

ББК 65

В 14



С Е U

Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект 99-06-87107) в рамках программы Центрально-Европейского университета «Translation Project» при поддержке Центра по развитию издательской деятельности (OSI — Budapest) и Института «Открытое общество. Фонд содействия» (OSIAF — Moscow)

Вайцеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. ФАКТОР ЧЕТЫРЕ. Затрат — половина, отдача — двойная. Новый доклад Римскому клубу. Перевод А. П. Заварницына и В. Д. Новикова под ред. академика Г. А. Месяца. М.: Academia, 2000. 400 с.

Как примирить между собой высокое качество жизни и бережное отношение к природным ресурсам? Поиску ответа на этот вопрос посвящен очередной доклад Римскому клубу (1995), авторы которого — всемирно известные специалисты в области охраны окружающей среды. Предлагаемая вниманию читателей книга представляет собой переработанный вариант упомянутого доклада. Основное содержание книги посвящено обоснованию концепции «производительности ресурсов», под которой авторы понимают возможность жить в два раза лучше и в то же время тратить в два раза меньше. Отсюда — и название книги.

Книга адресована широкому кругу читателей.

ISBN 5-874444-098-4

ББК 65

© Авторы, 1997

© А. П. Заварницын, В. Д. Новиков, 2000

© Издательство «Academia», 2000

## От редактора перевода

В 1968 г. группа ученых и бизнесменов из разных стран основала Римский клуб — международную неправительственную организацию, которая поставила своей целью изучение глобальных проблем и путей их решения. В 1972 г. был опубликован первый доклад Клубу — «Пределы роста» Донеллы и Денниса Мидоузов, Йоргена Рандерса и В. В. Беренса. В докладе, привлечшем внимание политиков и ученых во всем мире, утверждалось, что судьба человечества оказалась под угрозой в результате неконтролируемого роста населения, безжалостной эксплуатации природных ресурсов и загрязнения окружающей среды. Некоторые восприняли «Пределы роста» как предсказание близкого конца света.

С тех пор прошло более 30 лет. Авторы первого доклада скорректировали свою компьютерную модель и опубликовали в 1992 г. еще один доклад «За пределами: глобальная катастрофа или устойчивое будущее?» А недавно появился новый доклад Римскому клубу «Фактор четыре. Удвоение богатства, двукратная экономия ресурсов»\*, в котором предлагаются некоторые новые решения старых проблем, подстерегающих человечество на пути к устойчивому развитию.

**\* В настоящем издании подзаголовок доклада переведен иначе: «Затрат — половина, отдача — двойная».**

### **Несколько слов об авторах книги.**

Физик и биолог, специалист по охране окружающей среды и политик **Эрнст Ульрих фон Вайцдеккер** (*Ernst Ulrich von Weizsäcker*), президент Вуппертальского Института климата, окружающей среды и энергии в Научном центре земли Северный Рейн-Вестфалия, ФРГ. Ранее был директором Института европейской политики по охране окружающей среды в Бонне, в 1996 г. стал первым лауреатом Золотой медали Герцога Эдинбургского. С 1998 г. представляет город Штутгарт в бундестаге ФРГ.

**Эймори Блок Левине** (*Amory Bloch Lovins*) руководит научными исследованиями и финансами Института Рокки Маунтин (*Rocky Mountain Institute — RMI*), президентом которого является Хантер Ловинс. Они основали этот некоммерческий центр по разработке политики в области ресурсов в 1982 г. в Скалистых горах (отсюда название института, которое по-английски означает «Скалистые горы»), штат Колорадо, США. Эймори Ловинс — физик-экспериментатор, получил образование в Гарварде и Оксфорде. Удостоен степени магистра искусств Оксфорда, шести почетных докторских степеней, опубликовал 26 книг и несколько сотен статей.

**Л. Хантер Ловинс** (*L. Hunter Lovins*) — адвокат, социолог, политолог, лесник и ковбой. Она имеет почетную докторскую степень и является соавтором многих книг и статей, написанных совместно с Эймори Ловинсом. Удостоена вместе с ним премий Ниссан, Митчелл и Альтернативной Нобелевской премии.

Основные направления их совместной работы—проектирование систем, проблемы автомобильной промышленности, электроэнергетики и строительства, интеграция ресурсоэффективности в стратегию устойчивого развития.

Цель Института Рокки Маунтин — разработка методов эффективного использования ресурсов. Институт независим от правительства, политических партий, идеологических или религиозных движений. Около 50 его сотрудников проводят исследования и распространяют знания, касающиеся энергетики, транспорта, климата, водных ресурсов, сельского хозяйства, безопасности, экологически чистого строительства, экономического развития различных сообществ. Бюджет института —примерно три миллиона долларов в год. Из них 36—50% поступают от гонораров за консультации организациям частного сектора и от выручки коммерческого дочернего предприятия института, которое является источником технической и стратегической информации в области прогрессивного и эффективного использования энергии.

Остальную часть бюджета составляют не облагаемые налогами пожертвования и гранты от фондов.

Во время пребывания в США в феврале 1997 г. я посетил Институт Рокки Маунтин, где познакомился с доктором Эймори Ловинсом. Меня покорила его идея решения экологических проблем и одновременного повышения эффективности потребления природных ресурсов путем совершенствования технологии. Широта мышления доктора Ловинса поражает. Он хорошо понимает, что для достижения поставленных целей нужно решить множество экономических проблем, а в некоторых случаях необходимо государственное регулирование.

Поразило меня и здание института. Оно само по себе является предметом научных исследований. Достаточно сказать, что для его обогрева используется лишь несколько процентов энергии, необходимой для подобных зданий в той же местности. Остальная энергия получается от солнца, хотя зима там холодная—температура иногда опускается до  $-40^{\circ}\text{C}$ . Обеспечивают это специальные стекла, которые хорошо пропускают солнечные лучи и одновременно являются хорошими теплоизоляторами. Теплоизоляция стен, дверей, окон сделана на самом высоком уровне с использованием современных материалов. Из-за малого потребления энергии срок окупаемости этих материалов не превышает одного года.

Почему меня, физика, заинтересовали идеи доктора Э. Ловинса и его коллег? Более 12 лет я был председателем Уральского отделения Академии наук (вначале АН СССР, а потом РАН). Уральский регион России переживает тяжелые времена. Это край черной и цветной металлургии, атомной и оборонной промышленности, машиностроения, горных предприятий. За сотни лет на поверхности Земли здесь накопились миллиарды тонн отходов. С целью решения экологических проблем Урала я участвовал в создании нескольких институтов соответствующего профиля (Институт промышленной экологии, Институт экологии и генетики микроорганизмов, Институт леса, Институт степи и др.). Казалось само собой разумеющимся, что промышленность создает экологические проблемы, а ученые (биологи, химики, медики, физики и др.) думают, как их решить. Однако не менее важно думать о том, как изменить технологии, чтобы создавать меньше экологических проблем. Нам нужно уйти от только ассенизационной роли ученых. Чтобы у нас было будущее, необходимо радикально усовершенствовать технологии, потреблять меньше энергии, эффективно использовать природные ресурсы. Книга

«Фактор четыре» предлагает пути решения этих проблем, поэтому я попросил доктора Э. Ловинса дать согласие на перевод книги на русский язык, и он любезно согласился.

Правильно ли мы живем? И как жить правильно? Таковы в сущности основные вопросы, на которые пытаются ответить авторы книги «Фактор четыре». Речь идет не о войнах, терроризме, наркомании и других подобных глобальных проблемах, а об экономике, технологии, экологии, природных ресурсах. И о свободном рынке, что для нас особенно важно, поскольку мы пытаемся построить в России рыночную экономику. Со времени промышленной революции прогресс означал увеличение производительности *труда*. «Фактор четыре» предлагает новый подход к прогрессу, ставя во главу угла увеличение продуктивности *ресурсов*. Как утверждают авторы, мы можем жить в два раза лучше и в то же время тратить в два раза меньше ресурсов, что необходимо для устойчивого развития человечества в будущем. Решение заключается в том, чтобы использовать электроэнергию, воду, топливо, материалы, плодородные земли и т. п. более эффективно, часто без дополнительных затрат и даже с выгодой. Как весьма убедительно показывает «Фактор четыре», большинство технических решений наших проблем уже имеется и ими надо воспользоваться прямо сейчас.

Мы много рассуждали в свое время об энергосберегающей политике, квинтэссенцией которой можно считать известную надпись на стенах наших учреждений: «Уходя, гасите свет!» Так что продуктивное использование ресурсов — не такая уж новость. Новостью является то, как много существует нереализованных возможностей. Авторы приводят десятки примеров — от гиперавтомобилей до видеоконференций, от новых подходов в сельском хозяйстве до экономических моделей холодильников. При этом они не только дают рекомендации, порой достаточно простые, но и реализуют многие из них на практике, в чем я имел возможность убедиться. Книга изобилует практическими примерами технологий, позволяющих более эффективно использовать мировые ресурсы. Она может стать справочным руководством для тех, кто хочет понять, как поставить технологию на службу устойчивому развитию и охране окружающей среды. К сожалению, в нашей повседневной жизни мы сталкиваемся с десятками контрпримеров — от подтекающих кранов, через которые утекают целые моря драгоценной чистой воды, до теплотрасс в крупных городах, которые перекалывают каждые три-четыре года, а теплоизоляция их такова, что зимой снег над ними тает. \*

В книге объясняется, как организовать рынки и перестроить налоговую систему таким образом, чтобы благосостояние людей могло расти, а потребление ресурсов не увеличивалось.

Для многих развивающихся стран революция в эффективности может дать единственную реальную возможность процветания за сравнительно непродолжительный период времени. Но новый образ мышления приемлем не для всех, что показали дискуссии на Всемирном экологическом форуме в Рио-де-Жанейро в 1992 г., которому в книге посвящено немало страниц.

Один из основных барьеров на пути более эффективного использования ресурсов—противоречия между развитыми и развивающимися странами. Для последних экономия ресурсов и бережное отношение к природе часто отступают на второй план перед сиюминутными задачами борьбы с бедностью, которые они пытаются решить на пути развития по западному образцу, увы, не лишенному множества ошибок. События последних лет отбросили Россию из лагеря развитых стран, к которому она, казалось, принадлежала, на позиции, находящиеся позади даже многих развивающихся стран, поэтому нам, вероятно, суждена своя доля заблуждений и ошибок вдобавок к уже совершенным. Но по справедливому утверждению одного из авторов, доктора Эймори Ловинса, у России есть бесценное богатство —это ее люди, с их стойкостью и находчивостью, внутренней силой и одаренностью, талантом и духовной глубиной. Думаю, что предлагаемая вниманию читателя книга способна в какой-то мере помочь нам реализовать это огромное богатство.

Август 1999 г.

*Академик Г. А. МЕСЯЦ*

## **Предисловие к русскому изданию\***

Эта книга, рассказывающая о новых способах значительно более эффективного использования ресурсов ради всеобщей безопасности, здоровья, справедливости и процветания, произвела сильное впечатление в Западной Европе и за ее пределами. После первой публикации книги в 1995 г. правительства Голландии и Германии, а затем и Европейское сообщество избрали описанные в ней идеи в качестве основы для устойчивого развития. Единственными противниками оказались шведы, которые, в отличие от министров по проблемам окружающей среды стран ОЭСР, решили добиваться увеличения эффективности использования ресурсов не в 4, а в 10 раз. На самом деле десятикратные сбережения могут обойтись дешевле и дать лучшие результаты, чем четырехкратные; в любом случае, четверка находится на пути к десятке, так что не будем спорить, какое число лучше. Возможно, число 20, на которое нацелена программа ООН по охране окружающей среды, еще лучше. Но какой бы ни была цель, направление движения определено, и пора отправляться в путь. «Фактор четыре» помогает установить цель, разработать стратегию и наметить первые шаги.

Книга уже переведена более чем на 10 языков, и мне особенно

**\* Перевод Н. Сена.**

приятно, что по предложению академика Г. А. Месяца Российская академия наук сделала эту книгу доступной русскоязычному читателю. Я благодарен за предпринятые усилия и надеюсь, что содержание книги окажется созвучным новому мышлению, возникшему в последнее время в России. Конечно, многие названные здесь детали не имеют аналогов в российской действительности, но внимательные читатели, без сомнения, сделают соответствующие выводы и применят наш опыт в российских условиях.

Та часть мира, в которой вы живете, вызывает у меня особый интерес по нескольким причинам. Я учился в Гарварде на русском отделении. У меня есть некоторый практический опыт попыток помочь российским коллегам в энергосбережении. И наконец, я—потомок четырех украинских дедушек и бабушек. Так что, надеюсь, меня простят за смелость, если я выскажу некоторые соображения о том, почему россияне, как я верю, могут внести уникальный вклад в реализацию идей этой книги не только у себя дома, но и во всем мире.

Россия — выдающаяся страна. Ее стойкие и находчивые люди выдержали и преодолели огромные бедствия, добились многих успехов, которыми восхищается мир.

Сегодня Россия опять в беде. Нелегко нести бремя исключительно тяжелой тысячелетней истории. Но любые опасности, любые трудности — предвестники новых возможностей. А сейчас у России и у всего мира — единый путь, который вселяет большие надежды. Я имею в виду не только ближайшее будущее, но в первую очередь долгосрочную стратегию, которая определит наши общие судьбы. В этой мировой стратегии России отведено место огромной и все возрастающей важности. Позвольте объяснить почему.

Время, в которое мы живем, бросает всем нам новый вызов, и Россия, как никогда раньше, может использовать свой уникальный ресурс, который во все большей мере будет определять ее особую и значительную роль в глобальном развитии. Этот ресурс—внутренняя сила и одаренность россиян.

Единая мировая экономика XXI века будет в относительно меньшей степени, чем раньше, зависеть от физических ресурсов. Конечно, минеральные и земельные богатства России не потеряют своего значения. Но в экономике, которая производит все больше и с меньшими физическими затратами, наиболее ценным будет то, что есть у *людей* в их головах и душах. Нет нужды беречь эти человеческие ресурсы — как уголь, древесину или никель. Наоборот, ими нужно пользоваться великодушно, щедро, даже расточительно, потому что



они отличаются от физических ресурсов своей неисчерпаемостью. Чем шире вы их используете, тем больше их становится.

В формирующейся мировой информационной экономике, которая в значительной степени основана на *людских* ресурсах, преимущество России заключается в бесценном богатстве — ее людях. Их природная одаренность, обогащенная историей и одной из наиболее продуманных и эффективных систем всеобщего образования, представляет собой уникальный клад. Этот клад может послужить основой новой российской экономики—стабильной, всеобъемлющей и глубокой, потому что она будет опираться не на нефть, которая может закончиться, не на сталь, которую может съесть ржавчина, не на осетров, которых могут выловить браконьеры, а на самый драгоценный капитал, более необходимый и более уважаемый в мире — капитал, который представляют собой уверенные, хорошо образованные, одаренные люди с их вековой культурой.

Ученые и инженеры мирового класса, лидирующие и делающие открытия во всех областях; промышленность, создавшая оборонную мощь; удивительный талант писателей, музыкантов и художников; природная мудрость и старинные обычаи деревенских жителей; сострадательность врачей и самоотверженность учителей; духовная глубина великой русской души—эти и другие драгоценные ресурсы России составляют тот капитал, которым мир будет все более дорожить и все шире пользоваться. И мир готов платить за этот капитал.

Благодаря опыту российской науки и техники, соединенному с мощностями и специалистами ее военно-промышленного комплекса могут быть решены многие острые проблемы окружающей среды (в самой России, в Восточной Европе, в Китае — всюду, включая оба американских континента) на пути к более безопасной жизни, здоровому детству, процветающей экономике. Первоклассные российские программисты способны внести свой вклад в решение технических проблем, связанных с так называемой «компьютерной ошибкой двухтысячного года». Российские учителя помогут своим американским коллегам в разработке новых подходов к серьезным проблемам в школах моей страны. Непревзойденные российские эксперты по борьбе с терроризмом и распространением оружия массового уничтожения будут сотрудничать со своими зарубежными партнерами, чтобы мир стал безопаснее для наших детей и чтобы предотвратить глобальную катастрофу. И наконец, перестройка мировой экономики, более продуктивное использование энергии, воды

и материалов — еще одна масштабная задача, для решения которой потребуются российские руки и российские умы.

Россия и раньше сотрудничала с Западом в различных областях, представляющих взаимный интерес: космос, охрана окружающей среды, международная безопасность. Многие совместные проекты оказались успешными, но они появлялись от случая к случаю. Системный подход принесет всем нам гораздо более ощутимые результаты. Усиление роли независимых негосударственных организаций поможет преодолеть проблемы, порождаемые в наших странах бюрократией и политической нестабильностью, из-за которых совместные действия оказываются менее эффективными, чем они могли бы быть. Кроме того, тщательный выбор политики, обеспечивающей открытость и честность в области интеллектуального труда, защитит российские инновации от пиратства и принесет им справедливое вознаграждение. Некоторые плодотворные соображения по практическому осуществлению нового подхода к использованию опыта и идей граждан России для разрешения многих глобальных проблем уже предложены руководителями Российской академии наук и членами российского правительства. Они обсуждались также с американскими лидерами. Мы должны перейти от этих предварительных обсуждений к серьезным действиям.

У всех людей и у всех народов есть свои задачи. Все люди и все народы открывают в себе талант и решимость найти на них ответы. Нам нужно многое обдумать и сделать, опираясь на доверие и взаимопонимание, на дружбу и безграничное терпение российских людей. В их особой одаренности таится ключ к решению мировых проблем.

В книге предпринята попытка предложить некоторые практические меры, необходимые для реализации этого огромного потенциала. Вместе, шаг за шагом, терпеливо и постепенно, мы можем создать для себя и своих детей лучший мир, мир наших надежд.

Сноумасс, Колорадо, 81654, США *Эймори Блок ЛОВИНС*,  
[www.rmi.org](http://www.rmi.org)

первый вице-президенти научный руководитель Института Рокки Маунтин

## Предисловие

Фактор четыре—это нужная идея в нужное время, которая должна стать символом прогресса, результатом, который приветствовал бы Римский клуб. Удвоение богатства при двукратном уменьшении потребления ресурсов — вот суть задачи, поставленной в *«Первой глобальной революции»* (Кинг и Шнейдер, 1991), самом первом докладе Римского клуба. Если нам не удастся удвоить благосостояние, то как мы вообще можем надеяться решить проблемы нищеты, к которым Бертран Шнейдер (1994) приковывает внимание в *«Скандале и стыде»!* И как справиться с трудной задачей управляемости, рассматриваемой Йезехелем Дрором в его недавнем докладе?

С другой стороны, как нам когда-либо вернуться к экологическому равновесию на Земле, если мы не способны вдвое уменьшить потребление ресурсов? Двукратное сокращение потребления ресурсов поистине означает *«Считаться с природой»*, как называется последний доклад Вутера ван Дирена Клубу. Сокращение потребления ресурсов вдвое тесно связано со сложной проблемой устойчивого развития, которая доминировала на Всемирном экологическом форуме в Рио-де-Жанейро в 1992 г. Но вспомним, что эта задача была поставлена за 20 лет до того в известном докладе Римскому клубу *«Пределы роста»* Донеллой и Деннисом Мидоузами, Йоргеном Рандерсом и Биллом Беренсом (Мидоуз и др., 1972).

Таким образом, удвоение богатства и двукратная экономия ресурсов указывают на масштаб *мировой проблематики*, которую Римский клуб считает стержнем своей деятельности. Мы гордимся тем, что можем представить «Фактор четыре» в качестве нового обнадеживающего доклада Клубу, указывающего некоторые шаги, которые необходимо предпринять человечеству. «Фактор четыре» может внести вклад в *решение проблем*, поднятых Клубом в «Первой глобальной революции». Мы с благодарностью хотели бы отметить вклад двух пионеров в области эффективного использования энергии — Эймори и Хантер Ловинсов, вовлеченных в этот труд нашим членом Эрнстом фон Вайцеккером, который стал инициатором того, чтобы сделать «Фактор четыре» еще одним докладом Клубу. Авторам удалось собрать 50 впечатляющих примеров учетверения производительности ресурсов и тем самым продемонстрировать широкие возможности идей, изложенных в докладе «Фактор четыре».

Каждый доклад Римскому клубу подводит итоги всесторонних исследований и обсуждения их членами Клуба и другими ведущими экспертами. В случае «Фактора четыре» итоги были подведены на международной конференции Римского клуба, организованной при поддержке фонда Фридриха Эберта, в Бонне в марте 1995 г. Конференция дала всем заинтересованным членам Клуба возможность предоставить информацию для готовящегося доклада, проект которого был распространен заранее. Исполнительный комитет Римского клуба пришел в июне 1995 г. к решению принять переработанную рукопись в качестве доклада Клубу.

От имени Римского клуба я выражаю свою искреннюю надежду на то, что этот новый доклад внесет свой вклад в международную дискуссию с участием как политиков, так и экспертов.

Мадрид, декабрь 1996 г.

*Рикардо Диес ХОХЛЕЙТНЕР,*  
президент Римского клуба

## Вступление

Это амбициозная книга, ставящая своей задачей изменить направление технического прогресса. Настойчивое повышение производительности труда представляет собой довольно сомнительную программу сейчас, когда более 800 миллионов людей остаются без работы. В то же самое время расточительно растрачиваются дефицитные природные ресурсы. Если увеличить продуктивность использования ресурсов в четыре раза, человечество смогло бы удвоить свое богатство, при этом уменьшив наполовину нагрузку на природную среду. Мы полагаем, что можем доказать техническую осуществимость учетверения производительности ресурсов и вместе с тем макроэкономических выгод, что сделало бы отдельных лиц, фирмы и все общество богаче.

В этой прокладывающей новые пути программе мы взяли за отправную точку обеспокоенность, выраженную в начале 1970-х годов Римским клубом, который потряс мир своим докладом «Пределы роста» (Мидоуз и др., 1972). Но на этот раз мы даем оптимистический ответ. Мы продемонстрируем, что имеются равновесные сценарии. «Фактор четыре», по нашему мнению, может вернуть Землю в равновесие (пользуясь метафорой из захватывающего бестселлера Альберта Гора [Гор, 1992]).

Мы хотели бы поблагодарить Римский клуб за постоянный инте-

рес к нашему проекту. Для обсуждения рукописи книги в марте 1995 года в Бонне был организован специальный семинар Римского клуба, спонсорами которого выступили фонд Фридриха Эберта и Германский фонд защиты окружающей среды. В результате булыная часть текста была переписана заново и разослана членам Исполнительного комитета Клуба, который в июне 1995 года принял книгу в качестве доклада Клубу. Президент Римского клуба оказал нам большую честь, написав предисловие к этому изданию.

Первоначально рукопись писалась на различных версиях английского языка. Половина текста написана автором, для которого родным языком является немецкий, другая половина — двумя американцами, которые прожили соответственно 2 года и 14 лет в Англии, но едва ли сумели достичь уровня Вильяма Шекспира. Для первой публикации вся книга была переведена на немецкий язык и представлена в сентябре 1995 года под названием «Paklog Vier: Doppelter Wohlstand—Halbierter Naturverbrauch» издательством Дремер-Кнаур, Мюнхен. (Подзаголовок в свободном переводе может звучать как «Живи в два раза лучше, потребляй в два раза меньше» или, более точно, — как на титульном листе данной книги). Книга почти сразу стала бестселлером и оставалась им более шести месяцев. Было дано согласие на переводы на испанский, шведский, чешский, итальянский, корейский и японский языки, а также получены запросы в отношении других языков. Во всем мире быстро рос интерес со стороны промышленных кругов. Авторы получили сотни одобрительных писем, во многих из них приводятся новые практические примеры принципов «фактора четыре». Более того, двое из нас — Эймори Б. Ловинс и Л. Хантер Ловинс—подготовили совместно с Полом Хокенем получившую лестные отзывы книгу, предназначенную скорее для условий США, нежели Европы, и, главным образом, для представителей деловых кругов\*.

Мы глубоко обязаны всем тем, кто участвовал в обсуждении этой книги еще до того, как она появилась на более точном, как мы надеемся, английском языке. В создание книги были вовлечены сотни людей. Здесь мы назовем лишь некоторых из них, включая тех, кто активно участвовал в заседании Римского клуба, на котором обсуждалась книга. Это Франц Альт, Оуэн Бейли, Бенджамин Бассен, Марис Бирманн, Жером Бинде, Раймон Блейшвитц, Стефани Беге, Хольгер

**\* Пол Хокен, Эймори Б. Ловинс и Л. Хантер Ловинс:  
Natural Capitalism, Earthscan Publications Ltd, London.**

Бернер, Хартмут Боссель, Фрэнк Боссхардт, Стефан Брингезу, Леонор Брионес (Манила), Билл Браунинг, Майкл Брылавски, Мария Буйтенкамп, Скотт Чаплин, Дэйвид Крамер, Морин Кьюэртон, Ханс Дифенбахер, Вутер Ван Дирен, Рикардо Диес Хохлейтнер, Ройбен Доймлиг, Ханс Питер Дюрр, Барбара Эггерс, Феликс ФитцРой, Клод Фюслер, Пол Хокен, Рик Хид, Питер Хеннике, Фридрих Хинтербергер, АлисХаббард, Вольфрам Ханке, Реймут Йохимсен, Ашок Хосла, Альбрехт Кошютцке, Саша Кранендонк, Ханс Кречмер, Мартин Лиз, Андре Леманн, Харри Леманн, Криста Лидке, Йохен Луманн, Манфред Макс-Нееф (Вальдивия), Марк Мерритт, Нильс Мейер, Тимоти Мур, Кикуджиро Намба (Токио), Германн Отт, Андреас Пастовски, Рудольф Петерсен, Ричарлд Пинкхэм, Уэнди Пратт, Йозеф Ромм, Джен Сил, Вольфганг Закс, Карл-Отто Шаллабек, Фридрих Шмидт-Блеек, Харальд Шуманн, Эберхард Зейферт, Фарли Шелдон, Билл Шайерман, Вальтер Штаэль, Клаус Штейльманн, Урсула Тишнер, Рейнхард Юберхорст, Карл Христиан фон Вайцзеккер, Кристин фон Вайцзеккер, Франц фон Вайцзеккер, Андерс Вайкман и Генрих Вольмейер.

Без пионерских работ Германа Дали, Донеллы и Денниса Мидоузов, Пола Хокена, Хэйзел Хендерсон, Билла МакДоноу и Дэвида Орра было бы почти невозможно задумать книгу такого масштаба.

Мы также благодарим спонсоров Боннской встречи и правительство земли Северный Рейн-Вестфалия за солидный грант, предоставленный Вуппертальскому Институту климата, окружающей среды и энергетики в составе Северо-Рейнского Вуппертальского научного центра, с заданием исследовать и внедрить в практику принципы этой книги.

Большая заслуга принадлежит издательству Earthscan Publications в Лондоне, которое отлично издало книгу и способствовало ее распространению. Мы особо признательны Джонатану Синклеру Уилсону и Роуэну Дэйвису.

Январь 1997 года

*Эрнст фон ВАЙЦЗЕККЕР  
Эймори Б. ЛОВИНС  
Л. Хантер ЛОВИНС*

### *Список сокращений*

- ВВП — Валовой внутренний продукт — Gross Domestic Product, GDP
- ВМО — Всемирная метеорологическая организация — World Meteorological Organisation, WMO
- ВНП — Валовой национальный продукт—Gross National Product, GNP
- ВТО—Всемирная торговая организация—World Trade Organisation, WTO
- ГАТТ—Генеральное соглашение по тарифам и торговле—General Agreement on Tariffs and Trade, GATT
- ГДС — Германская двойная система — Duales System Deutschland, DSD
- ИУЭБ — Индекс устойчивого экономического благосостояния — Index of Sustainable Economic Welfare, ISEW
- КОСР — Конференция ООН по окружающей среде и развитию — United Nations Conference on Environment and Development, UNCED
- КСЭГ — Корпоративная средняя экономия горючего — Corporate Average Fuel Economy, CAFE
- МВФ — Международный валютный фонд—International Monetary Fund, IMF



- МГИК — Межправительственная группа по изменению климата — Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC
- МКНР—Международная конференция по населению и развитию— International Conference on Population and Development, ICPD
- МСК — Межправительственная согласительная комиссия — Intergovernmental Negotiating Committee, INC
- МСНС — Международный совет научных союзов — International Council of Scientific Unions, ICSU
- МТП — Международная торговая палата—International Chamber of Commerce, ICC
- ОПЕК — Организация стран-экспортеров нефти — Organization of Petroleum Exporting Countries, ОПЕК
- ОЭСР — Организация экономического сотрудничества и развития —Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD
- РКИК—Рамочная конвенция по изменениям климата—Framework Convention on Climate Change, FCCC
- СМОГ—Союз малых островных государств—Alliance of Small Island States, AOSIS
- ФНЭ—Фонд новой экономики—New Economics Foundation, NEF
- ХУВР—Хлорированные углеводородные растворители—Chlorinated Hydrocarbon (CHC) Solvents
- ЭНР—Экологическая налоговая реформа—Ecological Tax Reform, ETR
- ACT<sup>2</sup> — Advanced Customer Technology Test for Maximum Energy Efficiency — Испытание передовых потребительских технологий на максимальную энергоэффективность
- SAFE — Corporate Average Fuel Economy — Корпоративная средняя экономия горючего, КСЭГ
- ISEW — Index of Sustainable Economic Welfare — Индекс устойчивого экономического благосостояния, ИУЭБ
- MIPS — Material Inputs Per Service Unit—Материалоемкость услуги, материальные затраты на единицу работы
- NAFTA — North American Free Trade Agreement — Североамериканское соглашение о свободной торговле
- PCSD — President's Council for Sustainable Development — Президентский Совет по устойчивому развитию
- PG&E — Pacific Gas and Electric Company — Тихоокеанская газовая и электрическая компания
- RMI — Rocky Mountain Institute—Институт Рокки Маунтин

- UNCED — United Nations Conference on Environment and Development — Конференция ООН по окружающей среде и развитию, КОСР
- UNDP — United Nations Development Programme — Программа развития ООН
- UNEP—United Nations Environment Program—Программа охраны окружающей среды ООН
- WCED — World Commission for Environment and Development — Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию
- WRAP—Waste Reduction Always Pays—Сокращение отходов всегда окупается.

## **Введение**

*Получать больше  
с меньшими затратами*

### **Захватывающие перспективы прогресса**

В нескольких словах «фактор четыре» означает, что производительность ресурсов может и должна увеличиться в четыре раза. Богатство, извлекаемое из одной единицы природных ресурсов, может учетвериться. Таким образом, мы можем жить в два раза лучше и в то же время тратить в два раза меньше. Эта идея и нова, и проста.

Она нова, поскольку возвещает не что иное, как новое направление научно-технического прогресса. В прошлом прогресс сводился к увеличению производительности труда. Мы считаем, что *производительность ресурсов* столь же важна и должна рассматриваться как первоочередная задача.

Наша идея проста, и мы предлагаем для нее приблизительную количественную формулу. В этой книге описываются технологии, позволяющие увеличить производительность ресурсов в четыре раза или более. Прогресс, как нам известно по крайней мере со времени Всемирного экологического конгресса в Рио-де-Жанейро, должен удовлетворять критерию устойчивого развития. «Фактор четыре» обеспечивает это.

Идея является также и *захватывающей*. Некоторые аспекты этой революции в эффективности уже реализуются сейчас при *снижении* затрат, т.е. могут быть выгодно использованы. Страны, осуществляющие революцию в эффективности, выигрывают в международной конкуренции.

Это относится не только к развитым странам Севера. Это особенно актуально для Китая, Индии, Мексики или Египта — стран, имеющих избыток дешевой рабочей силы, но испытывающих недостаток энергии. Зачем им учиться у США и Европы тому, как расточительно расходовать энергию и материалы? Их путь к процветанию будет более гладким, более быстрым и более безопасным, если они сделают революцию в эффективности краеугольным камнем технического прогресса.

Революционный подъем эффективности обязательно станет глобальной тенденцией. Как всегда бывает в случае новых возможностей, кто прокладывает путь в новом направлении, тот пожинает наибольший урожай.

### **Моральные и материальные причины**

*Книга* не может изменить направление прогресса. Это должны сделать люди—потребители и избиратели, руководители и инженеры, политики и журналисты. Люди не меняют своих привычек, если для этого нет достаточных оснований. Критическая масса людей должна ощутить непреодолимую потребность, иначе не будет достаточного импульса для изменения курса нашей цивилизации.

Причины для изменения направления научно-технического прогресса носят как моральный, так и материальный характер. Мы верим, что большинство читателей разделяет наше мнение: сохранение физических систем жизнеобеспечения является одним из высших моральных приоритетов для человечества. Экологическое состояние мира требует незамедлительных действий. Мы обсудим это в третьей части книги. Мы избегаем рассуждений о гибели и мраке, но некоторые экологические факты и тенденции действительно вызывают большую тревогу. Их следует определить количественно. Мы покажем, что впереди нас ожидает четырехкратный разрыв между тем, что может быть, и тем, что должно быть, и этот разрыв необходимо преодолеть (см. рис. 1).

В противном случае мир могут подстергать беспрецедентные

беды и катастрофы. Можно ли вообще миновать такую гигантскую пропасть? Можно, благодаря «Фактору четыре».

Страны, которые стартуют первыми, получают наибольшую выгоду. Страны, которые колеблются, вероятно, понесут громадные потери своих капиталов, которые быстро истощатся вдали от магистральных путей повышения эффективности ресурсов.

### Лечение болезни расточительства эффективностью

Почему мы в это верим? Главным образом потому, что видим наше общество в объятиях тяжелой, но излечимой болезни. Она мало чем отличается от недуга, который наши дедушки и бабушки называли «чахоткой»\*, поскольку он заставлял свои жертвы чахнуть\*\*. Сегодняшний экономический туберкулез не истощает ни наши тела, ни наши ресурсы (отработанные энергия и ресурсы остаются бесполезными загрязнителями окружающей среды), но его воздействие на людей и планету является столь же пагубным, дорогостоящим и заразным.

Нам говорили, что индустриализация — это результат возрастающих уровней эффективности и производительности. Производительность человеческого труда, разумеется, возросла во много раз со времени начала промышленной революции. Мы увеличили свои производственные мощности, заменив человеческий труд машинами. Однако эта замена зашла слишком далеко. Мы сверх меры потребляем такие ресурсы, как энергия, сырье, вода, почва и воздух. Выигрыш в «производительности», достигаемый таким образом, губит живые системы, которые не только обеспечивают нас основными ресурсами, но и должны также поглощать отходы нашей цивилизации.

Популярный аргумент в нынешней полемике—утверждение, что любое решение проблем окружающей среды будет весьма дорогостоящим. Революция в эффективном использовании ресурсов, о которой говорится в этой книге, делает этот аргумент ошибочным. Повышение эффективности ресурсов и исцеление от «болезни расточительства» действительно открывают большие экономические возможности. Такое лечение почти не причиняет боли и успокаива-

\* **Игра слов: consumption** одновременно переводится как «потребление» и как «чахотка». — *Прим. перев.*

\*\* **Игра слов: waste away** одновременно означает «тратить попусту» и «чахнуть». — *Прим. перев.*

юще действует как на природные системы, так и на социальную структуру мировой цивилизации.

Когда люди думают об отходах, они имеют в виду свой бытовой мусор, выхлопные газы автомобилей и мусорные контейнеры рядом с фирмами и строительными площадками. Если спросить, сколько материала попусту тратится каждый год, то большинство людей сочтет это количество не слишком большим. В действительности же мы в десять с лишним раз больше растраниваем ресурсы, нежели используем их. Исследование, проведенное по заданию Национальной инженерной академии США, показало, что примерно 93% материалов, которые мы покупаем и «расходуем», вообще никогда не воплощаются в продукцию, отвечающую требованиям рынка. Более того, 80% товаров выбрасываются за ненадобностью после однократного использования, а значительная часть остальной продукции не служит весь положенный срок. По оценке экономиста-реформатора Пола Хокена, 99% исходных материалов, используемых в производстве товаров в США или содержащихся в этих товарах, превращаются в отходы через шесть недель после продажи.

Большая часть энергии, воды и транспортных услуг часто также теряется еще до того, как мы их получим; мы платим за них, а они не приносят никакой пользы. Тепло, которое рассеивается через чердачные этажи домов с плохой изоляцией; энергия атомной или работающей на угле электростанции, только 3% которой преобразуется в свет в лампах накаливания (70% энергии исходного топлива теряются до того, как она дойдет до лампы, которая, в свою очередь, превращает в свет лишь 10% электроэнергии); 80—85% автомобильного горючего, которые теряются в двигателе и системе привода до того, как оно приведет в движение колеса; вода, которая испаряется или вытекает капля по капле прежде чем дойдет до корней растений; бессмысленное перемещение товаров на громадные расстояния ради результата, который с таким же успехом можно получить на месте, — все это бесполезные затраты.

Подобные потери неоправданно высоки. Средний американец, например, платит в год почти 2000 долларов США\* за энергию, либо непосредственно покупаемую для семьи, либо заключенную в промышленных товарах и услугах. Добавим к этому израсходованные попусту металл, почву, воду, древесину, волокно и расходы, связанные с перевозками всех этих материалов, и мы убедимся, что сред-

\* Если не указано иное, то далее цены приводятся в долларах США.

иний (американец) совет годного дерева тысячи долларов. Эти потери, умноженные на 250 миллионов человек, составляют в этот год по меньшей мере триллион долларов драгоценных конусов. В мире в целом мажоритарная сумма потерь может достигать 10 триллионов долларов в год. Такие потери приводят к обнищанию семей (особенно малоимущих), снижению конкуренции, оставят год от году запасы ресурсов, отразятся на производстве товаров и услуг, породят чувство рабства и подавляющего экономического кризиса и несправедливости.

### Менение эффективности

И все же болезнь расточительства излечима. Исследования приходят из лабораторий, сплавом автоматизированных рабонических и точных линий, созданных квалифицированными учеными и инженерами в результате умелого проектирования городов и планирования и архитектуры; изобретательности инженеров, химиков и фермеров и благодаря интеллектному вкладу человека. Исследования основаны на развитой науке, здоровой экономике и здравом смысле. Лекарство в том, чтобы эффективно использовать ресурсы, достигая большего меньшим. Это не будет отступлением или «высказанием» к привычным средствам. Это — шаг к новой промышленной революции, в которой мы достигнем резкого увеличения производительности ресурсов.

За последние несколько лет число путей к успеху знания сильно возросло. Открылись совершенно неожиданные возможности и для предпринимателей и для общества. Эта новая витальность и творчество новых возможностей эффективно использования ресурсов охватит их описание и призыв к действию. Здесь показаны практические возможности и пути, позволяющие использовать ресурсы *по меньшей мере, в четыре раза эффективнее, чем мы это делаем сейчас*. Иными словами, мы можем выполнить все то, что делаем сегодня, с только же успехом или даже лучше, тратя при этом лишь одну четверть энергии и материалов, которые мы используем сейчас. Это позволит нам, например, ввозить новый и высокий уровень жизни, уменьшая при этом ввоз по треблению ресурсов. Неосомненно существуют реальность и экономическая эффективность других, еще более амбициозных и масштабных проектов.

Добиваться большего меньшими затратами — это не только самое, что делать меньше, делать хуже или обходиться без чего-либо. Эффективностью называется умение, не прибегая к лишнему

ние чего-то. Когда несколько президентов США провозглашали: «Сбережение энергии означает, что летом будет жарче, а зимой холоднее», они упустили из виду *эффективное использование* энергии, которое обеспечит нам *большой* комфорт в улучшенных зданиях при меньших затратах энергии или денег. Во избежание этой распространенной путаницы мы в данной книге воздерживаемся от применения двусмысленного понятия «сбережение ресурсов» и заменяем его терминами «ресурсоэффективность» или «производительность ресурсов».

### **Семь аргументов в пользу эффективного использования ресурсов**

Приведенные нами моральные и материальные причины для движения в сторону эффективности могут показаться несколько абстрактными. Теперь мы выскажемся более конкретно, указав семь мотивов для того, чтобы поступать именно так.

*Жить лучше.* Эффективное использование ресурсов улучшает качество жизни. Мы можем лучше видеть благодаря эффективным системам освещения, дольше сохранять продукты свежими в эффективно работающих холодильниках, производить товары более высокого качества на эффективных заводах, путешествовать более безопасно и с большим комфортом в эффективных транспортных средствах, чувствовать себя лучше в эффективных зданиях и более полноценно питаться эффективно выращенными сельскохозяйственными продуктами.

*Меньше загрязнять и истощать.* Все должно куда-то деваться. Отработанные ресурсы загрязняют воздух, воду или землю. Эффективность борется с отходами и, следовательно, уменьшает загрязнения, которые в сущности представляют собой направление ресурсов не по назначению. Эффективное использование ресурсов может внести значительный вклад в решение таких проблем, как кислотные дожди и изменение климата, уменьшение лесных площадей, потеря плодородия почвы и столпотворение на улицах. Эффективное использование энергии плюс продуктивное, устойчивое сельское хозяйство и выращивание лесов сами по себе могли бы устранить до 90% сегодняшних экологических проблем, причем не ценой затрат, а—при наличии благоприятных условий — с получением прибыли. Эффективность может высвободить много времени, и за это время



мы научимся вдумчиво, разумно и последовательно решать мировые проблемы.

*Получить прибыль.* Эффективное использование ресурсов обычно приносит прибыль: вам не приходится сейчас платить за ресурсы, а поскольку они не превращаются в загрязнители, вам позже не придется платить за очистку от них.

*Выходить на рынки и привлекать предпринимателей.* Поскольку эффективное использование ресурсов способно приносить прибыль, значительную часть эффективности можно реализовать с помощью рыночного механизма, движимого индивидуальным выбором и конкуренцией фирм, а не указаниями правительств относительно того, как нам жить. Рыночные силы теоретически могут управлять эффективностью ресурсов. Однако перед нами все еще стоит серьезная задача по устранению препятствий и обращению вспять безрассудных устремлений, которые не дают рынку работать на полную мощь.

*Приумножать использование дефицитного капитала.* Деньги, высвобождаемые благодаря предотвращению потерь, можно использовать для решения других проблем. В частности, развивающиеся страны получают прекрасную возможность не вкладывать дефицитный капитал в неэффективную инфраструктуру, а найти ему лучшее применение. Если страна покупает оборудование для производства весьма энергоэффективных ламп или окон, то она может обеспечить энергоснабжение, затратив всего одну десятую тех средств, которые потребовались бы для строительства большего количества электростанций. Эти инвестиции окупаются по меньшей мере в три раза быстрее, и благодаря повторному инвестированию капитала в другие отрасли объем услуг, оказываемых за счет вложенного капитала, можно увеличить более чем в 30 раз. (По некоторым оценкам, экономия может оказаться еще выше). Для многих развивающихся стран это единственный реальный путь сравнительно быстрого достижения процветания.

*Повышать безопасность.* Борьба за ресурсы вызывает или усугубляет международные конфликты. Эффективное использование экономит ресурсы и уменьшает нездоровую зависимость от них, которая служит источником политической нестабильности. Эффективность может сократить число международных конфликтов из-за нефти, кобальта, лесов, воды — всего того, что у кого-то имеется, а кому-то другому хочется иметь. (Некоторые страны платят ценой военных расходов, а также напрямую за свою зависимость от ре-

сурсов: от одной шестой до четверти военного бюджета США ассигнуется на силы, основная задача которых состоит в получении или сохранении доступа к иностранным ресурсам.) Энергосбережение может даже косвенно препятствовать распространению ядерного оружия благодаря применению более дешевых и безопасных в военном отношении источников энергии вместо энергетических ядерных установок и соответствующих материалов двойного назначения, специалистов и технологий.

*Быть справедливым и иметь больше рабочих мест.* Пустая трата ресурсов — это обратная сторона деформированной экономики, раскалывающей общество на тех, у кого есть работа, и тех, у кого ее нет. Если человеческая энергия и талант не находят себе должного применения — это трагедия. И все же основная причина растрачивания человеческих ресурсов — ошибочный и расточительный путь научно-технического прогресса. Мы делаем «продуктивными» все меньше людей, потребляя больше ресурсов и фактически выталкивая на обочину одну треть мировой рабочей силы. Нам нужен рациональный экономический стимул, который позволил бы решить сразу две насущные задачи: обеспечить занятость для большего числа людей и сэкономить ресурсы. *Предприятия должны избавляться от непродуктивных киловатт-часов, тонн и литров, а не от своих работников.* Это произошло бы намного быстрее, если бы мы уменьшили налогообложение рабочей силы и соответственно увеличили налоги на использование ресурсов.

Эта книга содержит набор инструментов для современного эффективного использования ресурсов. Здесь представлено пятьдесят примеров по меньшей мере четырехкратного увеличения ресурсоэффективности. На этих примерах вы сами сможете познакомиться с доступными методами, узнать, как они работают, на что они способны и как применить их с выгодой на практике. Каждый из нас — на работе, дома или на учебе, в частном, общественном или некоммерческом секторе, во взаимодействии с другими людьми или в личной жизни — может взять в руки эти инструменты и начать действовать.

### **Что же нового в эффективности?**

Эффективность — понятие столь же старое, как и род человеческий. Прогресс человечества во всех обществах определялся прежде всего новыми методами, позволяющими сделать больше меньшими усилиями, более продуктивно использовать все виды ресурсов. Но за последние 150 лет значительная часть технологических усилий была направлена на повышение *производительности труда, даже если это требовало больших затрат природных ре-*

*сурсов.* Недавно в эффективном использовании ресурсов произошла концептуальная и практическая революция, однако большинство людей еще не слышало о ее новом потенциале.

Со времени нефтяного кризиса 1970-х годов мы через каждые пять лет узнавали, как использовать электроэнергию примерно в два раза эффективнее, чем раньше. Каждый раз эта удвоенная эффективность теоретически стоила на две трети меньше. Аналогичный прогресс наблюдается и сегодня благодаря новым технологиям и особенно благодаря пониманию того, как выбрать и объединить существующие технологии. Таким образом, успехи в увеличении отдачи ресурсов при снижении расходов огромны. Их можно сравнить с революцией в области компьютеров и бытовой электроники, где все постоянно уменьшается в размерах, становится быстрее, лучше и дешевле. Однако эксперты по энергетике и материальным ресурсам еще не начали думать в терминах постоянного увеличения энергоэффективности. Похоже, что разговоры в официальных организациях, определяющих политику в области энергетике, все еще сосредоточены на том, сколько угля следует заменить атомной энергией и по какой цене, т. е. на вопросах производства энергии. Между тем революция в сфере потребления энергии делает эти рассуждения устаревшими и неуместными.

Широко распространено предвзятое мнение, будто экономия большего количества энергии всегда стоит дороже. Обычно считается, что за пределами известной зоны «уменьшающейся прибыли» находится стена, за которой дальнейшая экономия окажется непомерно дорогой. В прошлом это было справедливо как для экономии ресурсов, так и для борьбы с загрязнениями и великолепно вписывалось в традиционную экономическую теорию.

Однако сегодня есть не только новые технологии, но и новые способы связать их вместе, так что *большую экономию энергии часто можно обеспечить при меньших затратах, чем малую экономию.* Когда реализована серия увязанных между собой эффективных технологий — в должной последовательности, правильным образом и в нужных пропорциях (подобно поэтапному приготовлению пищи по хорошему рецепту), из отдельных технологических

деталей возникает новый единый процесс, сулящий экономические выгоды.

Это поразительным образом противоречит житейской мудрости, согласно которой «вы получаете то, за что вы платите» — чем дороже, тем лучше. Создание чуть более эффективного автомобиля стоит больше, чем обычного, тогда как производство суперэффективного автомобиля стоит меньше, чем обычного — как это может быть? На это есть пять основных причин. Они рассмотрены на подробных примерах энергоэффективности в первой главе.

### **Цель этой книги — практические изменения**

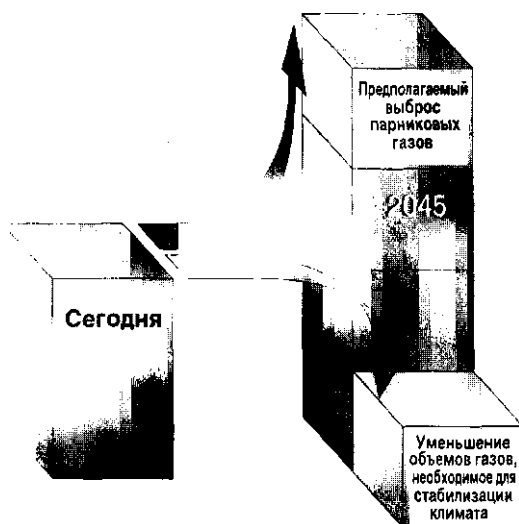
Изложенные здесь идеи не слишком сложны, но достаточно непривычны. Пока их мало кто понимает, и еще меньше — применяет. Традиционные способы, какими делаются вещи, как бы держат практику в тисках. К тому же большинство архитекторов и инженеров получает вознаграждение в зависимости от того, сколько они расходуют, а не от того, сколько они сберегают. Поэтому экономия может понизить их доходы, так что им придется работать более усердно за меньшую зарплату, которая прямо или косвенно определяется фиксированным процентом от стоимости проекта.

Даже при наличии правильных устремлений не просто применить эти новые идеи об экономии ресурсов. Достижение значительной экономии более дешевыми средствами, чем малой, требует не постепенности, а решительных «скачков». Что хорошего в лягушке, которая поумнела и научилась скакать, но продолжает сидеть в том же старом пруду? Для обеспечения производительности ресурсов нужна интеграция, а не редукционизм — необходимо думать о конструкции как о едином целом, а не как о массе расчлененных мелких деталей. Иначе говоря, производительность противоречит тенденции текущего столетия к узкой специализации и дезинтеграции, требует оптимизации, а не приближенных рассуждений на пальцах. Она требует нового подхода к подготовке конструкторов и практике проектирования. Рутинные системы, нерационально использующие ресурсы, трудно проектировать, потому что они сложны; однако и эффективные системы создавать не легче, хотя они чрезвычайно просты, как показано на примерах в главах 1—3.

Эти барьеры, в основном связанные с непониманием, являются лишь верхушкой очень большого айсберга скрытых проблем. В по-

пытках сберечь ресурсы мы сталкиваемся с обескураживающим множеством практических препятствий, которые активно *не дают* людям и предприятиям выбрать самые лучшие покупки в первую очередь. К этим препятствиям относятся следующие:

- традиционное образование почти всех, кто имеет дело с природными ресурсами, и часто непреодолимые издержки на замену обычного персонала теми, кто знает больше. Этот «человеческий фактор» может действительно оказаться самым серьезным препятствием и составить большую часть того, что экономисты называют «операционными расходами», т. е. затратами на преодоление инерции и изменение привычного положения вещей;
- другие затраты, связанные с огромной заинтересованностью некоторых владельцев капитала в сохранении существующих структур, а также инерция потребителей, которые могут просто не знать о той ресурсоэффективности, которую следовало бы потребовать;
- дискриминационные финансовые критерии, которые часто ставят перед эффективностью гораздо более высокий барьер, чем перед производством ресурсов (например, весьма распространено требование, согласно которому энергосберегающее мероприятие должно окупить инвестиции за год или два, тогда как электростанциям дается на это 10—20 лет);
- различие стимулов у человека, который мог бы купить эффективность, и у того, кто затем воспользовался бы ее плодами (например, владельцы домов и арендаторы квартир или строители домов и оборудования и их покупатели);
- цены, которые недостаточно или неверно отражают фактические затраты для общества, не говоря уже о затратах на охрану окружающей среды и затратах для будущих поколений;
- большая легкость и удобство в организации и финансировании одного большого проекта вместо множества мелких;
- устаревшие правила, которые мешают внедрению эффективности или ставят ее вне закона — от запрещения водителям заказных такси подвозить кого-либо на обратном пути до разрешения грузовикам производителей перевозить только свою собственную продукцию, ограничения площади окон в зданиях даже тогда, когда их увеличенная площадь экономит энергию, льготных тарифов на перевозку, дающих сырьевым материалам преимущества перед материалами, возвращенными в оборот.



*Рис. 1. Сегодняшние выбросы парниковых газов могут удвоиться примерно через полвека; однако исследователи климата считают, что эти выбросы следует уменьшить вдвое (глава 8). Повышение эффективности в четыре раза позволит нам выполнять вдвое большую работу при уменьшенных вдвое затратах энергии, обеспечивая процветание и в то же самое время защищая климат на Земле*

- почти всеобщая практика регулирования деятельности коммунальных служб снабжения электроэнергией, газом, водой и т. д., когда они поощряются за увеличение потребления, а иногда даже штрафуются за повышение эффективности использования ресурсов (достойный сожаления побочный эффект реструктуризации британской энергетической системы).

Все эти препятствия можно преодолеть при условии постоянного и пристального внимания к проблемам, описанным в главах 4—7. Необходимо стимулировать сбережение ресурсов, а не их растрачивание; внедрять процедуры выбора наилучшего продукта, прежде чем купить его. Нужна конкуренция в сбережении ресурсов, а не в их растранивании. Ни одно из этих преобразований не будет быстрым или легким; но неосуществление их обрекает нас на решение гораздо более трудных проблем.

Упомянутую выше проблему человеческих ресурсов можно в

действительности преодолеть легче, чем мы сначала предполагали. В таких странах, как Китай, Россия, Индия и Бразилия, существует замечательный интеллектуальный потенциал двух с лишним миллиардов людей, которые ранее были исключены из процесса принятия решений — то же самое в течение длительного времени имело место по отношению к большинству женщин на Севере и на Западе. Использование упомянутого потенциала могло бы привести к впечатляющему успеху. Хотя еще не ясно, как это сделать, некоторые из приведенных ниже примеров (таких как «Вентиляторы, насосы и двигатели», глава 1, и «Наземное метро Куритибы», глава 3) свидетельствуют, что выгоды для всего мира могли бы быть огромными.

Хотя повышение эффективности использования ресурсов — не простое дело, оно все шире применяется на практике. В середине 70-х годов, например, полемика в области американской инженерной экономики сводилась к тому, могут ли незатратные сбережения энергии составить в сумме примерно 10 или 30% от общего потребления. В середине 80-х годов дискуссии велись вокруг диапазона от 50 до 80%, а в середине 90-х годов профессионалы обсуждают вопрос, находится ли потенциал возможностей ближе к 90 или к 99 %, что даст экономию в 10—100 раз. Как показывает наш анализ 50 конкретных ситуаций, такие сбережения уже достигаются рядом компетентных специалистов. А как заметил экономист Кеннет Боулдинг, «все, что существует, возможно».

Несмотря на захватывающие возможности революционного подъема эффективности, мы не должны забывать и о вероятности нежелательных последствий. На более эффективных автомобилях можно ездить дольше, что позволяет значительно расширить их парк. Экономия воды может привести к дальнейшему расползанию пустынь. В целом эффективность использования ресурсов может способствовать значительному росту населения в течение продолжительного периода времени. Таким образом, бурный экономический рост за счет сбережения ресурсов может свести на нет достигнутый выигрыш, если не направить развитие в другое русло. В главах 12—14 мы возвращаемся к теме о том, как обуздать экономию ресурсов, превратив ее из инструмента для изготовления вещей, которые вообще не следовало бы делать, в орудие для достижения человеческих и достойных целей, удовлетворяющих глобальным потребностям.

Более того, мы должны трезво относиться к широко распростра-

ненной структуре стимулирования, управляющей движением инвестиционного капитала, которая всегда отдает предпочтение максимальной прибыли на инвестированный капитал при соответствующем риске. И мы можем обнаружить, что даже весьма выгодные капиталовложения в эффективность не обязательно будут конкурентоспособными на рынках капитала по сравнению с традиционными инвестициями, скажем, в разработку месторождений полезных ископаемых в Индонезии или Заире или в китайскую индустриализацию.

Несмотря на все эти препятствия и проблемы, мы, разумеется, не видим все в мрачном свете. На рыночную конъюнктуру и общественность можно оказывать влияние. Хорошо осведомленные потребители могут высказаться в пользу эффективности и потребовать, чтобы этикетки на продуктах сообщали об использовании ресурсов в производстве и при продаже. Для революции в области эффективности владельцы капитала и демократическое большинство должны иметь право запрашивать полную информацию и пользоваться равными условиями игры. В главах 4—7 освещаются некоторые из наших стратегических идей в этом направлении.

Наконец, в части IV рассматривается более разумная цивилизация на языке, далеко выходящем за рамки технологии и количественных целей. Наша экономическая политика неизбежно должна преодолеть вводящие в заблуждение показатели, такие как ВВП (валовой внутренний продукт), который отражает оборот товаров и услуг, а не благосостояние. Неформальный сектор, все еще остающийся жизненно важным и существенным во многих развивающихся странах, заслуживает того, чтобы быть заново открытым нашими экономистами. Упрощенческие взгляды на выгоды свободной торговли также требуют глубокого пересмотра.



## Содержание

От редактора перевода.....	2
Несколько слов об авторах книги.....	3
Предисловие к русскому изданию .....	7
<i>Предисловие</i> .....	11
Вступление .....	13
Введение .....	19
<b>ЧАСТЬ I Пятьдесят примеров учетверения производительности ресурсов .. Ошибка! Закладка не определена.</b>	
Глава 1 Двадцать примеров революционных преобразований в использовании энергии ..... Ошибка! Закладка не определена.	
1.1. Гиперавтомобили: по США на одном топливном баке* .. Ошибка! Закладка не определена.	
1.2. Штаб-квартира Института Рокки Маунтин* .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Дармпгтадтский «Пассивный дом».....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>1.4. Дома для жаркого климата в Калифорнии .....</b>	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1.5. Суперокна и их модификации для крупных помещений.. Ошибка! Закладка не определена.	
1.6. «Здание Королевы» — новый инженерный корпус Университета Де Монфора, Лестер, Соединенное Королевство .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.7. Ремонт выстроенных в ряд кирпичных домов .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.8. Штаб-квартира Банка ИНГ .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.9. Сокращение потребления электроэнергии датскими электроприборами на 74 процента .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.10. Суперхолодильники.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.11. Освещение.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.12. Оргтехника .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.13. Фотоэлектричество при 48 вольтах постоянного тока: вспомнили о гениальном Эдисоне .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.14. Воспроизводимые ресурсы в холодном климате.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.15. Говядина, полученная с малыми затратами энергии .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.16. Оправдано ли расточительство дешевой энергии. Ошибка! Закладка не определена.	
1.17. Вентиляторы, насосы и системы двигателей* .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.18. Рубежи кондиционирования воздуха .....	Ошибка! Закладка не определена.
1.19. Четырехкратное увеличение энергетической производительности пятью маленькими шагами.....	Ошибка! Закладка не определена.
1.20. Выгодное энергосбережение и сокращение потерь на заводе в штате Луизиана .....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>Закладка не определена.</b>	
Глава 2 Двадцать примеров революционного повышения продуктивности использования материалов.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.1. Долговечная офисная мебель.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.2. Автомобили/гиперавтомобили с низким MIPS .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.3. Электронные книги и каталоги .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.4. Сталь против бетона .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.5. Подпочвенное капельное орошение.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.6. Эффективное использование воды в промышленности ...	Ошибка! Закладка не определена.
2.7. Эффективность бытового потребления воды* .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.8. Производство хлопка при уменьшенном расходе воды ...	Ошибка! Закладка не определена.
2.9. Уменьшение потоков материалов в промышленности.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.10. Холодильная камера «ФРИА» .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.11. Услуги по стирке белья и вертикальный транспорт в зданиях* .....	Ошибка! Закладка не определена.
<b>Закладка не определена.</b>	
2.12. Восстановление домов вместо их сноса .....	Ошибка! Закладка не определена.
2.13. Многолетняя поликультура .....	Ошибка! Закладка не определена.

- 2.14. Биоинтенсивное миниземледелие ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.15. Аренда химикатов: стратегия повышения эффективности материалов\* ... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.16. Использовать меньше бетона без потери устойчивости стен..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.17. Материал «белланд»: переработка упаковочной пластмассы..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.18. Повторное использование бутылок, банок и крупных сосудов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.19. Долговечная прочная деревянная конструкция ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.20. Дерево в строительстве домов..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### Глава 3 Десять примеров революционного повышения производительности транспорта

- ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.1. Видеоконференции..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2. Электронная почта..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.3. Клубничный йогурт..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.4. Местный сок из черной смородины или заморский апельсиновый сок? **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.5. Четырехкратное увеличение пропускной способности железных дорог **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.6. Пендолино и Кибертран: гибкие варианты для скорых поездов..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.7. Наземное метро Куритибы ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.8. Совместное владение автомобилями ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- в Берлине ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.9. Способность передвигаться без автомобилей ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.10. Чувствовать себя в городе как в деревне ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### ЧАСТЬ II От слов — к делу Повышение рентабельности..... **Ошибка! Закладка не определена.**

**Введение.....** **Ошибка! Закладка не определена.**

### Глава 4 Если рынки создают проблемы, могут ли они также помочь их решению? ... **Ошибка! Закладка не определена.**

- 4.1. Может ли рыночная борьба джиу-джитсу одержать победу над силами неустойчивости? ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.2. Несовершенный рынок..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.3. Теория рынка против практики..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### Глава 5 Покупка и продажа эффективности..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- 5.1. Планирование по принципу наименьших затрат..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.2. Реформа законодательной базы в сфере коммунальных служб..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.3. Создание негаваттных рынков — и дальше ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### Глава 6 Воздавать должное за то, в чем мы нуждаемся..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- 6.1. Исправление ошибочных стимулов ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.2. Ответственность с учетом обратной связи ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3. Обеспечить возможность лучшего выбора в транспортном секторе ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.4. Пусть цены скажут правду ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.5. Штрафы-скидки ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

### Глава 7 Экологическая налоговая реформа..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- 7.1. Пусть говорят цены ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 7.2. Наименее бюрократичный, наименее навязчивый и, по нашему мнению, наиболее мощный инструмент ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 7.3. Большое поле для международной координации ..... **Ошибка! Закладка не определена.**

ЧАСТЬ III Ощущение срочности .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 8 Вызов Рио</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.1. Всемирный форум и первая глобальная революция .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.2. Устойчивое развитие неизбежно, но едва ли началось .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.3. Парниковый эффект и соглашение о климате .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.4. Исчезновение видов и конвенция о биологическом многообразии .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
8.5. Другие нерешенные экологические проблемы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 9</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9.1. Отходы — это только хвост проблемы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9.2. Золотое кольцо на Вашем пальце весит три тонны .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9.3. «Клуб фактора десять» .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 10 Неудовлетворительные частичные решения</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.1. Дорогостоящая борьба с загрязнением окружающей среды: подход не с той стороны	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.2. Фантазии, связанные с высокими технологиями, и ирония судьбы нового рога изобилия .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
10.3. Экологический аудит обходится дорого, но, возможно, принесет пользу .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 11 Возможно, у нас осталось 50 лет, чтобы преодолеть пропасть</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11.1. За пределами? Возможно, Мидоузы правы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11.2. Динамика населения .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
11.3. Некоторые прогнозы на XXI век.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ЧАСТЬ IV Более разумная цивилизация.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 12 Зеленая экономика</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12.1. Зеленый валовой внутренний продукт .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12.2. Экономика услуг.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
12.3. Работать до восьмидесяти лет?.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 13 Торговля и окружающая среда</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13.1. Свободная торговля укрепляет капитал, но ослабляет труд и наносит ущерб окружающей среде .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13.2. Может ли ВТО «позеленеть»? .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13.3. Роль «фактора четыре» в торговле и окружающей среде .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Гармония с экономическим «притяжением», а не сопротивление ему .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
13.4. Философский смысл торговли и дарвинизм.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>Глава 14 Нематериальное богатство</b> .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
14.1. Ненасытное потребление может опередить революцию в эффективности	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
14.2. Богатство неформального сектора и цивилизация .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
14.3. Рынки не заменяют этику, религию и цивилизацию .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Перечень рисунков .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
Литература.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>