

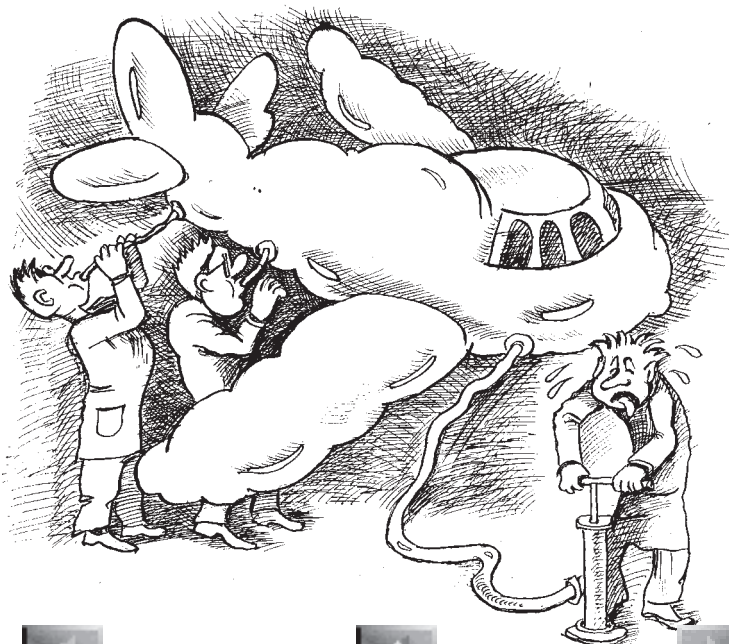
В статье проанализирована динамика важнейших направлений научно-технического прогресса за последние десятилетия в энергетике, на транспорте, в промышленности, электронике, микробиологии и других отраслях.

Основная идея автора парадоксальна: сделан вывод о постепенном затухании темпов НТП и переходе от революционного к эволюционному типу развития. Рассмотрены отдельные мероприятия по активизации современного НТП, в частности, осуществление крупномасштабного перевода в электронную форму библиотечных фондов и других информационных баз для распространения по библиотечной сети страны с целью вовлечения в инновационный процесс широких слоев населения, повышения качества исследовательской и учебной деятельности.

# Что происходит с современным НТП?

Мнение экономиста

**А. Ю. ЧЕРНОВ,**  
кандидат экономических наук,  
Финансовая академия при правительстве РФ,  
Москва



Нашу жизнь сопровождают стереотипы. С некоторыми человечество время от времени расстаётся. По-видимому, настало время непредвзято посмотреть и на постулат о постоянном ускорении научно-технического прогресса, о захватывающих перспективах науки и техники ближайшего будущего, который для многих есть непреложная истина.

Проведем обзор эволюции важнейших достижений науки и техники последних десятилетий.

## Энергетика

**В** этой отрасли прогресс обеспечивается в основном ростом единичной мощности энергоустановок, повышением их КПД, освоением нетрадиционных источников энергии. Рост единичной мощности в электроэнергетике прекратился с середины 70-х годов (самая мощная паровая турбина пущена в 1973 г. в США на теплоэлектростанции (ТЭС) Амос-3; её мощность – 1,3 млн кВт<sup>1</sup>. Для сравнения: с 1900 г. до 1931 г. максимальная мощность паровых турбин возросла в 40 раз (с 5 тыс. кВт до 208 тыс. кВт), а с 1931 г. до 1973 г. – в 6,5 раза. КПД ТЭС с 1918 г. по 1939 г. вырос в 2 раза (КПД лучшей ТЭС, Стейт-Лайн, составил 27%, к началу 1960-х годов этот показатель возрос у лучших ТЭС до 42%, а к началу 70-х на парогазотурбинных ТЭС достиг 50%<sup>2</sup>. КПД угольных ТЭС сейчас не превышает 42–43%, а лучшей комбинированной парогазотурбинной установки в Уэльсе – 60%, то есть за 30 лет показатели повысились только на 10%<sup>3</sup>.

Среди нетрадиционных источников энергии самые многообещающие темпы роста в 60–80-е годы демонстрировали АЭС (в мире с 1965 г. по 1985 г. построен 431 реактор общей мощностью 353 млн кВт), но после трагедии в Чернобыле все изменилось. По данным Минатома РФ, с 1986 г. по 2002 г. заложен всего 61 реактор общей мощностью 53 млн кВт, в основном в странах, заинтересованных в раз-

---

<sup>1</sup> Теплоэнергетика. 1973. № 6.

<sup>2</sup> Манушин Э. А. Комбинированные энергетические установки с паровыми и газовыми турбинами. М., 1990.

<sup>3</sup> БИКИ. 2003. № 64. С. 10.

витии своего военно-ядерного комплекса (Индия, КНР, Иран, Северная Корея, Тайвань), а также в Японии и Южной Корее.

После 1973 г., несмотря на четырехкратное (в сопоставимых ценах) повышение мировых цен на нефть и мощное финансирование соответствующих НИОКР, альтернативных новых конкурентоспособных источников энергии так и не появилось. Развивающиеся сейчас нетрадиционные энергоисточники базируются на давних технологиях: на энергии ветра – ветроэлектростанции (20-е годы XX в.) и ветряные мельницы (XII в.); синтез углеводов (время Второй мировой войны); солнечные элементы (фотоэлементы известны с 1888 г.); спирт, газ и растительное масло как моторное топливо (начало XX в.).

Огромные надежды еще недавно возлагали на термоядерную энергию. Но исследования ведутся уже более 50 лет, затрачено свыше 30 млрд дол., а сроки появления первых термоядерных электростанций все отодвигаются, так как преодолеть главную проблему – неустойчивость плазмы – никак не удается. В результате общественный интерес к термояду остыл, в США с 1980 г. сократили его финансирование на две трети<sup>4</sup>. Последним оплотом остается многострадальный международный проект ИТЭР, обсуждаемый уже 20 лет. По последнему соглашению участники проекта должны построить к 2013 г. во Франции демонстрационный реактор мощностью 0,5 млн кВт (стоимостью 13 млрд дол.) с длительностью реакции 10 мин., который даст окончательный ответ на вопрос, есть или нет будущее у термоядерной энергетики.

## Космонавтика

Самыми значительными результатами в исследовании космоса ознаменовались 15 лет после запуска в 1957 г. первого космического спутника. К 1972 г. интенсивность крупных космических достижений заметно снизилась. Наиболее значимые и дорогостоящие из них – корабли мно-

---

<sup>4</sup> Сайт «Зеркало недели». 2006. № 2.

горазового использования и долговременные орбитальные станции. Но первые оказались экономически неэффективными и постепенно заменяются одноразовыми ракетами, а из вторых – осталась только одна (МКС), развитие которой постоянно урезается.

Коммерческое использование космоса не оправдало ожиданий. Индустриализация Луны и планет остается пока делом фантастики, а самое перспективное направление – космическая радиосвязь – «пала жертвой» прогресса в других отраслях техники. Многократное повышение надежности и снижение веса радиооборудования, а также развитие дешевых наземных оптоволоконных линий связи резко сократили потребность в космических запусках: ежегодное число коммерческих космических запусков в мире сократилось с 30 в 1990-е годы до 11 – в 2001 г.<sup>5</sup>

## Транспорт

Важнейшими параметрами всегда были вместимость, скорость и экономичность транспортных средств. На морском флоте самое крупное судно построено в 1976 г. (танкер «Батиллус» вместимостью 600 тыс. т). За последующие 30 лет этот рекорд не был побит, в то время как за предыдущие 36 лет максимальные размеры судов возросли в 15 раз! Наивысшая скорость судов осталась практически неизменной со второй половины XX в.

Начиная с 1970 г. самым крупным самолетом, которым до последнего времени могла похвастать авиация, был «Боинг 747» (взлетный вес – 400 т, вместимость – 400 чел.). С 2006 г. начнут выпускать лайнер А-380 (взлетный вес – 560 т, вместимость – 555 чел.), но 1,5-кратный рост размеров за 36 лет – достижение очень скромное, если учесть, что за четыре предшествующих десятилетия размеры самолетов увеличились почти в шесть раз. Максимальная скорость полетов в гражданской авиации в последние годы сократилась в несколько раз в связи с прекращением

---

<sup>5</sup> Бендиков М. А. и др. *Авиационная и космическая промышленность России: состояние и потенциал роста*. М., 2004.

эксплуатации сверхзвукового лайнера «Конкорд», созданного в начале 1970-х.

В автомобильном транспорте самосвал-рекордсмен 2004 г. модели T282В имеет грузоподъемность всего на 4% выше, чем рекордсмен 1977 г. – «Терик-Титан» (365 т против 350 т)<sup>6</sup>. Максимальная скорость серийно выпускаемых легковых автомобилей с 1966 г. по 2005 г. возросла на треть – с 300 км/час («Форд ГТ40») до 390 км/час (Koenigsegg ССR)<sup>7</sup>: в предыдущие 39 лет – в 1,5 раза (с 200 км/час у «Бугатти» – 41 в 1930 г.).

Рост экономичности транспортных средств наблюдается только в последние 30 лет и обусловлен энергетическим кризисом и резким ростом цен на топливо. У авиалайнеров удельный расход горючего за 30 последних лет снизился с 32 г/пасс.-км («Боинг 747-100») до 17 г/пасс.-км (Airbus А-320), что объясняется в основном применением новых суперсплавов в авиатурбинах.

В 20–40-е годы XX века низший расход топлива на 100 км на серийных автомобилях достигал 5–5,4 л («Ситроен 5СV» и 2СV); к началу 80-х годов снизился до 3,65 л («Рено 5ТL»), а к 2000 г. – до 2,5 л («Фольксваген-Лупо», гибридные автомобили фирмы «Тойота»). При этом значения КПД двигателей внутреннего сгорания за последние 100 лет изменились незначительно. Первый работоспособный дизель, созданный в 1897 г., имел КПД 30%, бескомпрессорный дизель Юнкерса конца 20-х – 38%, самый эффективный современный дизель достиг КПД 44%.

## Промышленность

Одним из основных направлений технического прогресса в XIX–XX вв. было увеличение единичной мощности главных орудий производства. К середине 70-х годов XX в. процесс почти сошел на нет. С тех пор остаются непревзойденными единичные мощности домны (5 тыс. куб. м), кислородного конвертора (емкость 350 т), прокатного стана (с 1969 г. – стан 2000 Липецкого комби-

<sup>6</sup> Техника – молодежи. 1977. № 7. С. 25.

<sup>7</sup> Сайт «Акумулятор новостей». 2005. 3 марта.

ната мощностью 6 млн т в год), карьерного экскаватора (1968 г., фирма Бюсайрус, емкость ковша – 168 куб. м, вес – 12 тыс. т<sup>8</sup>, гидравлических прессов (с 1967 г. в СССР на Новокузнецком металлургическом заводе, усл. 75 тыс. т) и т. д.

Другим мерилom прогресса служит автоматизация промышленных процессов. В свое время были написаны тысячи книг о перспективах роботизации, заводах-автоматах. Прогресс быстро нарастал, но с начала 90-х сменился застоем. Первый промышленный робот был создан в 1961 г. (Энгельберг, США), к 1970 г. в мире было около 350 роботов, а в 1982 г. их выпустили 12 тыс. шт. В 1990 г. мировое производство промышленных роботов достигло 80 тыс. шт., но уже к 1994 г. выпуск упал до 53 тыс. шт. в год, а к 2001 г. восстановился лишь до 78 тыс. шт.<sup>9</sup> Похожая картина наблюдается в производстве гибких автоматизированных систем, станков с ЧПУ, обрабатывающих центров.

### Новые промышленные материалы

За последние 30–40 лет появились нанопорошки (с диаметром частиц 10–100 нм), углеродное волокно (1965 г.), углеродные нанотрубки (1991 г.), жаростойкие суперсплавы второго поколения (60–80-е годы), аморфные сплавы (1960 г.), металлокерамические композиты, сплавы с памятью формы, алмазные пленки, высокотемпературные сверхпроводники (1986 г.).

Все они дорогостоящи, объемы их производства колеблются от нескольких тонн до нескольких десятков тысяч тонн. Новые материалы имеют узкие области применения и не вытесняют традиционные (исключение составляют новые суперсплавы в авиадвигателях).

Для сравнения: новые материалы, созданные в первой половине XX в., (нержавеющие, хромированные, низколегированные стали, дюралюминий, стеклопластики) уже по прошествии 20–30 лет выпускались миллионами тонн.

---

<sup>8</sup> Подсчитано автором по: Брагинский О. Б. Мировая нефтехимическая промышленность. 2003.; Экономика химической промышленности капиталистических стран. М., 1989.

<sup>9</sup> БИКИ. 2003. № 24.

«Звездным часом» современной химии можно назвать 30–50-е годы XX века, когда освоили промышленное производство почти всех важнейших современных полимеров (пластмасс, синтетических волокон и каучуков): мочевиноформальдегидных смол и полиметилметакрилата (1928 г.), полистирола и полиакрилонитрила ((1930 г.), поливинилхлорида и ненасыщенных полиэфиров (1933 г.), меламиноформальдегидных смол (1935 г.) полиуретанов (1937 г.), бутадиенстирольного каучука (1938 г.), полиэтилена высокого давления (1939 г.), нейлона и полиэфирных смол (1941 г.), бутилкаучука и эпоксидных смол (1943 г.), полиэтилентерефталата (1947 г.), АБС-пластиков (1952 г.), полиэтилена низкого давления (1953 г.), полипропилена(1957 г.), поликарбонатов (1959 г.). В мире начался бурный рост производства полимеров – с 0,2 млн т в 1938 г. до 30 млн т в 1973 г. и 200 млн т в 2000 г.

После 1960 г. синтезировано много новых полимеров, но их выпуск так и не стал крупнотоннажным – производство каждого не превышает сотен тысяч тонн. А вот на долю синтезированных в 30–50-е двадцати полимеров сегодня приходится до 90% всех выпускаемых, и эта доля не уменьшается<sup>10</sup>.

## Медицина

**Б**урное развитие новых технологий, медикаментов, медицинской техники началось со второй половины XIX в. С 30–40-х годов XX в., после появления сульфамидов и антибиотиков для борьбы с инфекциями, в развитых странах мира стала быстро увеличиваться средняя продолжительность жизни. В семи странах (США, Англии, Франции, Швеции, Норвегии, Нидерланды, Дании) она возросла за 1870–1900 гг. на 7 лет (до 50,5 лет), в 1900–1930 гг. – на 11,2 года, в 1930–1960 гг. – на 10,3 года (достигнув 72 лет). А вот после 1960 г., несмотря на многочисленные достижения, в том числе в области томографии, трансплантации

---

<sup>10</sup> Подсчитано автором по: *Брагинский О. Б.* Мировая нефтехимическая промышленность. 2003.; *Экономика химической промышленности капиталистических стран.* М., 1989.

органов, фармацевтики, генетико-молекулярных методов, средняя продолжительность жизни в указанных странах за 41 год (к 2001 г.) возросла только на 6 лет, достигнув 78 лет. И это при колоссальном росте расходов на медицину. Например, в США в 2002 г. на здравоохранение было израсходовано 1,4 трлн дол. (4887 дол. на человека), или 14% ВВП (1/7 часть трудовой жизни американцы теперь тратят, зарабатывая на врачей и лекарства). Но чего стоят эти затраты, если рядом, в нищей Кубе, где на медицину тратят в 20 раз меньше – всего 229 дол. на человека в год, с учетом покупательной способности валют, и где современные технологии и медикаменты большей части населения недоступны, средняя продолжительность жизни оказывается почти такой же, как в США – 76,7 лет против 77 лет<sup>11</sup>.

Обесценивает прогресс медицины и появление новых инфекционных болезней (СПИД, атипичная пневмония, птичий грипп, новая форма туберкулеза и др.), перед которыми вся мощь современной медицинской науки бессильна.

## ВПК

**В** военной области самые главные достижения появились в период (между 40-ми и началом 60-х годов XX в.: ядерное и термоядерное оружие, стратегическое, оперативное, тактическое ракетное оружие, атомные подлодки, и т. д. Многие параметры оружия, созданного в те годы, остались непревзойденными до сих пор. Это и максимальная мощность ядерных зарядов, и самые страшные отравляющие вещества (V-газы), и наиболее скоростные истребители (МИГ-25). Многие виды оружия остаются на вооружении до сих пор (стратегический бомбардировщик В-52, баллистические ракеты «Минитмэн», автоматы Калашникова и проч.). Последующие 40 лет продемонстрировали намного более скромный прогресс. Значительные достижения разве что в электронике – именно они позволили сделать оружие более точное и «умное» (разделяющиеся боеголовки инди-

---

<sup>11</sup> Доклад о мировом развитии 2004 г. Как повысить эффективность услуг для бедного населения. М., 2004.



видуального наведения, высокоточные крылатые ракеты и другие средства поражения, самолеты-невидимки, противоракетное оружие). По-видимому, и дальнейший прогресс в военной сфере все больше будет зависеть от развития электроники.

## Электроника

**Б**езусловно, самое важное в этой сфере произошло в последние 30–40 лет. Достаточно сказать, что современный настольный компьютер с процессором «Пентиум-4» с тактовой частотой в 4 Мгц имеет большую вычислительную мощность, чем все 48 тыс. ЭВМ (1,9 млрд оп./сек) США в 1968 г. Главным локомотивом прогресса в электронике служило повышение плотности размещения компонентов на микросхеме (по закону Мура, удвоение плотности шло каждые 2 года). Благодаря постоянному повышению разрешающей способности фотолитографических установок ширина линий при формировании микросхем уменьшилась с 20 мкм (20.000 нм) в начале 60-х до 65 нм к концу 2005 г., то есть в 300 раз (при росте плотности в 90 тыс. раз). В 2005 г. создан процессор Itanium 2, содержащий 1 млрд транзисторов.

В последние годы появились признаки замедления прогресса и в этой области. Несколько лет назад ведущая фирма «Интел» – лидер в производстве процессоров, объявила об отказе от дальнейшего роста тактовой частоты процессоров. Но самое главное – фотолитография вплотную подошла к своим физическим пределам. В ближайшие годы будет освоена экстремальная ультрафиолетовая литография (процесс EUV) с предельной волной излучения – 13 нм – в 2007 г. планируют ширину линий в микросхемах довести до 45 нм, а в 2009 г. – до 32 нм. Некоторые ученые надеются дойти до 22 нм (это ширина 40 атомов кремния); дальнейшее сокращение уже запрещают физические законы оптики. Многолетние попытки заменить фотолитографию электроннолучевой, ионнолучевой, рентгеновской литографией оказались безуспешными. Сегодня пытаются найти выход за счет создания наноманипуляторов и квантовых компью-

теров для достижения атомных размеров компонентов. Но работающих образцов этой техники пока никто не видел.

Миниатюризация микросхем – это средство удешевления продукта, для этого новые технологии формирования микросхем должны быть производительнее прежних. Современная фотолитографическая установка на кремниевой подложке диаметром 300 мм за 30 сек. формирует одновременно структуры 100 млрд транзисторов. Такой производительности у альтернативных технологий нет даже в теории. А это значит, что скорее всего нас ждет через 3–5 лет остановка дальнейшей миниатюризации на неопределенное время. Если даже предположить невероятное, что будут найдены какие-то новые решения и закон Мура – удвоение плотности электронных компонентов – продолжится с прежней скоростью и далее, то тогда к 2033 г. размеры деталей микросхем уменьшатся до одного атома, и предел прогресса все равно неизбежно наступит.

В других областях электроники также «близки горизонты». В 2005 г. освоен последний резерв роста емкости магнитной памяти – поперечная запись, что позволит повысить емкость жестких магнитных дисков еще в 2 раза (примерно до 1 Тбайта для стандартного дисковод), а в 2006 г. должны появиться в продаже голографические диски, емкость которых в перспективе должна достигать 1–1,6 Тбайт.

Начался «штурм» последнего бастиона аналоговой электроники – телевизоров. В течение 5 лет их вытеснят из производства плазменные и жидкокристаллические телевизоры. Похоже, большинство бытовых радиоэлектронных устройств скоро заменят всего два – ноутбуки и мобильники с функциями камеры, аудиоплеера, широкополостной связи и т. д.

## Микробиология

**В** отличие от электроники эта быстро развивающаяся отрасль находится в начале пути. От нее ждут огромных практических результатов, прежде всего, для сельского хозяйства и здравоохранения.

В 2000 г. расшифрован геном человека, а затем почти всех основных болезнетворных микроорганизмов и еще де-

сятка высших организмов (пчелы, курицы, мыши, крысы, собаки, шимпанзе, тополя, кофе, риса). Обещают сделать эту процедуру настолько рутинной, что можно будет расшифровать любой геном за несколько дней (и несколько тысяч долларов).

Практически полезные манипуляции с геномом и другие биотехнологические манипуляции пока идут трудно и вызывают неоднозначную реакцию в обществе. Растет число противников использования генетически модифицированных продуктов (ГМ), экономический эффект от их использования пока скромнен. С начала применения в 1995 г. посевы ГМ-культур (соя, кукуруза, хлопок, картофель и др.) в мире достигли 81 млн га (в том числе в США – 48 млн га). Основной эффект – рост продуктивности в среднем на 10% и 30%-ное сокращение расхода пестицидов. В 2003 г. это принесло американским фермерам дополнительный доход в 1,9 млрд дол.<sup>12</sup>, или 400 дол. на 1 га. Результат важный, но отнюдь не революционный. Методами обычной селекции при меньших затратах иногда добивались больших успехов. Например, Луи Вильморен в 40-е годы XIX в. селекцией повысил содержание сахара в сахарной свекле с 10% до 16%, датские фермеры за 40 лет повысили удоимость коров в 2,3 раза (с 3,6 т в 1963 г. до 8,1 т в 2002 г.)<sup>13</sup>.

Все приведенные факты говорят о том, что идет постепенный переход от революционного развития науки и техники к эволюционному. За последние 30 лет в большинстве отраслей науки и техники не наблюдалось революционных достижений, а темпы улучшения технических параметров замедлились. Исключение составили только электроника и микробиология. Но и их ближайшие перспективы пока не очень светлы.

Выводы о затухании НТП делают и другие исследователи, например Джонат Хьюбнер из исследовательского центра Пентагона (сайт «Компьюлента», 6 июля 2005 г.).

---

<sup>12</sup> БИКИ. 2005. № 27.

<sup>13</sup> Коваленко В. П., Лысых И. Г. Промышленное производство молока и свинины в Дании. Краснодар., 2005.

## О финансировании науки и НИОКР

Подобная ситуация с НТП не могла не сказаться на эффективности расходов на науку. Возрастающие из года в год затраты развитых стран на НИОКР все меньше влияют на показатели экономического развития. Самый высокий уровень расходов на НИОКР сейчас зарегистрирован в Японии – 3,1% ВВП (и один из самых низких темпов роста ВВП – 1,7% в среднем за последние 10 лет против 10% в 60-е годы). На США приходится почти половина всех мировых расходов на науку (в 2001 г. 280 млрд дол., или 2,7% ВВП), а ежегодный прирост ВВП – 3,4% в 2005 г. против 4,9% в 60-е годы; страны ЕС тратят 2% ВВП на науку и имеют 2% его годового прироста (данные 2005 г.), что также скромнее, чем в прежние периоды.

Затухание темпов мирового НТП и низкая отдача затрат развитых стран на НИОКР должна послужить предупредительным сигналом при разработке будущей инновационной политики России. Конечно, расходы государства на науку надо увеличивать, так как выделяемых из бюджета денег явно недостаточно (в 2003 г. – всего 1,5 млрд дол.). Но само по себе это не даст ощутимого результата – в условиях затухающего мирового НТП надо шире использовать другие малозатратные рычаги стимулирования инновационного процесса.

Следует обратить внимание на зарубежный и исторический опыт. Так, Китай, Индия, страны Юго-Восточной Азии тратят на НИОКР намного меньше, а темпы экономического роста там в несколько раз выше. В этих странах широко используют ранее накопленную интеллектуальную собственность мира, не обременяя себя дорогостоящими НИОКР. Кстати, и в развитых странах до начала Второй мировой войны расходы на НИОКР были ничтожны (в США, например, в 1929 г. тратили на науку всего 200 млн дол., или 0,1% ВВП)<sup>14</sup>, но технический прогресс развивался стремительно, темпы роста ВВП и производительности труда в несколько раз превышали современные.

---

<sup>14</sup> США: сфера услуг в экономике / Под ред. Е. А. Громова. М., 1971. С. 396.

Можно утверждать, что для повышения эффективности современной инновационной и инвестиционной деятельности первоочередное значение имеет не рост финансирования НИОКР, а оптимальное распределение выделяемых средств по отдельным научным направлениям, проектам, творческим коллективам, а также более широкое использование ранее сделанных разработок и исследований.

Остановимся подробнее на одном частном и малозатратном решении, имеющем далеко идущие последствия для будущего инновационного и инвестиционного процесса.

### Частное решение

Современный интеллектуальный фонд планеты насчитывает более 50 млн книг, сотни миллионов статей в научных журналах, 20 млн патентов, и только малая толика содержащихся в них полезных идей используется в производстве. Из-за ограниченного доступа исследователей к накопленной научной информации многие разработки предаются забвению и их проводят повторно, другие обнаруживаются и доводятся до коммерческого использования спустя многие годы (так было с первым антибиотиком – пенициллином, эффектом сверхпроводимости и т. д.). Поэтому решающее значение имеет развитие информационной инфраструктуры науки – максимальное облегчение доступа исследователей и других категорий населения к накопленной научно-технической информации (содержащейся в патентах, книгах, периодике и др.). Если еще многократно «просеять» придуманное и опубликованное за прошедшие десятилетия и века, наверняка в «сухом остатке» окажутся многие оригинальные идеи, а может быть, подсказки к новым революционным направлениям техники и науки.

Ведь когда-то отсталая средневековая Европа начала свое возрождение, перешедшее в стремительное развитие науки и техники, с изобретения книгопечатания. Открытие Гуттенберга в середине XV в. позволило произвести массовое дешевое тиражирование накопленных человечеством знаний.

Перевод библиотечных фондов на лазерные диски приведет к новой информационной революции, сделает доступной для каждого жителя страны всю накопленную научно-

техническую информацию. Последующий всплеск исследовательской деятельности расширит поле для новых инвестиций и повысит их отдачу. Реализация программы перевода информации на новые носители потребовала бы от государства минимальных средств. Всю изданную со времен Ивана Федорова литературу на русском языке (4 млн книг, несколько миллионов номеров журналов, общим объемом около 1 млрд стр.)<sup>15</sup> можно было бы отсканировать в фондах крупнейших библиотек Москвы и Петербурга и сохранить без распознавания (в формате DjVu). На бытовом сканере Astra 4500 (стоимостью 80 дол. при скорости 2,5 страниц/мин.) можно отсканировать среднюю по размерам книгу за 1 час. При двусменной работе на 1250 таких сканерах 2500 операторов смогут сделать всю работу за год. Профессиональные сканеры или цифровые фотокамеры ускорят дело в 4–5 раз.

Стоимость проекта составила бы при оплате труда оператора 1 дол./час. (4,5 тыс.руб./мес.) соответственно, от 8 до 2 млн дол. (в основном на зарплату и начисления на нее). Но можно и этих средств не тратить, если подключить к работе 4 миллиона студентов вузов. Там есть необходимая компьютерная техника и свои библиотеки, с которых можно начать осуществление проекта. Для этого в стандарты по высшему образованию достаточно включить требование по выполнению студентом индивидуальной работы по сканированию и редактированию печатной литературы, а также организации приема выполненной работы преподавателями.

Вся отсканированная таким образом литература в формате DjVu займет около 18 Тбайт и может быть размещена на 4 тыс. дисках DVD (емкостью по 4,7 Гбайт), или на 60 голографических дисках емкостью 300 Гб (такие устройства должны появиться в 2006 г.). Цена 1 комплекта (4 тыс. DVD-дисков) при цене 1 болванки диска в 10 руб. составит 40 тыс. руб. (1,4 тыс. дол.), а для 50 тысяч существующих российских библиотек – 2 млрд руб. Это меньше стоимости

---

<sup>15</sup> Подсчитано автором по данным справочников: Печать в СССР и РФ за разные годы, Сводных каталогов русской книги за 1826–1917 г., 1801–1825 г., за 1726–1800 гг. и других источников.

ежегодно приобретаемой библиотеками литературы (около 25 млн книг по средней цене 100 руб.)<sup>16</sup>. После распознавания и архивации электронная библиотека займет в 10–15 раз меньше места (400–800 дисков DVD).

Распространение дисков только в рамках существующей сети библиотек не нарушит законодательства об авторских правах. Для просмотра дисков библиотеки могут быть оснащены самыми простыми настольными компьютерами с черно-белым монитором, процессором в 500 МГц, стоимость которых не превышает сейчас 150 дол. (в 2006 г. должны появиться ноутбуки по 100 дол., проект Негропонтэ). При установке 10 компьютеров в среднем на библиотеку требуется дополнительных инвестиций в 75 млн дол. (50тыс. x 10 x 150), что меньше годовых затрат библиотек на покупку книг.

Реализация такого проекта облегчит поиск научно-технической информации, расширит круг потенциальных исследователей (особенно в провинции). Одновременно будет стимулировать изобретательскую деятельность населения, повысит качество учебного процесса в высших и средних учебных заведениях и самообразования населения, а может быть, отвлечет часть населения от вредных привычек (пьянства, наркотиков и др.).

В Китае в 2004 г. закончили 8-летний проект перевода всей китайской литературы в электронную форму (12 млн книг) и размещения ее в сети Интернет. Ряд подобных, но меньших проектов реализуются и у нас (в «Ленинке», в рамках федеральной программы «Электронная Россия»; в сети Интернет силами таких энтузиастов, как М. Машков и другие). К сожалению, работа идет крайне медленно, и главное, ее результаты отсутствуют в библиотечной сети в свободном доступе для населения, за исключением нескольких тысяч книг, распространяемых Всемирной паутиной на пиратских дисках.

Когда государство и бизнес по-новому подойдут к решению столь важной задачи, «отечественный» НТП обретет второе дыхание.

---

<sup>16</sup> Наша оценка по данным: Культура России. Аналит. справка / Под. ред. В. С. Малышева. М., 2004.