быть, с помощью высоких технологий удастся построить рай на земле. Возможно все.

Помните – мы живем в постоянно меняющемся мире. И меняется он, подчиняясь разуму человека.



Рис. 1. Первое колесо могло быть именно таким (см. главу 1)

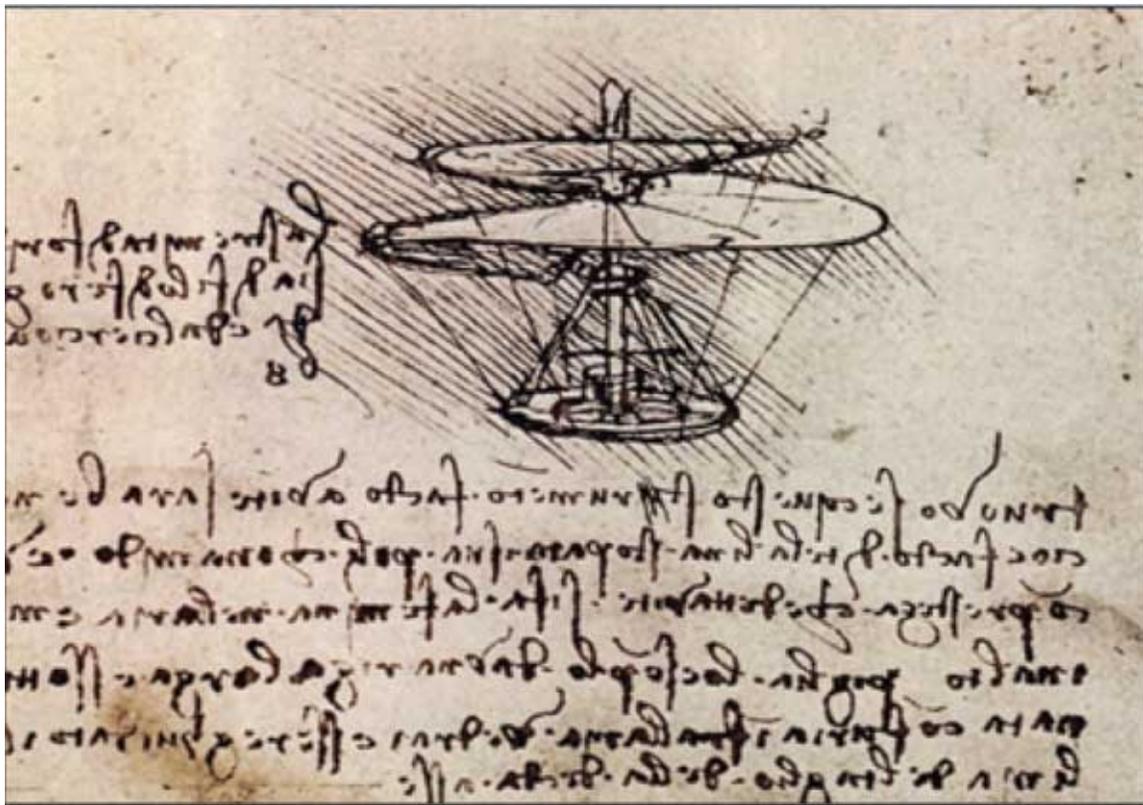


Рис. 2. Чертеж вертолета, сделанный Леонардо да Винчи (см. главу 2)



Рис. 3. Генераторы энергии на ГЭС (см. главу 4)



Рис. 4. Умный дом уже сегодня думает за тебя (см. главу 6)



Рис. 5. Первый в мире подводный отель во Флориде (см. главу 7)

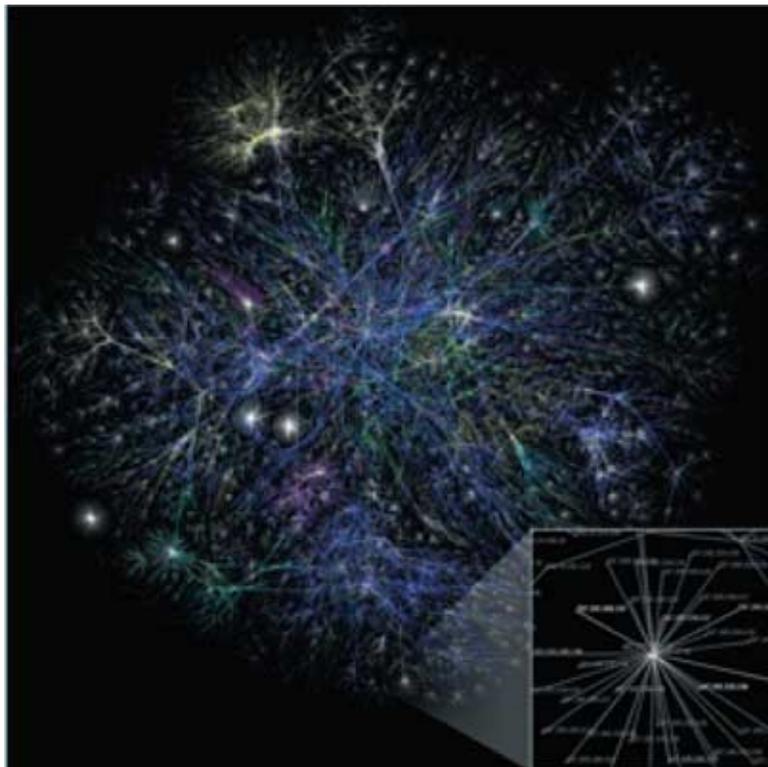


Рис. 6. Схема построения Интернета (см. главу 9)



Рис. 7. Тим Бернерс-Ли – создатель сети Интернет (см. главу 9)

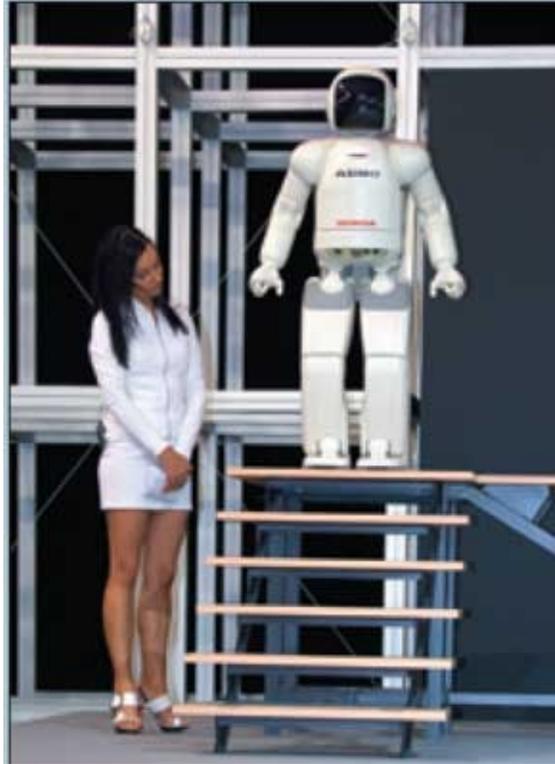


Рис. 8. Японская игрушка Asimo умеет ходить и бегать, подниматься по лестницам, распознавать речь, выполнять команды, произносить одну из сотни заученных фраз, носить грузы и толкать тележки (см. главу 11)



Рис. 9. Примерно так выглядела лаборатория средневекового алхимика (см. главу 12)



Рис. 10. Университет Хопкинса: здесь в 1951 году была создана колония «бессмертных» клеток «ГеЛа» (см. главу 12)



Рис. 11. Клонированная овечка Долли (см. главу 12)



Рис. 12. Космический центр Кеннеди, штат Флорида, США (см. главу 13)



Рис. 13. Памятник первому космическому кораблю «Восток-1» (см. главу 13)

Table of Contents

[Вадим Панин Научные открытия, меняющие мир](#)

[Введение](#)

[Глава 1. Путем прозрений](#)

[Рис – двигатель прогресса](#)

[Как изобрели колесо](#)

[Появление письменности](#)

[Не оцененный по достоинству порох](#)

[«Забавная» паровая турбина](#)

[Глава 2. Великие ученые-изобретатели](#)

[Леонардо да Винчи – человек-загадка](#)

[Никола Тесла – забытый гений электричества](#)

[Глава 3. Тот самый коллайдер](#)

[Глава 4. Энергия: вчера, сегодня, завтра](#)

[Природа спешит на помощь](#)

[Паровая эпоха](#)

[Не бойтесь АЭС!](#)

[Решение – термоядерный реактор](#)

[В поисках альтернативы](#)

[Энергия лично для тебя](#)

[Топливо для транспорта будущего](#)

[Глава 5. О хлебе насущном](#)

[Кушать подано!](#)

[Борьба за воду](#)

[Глава 6. Дом, который думает о тебе](#)

[Глава 7. «Умный город»](#)

[Будущее за GPS и Интернетом](#)

[Город-компьютер](#)

[Гидрополисы](#)

[Жизнь «на плаву»](#)

[Глава 8. Транспорт будущего](#)

[Из истории машин](#)

[Прозрачная крыша и «улыбка» автомобиля](#)

[Полетаем по городу?](#)

[Глава 9. Реальная виртуальность](#)

[В ожидании «Матрицы»](#)

[Прогнозы фантастов](#)
[«Улучшенный мир»](#)

[Глава 10. Его величество лазер](#)

[Возможности «волшебного луча» сегодня](#)

[Яркие перспективы](#)

[Оружие будущего](#)

[Лазерная винтовка](#)

[«Компьютеризированные доспехи»](#)

[Геофизическое оружие](#)

[Электромагнитные бомбы](#)

[Глава 11. Роботы идут](#)

[Боевые роботы](#)

[О силе мысли](#)

[От братьев наших меньших – к человеку](#)

[Ждет ли нас восстание машин](#)

[Нано или не нано](#)

[Глава 12. В поисках вечной жизни](#)

[Тайны долголетия](#)

[Замороженные люди](#)

[Чудеса стволовых клеток](#)

[Нужно ли нам клонирование?](#)

[Не телом единым](#)

[Рукотворная жизнь...](#)

[...и смерть из пробирки](#)

[Глава 13. «На пыльных тропинках далеких планет...»](#)

[Луна?](#)

[Венера?](#)

[Марс?](#)

[Вместо эпилога](#)